NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ SMR W LOKALIZACJI TEMELÍN

DOKUMENTACJA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

wrzesień 2026 r.

Amentum Clean Energy s.r.o., Křenová 184/58, 602 00 Brno, Czech Republic
REGON: 26211564

Zapis o wydaniu dokumentu

Nazwa dokumentu: **NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ SMR W LOKALIZACJI TEMELÍN**
DOKUMENTACJA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO

Zlecenie/Dokument: WC003349/DC1/Z01

Zleceniodawca: ČEZ, a. s.

Cel wydania: Edycja ostateczna

Poziom utajnienia: Bez ograniczeń

Wydanie	Cel wydania	Opracował	Sprawdzał	Zatwierdził	Data
01	Edycja ostateczna	P. Mynář	K. Vysloužilová	P. Vymazal	11.09.2026 r.

Poprzednie wydania niniejszego dokumentu muszą zostać wyraźnie oznaczone ZASTĄPIONO lub zostać zniszczone.

Rozdzielnik:	2 wydruki + elektronicznie	ČEZ, a. s.
	1 wydruk + elektronicznie	archiwum Amentum Clean Energy s.r.o.

© Amentum Clean Energy s.r.o., 2026

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadnej z części niniejszego dokumentu lub jakiejkolwiek informacji z niniejszego dokumentu nie wolno ponad ramy przeznaczenia umownego (tzn. ponad ramy zastosowania w ramach danego projektu) ujawniać, publikować, odtwarzać, kopiować, tłumaczyć, przenosić do jakiejkolwiek formy elektronicznej lub przetwarzać maszynowo bez wyraźnej zgody odpowiedzialnego przedstawiciela podmiotu opracowującego, spółki Amentum Clean Energy, s.r.o.

Wykaz osób sporządzających

Data opracowania dokumentacji:
Imię, nazwisko, miejsce zamieszkania i numer telefonu osoby opracowującej dokumentację oraz osób, które uczestniczyły w opracowaniu dokumentacji:
Podpis osoby opracowującej dokumentację:

Data opracowania dokumentacji:	11.09.2026 r.
Dokumentację opracował:	Ing. Petr Mynář posiadający uprawnienia do sporządzania dokumentacji i opinii MŽP nr ref.: 1278/167/OPVŽP/97 z dnia 22 kwietnia 1997 r., przedłużone decyzją MŽP nr ref.: MZP/2021/710/5306 z dnia 2 listopada 2021 r.
Zarządzanie projektem:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Petr Vymazal
Współpraca przy opracowaniu dokumentacji:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Petr Vymazal Ing. Tomáš Žák Ing. Peter Hausner RNDr. Dušan Sedliak Mgr. Katarína Vysloužilová Mgr. Jana Švábová Nezvalová Ing. Lucie Sciple RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. Ing. Lenka Krčilová Ing. Jana Zajíčková, Ph.D. Ing. Jan Vaľočík Ing. Michal Stehlík Ing. Filip Malůš Ing. Jana Hrudíková Ing. Lukáš Dokulil Ing. Stanislav Postbiegl Mgr. Radka Sitarová Ing. Pavel Koláček, Ph.D. Ing. Petr Mynář Mgr. Edita Ondráčková

Wsparcie inżynieryjne:

ENERGOPROJEKT PRAHA s.r.o.	Ing. Jan Staníček Ing. Klára Hylasová Ing. Alexej Brejcha Ing. arch. Petr Gregor Ing. Tomáš Votava Ing. Adam Dufek

Ludność i zdrowie publiczne:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s.r.o.	Mgr. Jan Karel posiadający świadectwo kwalifikacji zawodowych w zakresie oceny oddziaływania na zdrowie publiczne Ministerstwa Zdrowia, nr świadectwa 9/2024 Mgr. Radek Jareš Mgr. Robert Polák Mgr. Josef Škodák Bc. Veronika Mouchová Mgr. Adam Dušek
Politechnika Czeska w Pradze, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Kierunków Medycznych i Ochrony Ludności (czes. *České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínskéhoinženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva*)	doc. Ing. František Podzimek, CSc.
Instytut Zdrowia Publicznego Wydziału Medycznego Uniwersytetu Masaryka (*czes. Ústav veřejného zdraví Lékařské fakulty Masarykovy univerzity*)	Mgr. Aleš Peřina, Ph.D.
PhDr. Petr Sadílek - AGENTURA INRES	PhDr. Petr Sadílek

Czynniki społeczne i ekonomiczne:

GaREP, spol. s r.o.	Ing. Jan Binek, Ph.D. RNDr. Ondřej Šerý, Ph.D. Mgr. Alan Faltýnek Ing. Zdeněk Šilhan, Ph.D. RNDr. Kateřina Synková

Atmosfera:

Czeski Instytut Hydrometeorologii	Mgr. Zdeňka Chromcová RNDr. Jan Sládeček Mgr. Pavel Kurfürst
Amentum Clean Energy s.r.o.	RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. posiadający uprawnienia do sporządzania analiz rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu MŽP nr ref. 1703/780/10/KS posiadający uprawnienia do sporządzania ekspertyz specjalistycznych MŽP nr ref. 1311/820/10/LH Ing. Lenka Krčilová

Klimat:

Czeski Instytut Hydrometeorologii	RNDr. Anna Valeriánová Mgr. Jana Solánská Mgr. Jan Skořepa RNDr. Lenka Crhová Ph.D., Ing. Lenka Stašová Martina Pěkná RNDr. Josef Keder, CSc.
Instytut Fizyki Atmosfery AN RCz, p.i.b. (czes. *Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.*)	doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc. doc. RNDr. Daniela Řezáčová, CSc.
CI3, s.r.o.	RNDr. Viktor Třebický, Ph.D.

Hałas:

Greif-akustika, s.r.o.	Ing. Petr Havránek Ing. Ondřej Smrž Ing. Marie Jirmanová

Promieniowanie jonizujące, nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne:

ABmerit, s.r.o.	Ing. Peter Čarný Mgr. Ľudovít Lipták, PhD. Ing. Mgr. Eva Fojcíková, PhD. Ing. Miroslav Chylý Mgr. Viera Fabová Mgr. Monika Krpelanová
ENERGOPROJEKT PRAHA s.r.o.	Ing. Jozef Mišák, CSc. Ing. Břetislav Horák Ing. Petr Mach Ing. Jakub Vyvadil
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Michal Stehlík Ing. Jan Vaľočík Ing. Lucie Sciple Ing. Petr Vymazal

Promieniowanie niejonizujące:

EGU - HV Laboratory a.s.	Ing. Martin Kněnický, Ph.D. Ing. Marek Brosch Ing. Jan Lachman, Ph.D.

Wody powierzchniowe i podziemne:

Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b. (czes. *Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.*)
Ing. Eva Juranová, Ph.D.
RNDr. Diana Marešová, Ph.D.
Ing. Alena Pohořelá, Ph.D.
Ing. Adam Vizina, Ph.D.
Ing. Eva Melišová, Ph.D.
Ing. Petr Vyskoč
Ing. Jiří Picek
RNDr. Josef Vojtěch Datel, Ph.D.
Ing. Anna Hrabánková
Ing. Libor Ansorge, Ph.D.

Gleba:

Instytut Badawczy Melioracji i Ochrony Gleby, p. i. b. (czes. *Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.*)
Ing. Jana Konečná, Ph.D.
Mgr. Martin Blecha, Ph.D.
Mgr. Eva Nováková
Mgr. Petr Karásek
Tomáš Pochop

Środowisko skalne i zasoby naturalne, sejsmiczność obszaru:

RNDr. Ivan Prachař, CSc. - IPConsult Praha — RNDr. Ivan Prachař, CSc.

Stare obciążenia ekologiczne:

ENVI-AQUA, s.r.o.
Mgr. Michaela Bošková
Mgr. Pavel Ondráček, Ph.D.

Bioróżnorodność:

Mgr. Vladimír Melichar – badania przyrodnicze
Mgr. Vladimír Melichar
posiadający uprawnienia do przeprowadzania oceny oddziaływania poważnych ingerencji w rozumieniu § 67
ustawy nr 114/1992 Dz.U., MŽP nr ref.: 27531/ENV/16-1901/10/16 z dnia 9 czerwca 2016 r.,
przedłużone decyzją MŽP nr ref.: MZP/2026/610/903 z dnia 1 kwietnia 2026 r.
posiadający uprawnienia do przeprowadzania oceny zgodnie z § 45i ustawy nr 114/1992 Dz.U.,
MŽP nr ref.: 630/710/05 z dnia 19 maja 2005 r., przedłużone decyzją MŽP nr ref.: MZP/2025/620/1840 z dnia 29 kwietnia 2025 r.
Mgr. Jana Dvořáková, Ph.D.
Ing. Tereza Chmelíková
RNDr. Ondřej Konvička
Mgr. Kristýna Matějů, Ph.D.
Mgr. Katarína Slabeyová
RNDr. Lenka Šikulová
RNDr. Vladimír Vohralík, CSc.
RNDr. Alena Vydrová

Krajobraz:	
Mgr. Ing. Roman Bukáček - Studio B&M	Mgr. Ing. Roman Bukáček
Wizualizacja:	
Ing. arch. Zdeněk Stránský - Wave Studio	Ing. arch. Zdeněk Stránský
Zacienienie terenu:	
Ing. Radim Seibert	Ing. Radim Seibert
Mienie materialne i dziedzictwo kultury:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Mgr. Jana Švábová Nezvalová RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. Mgr. Katarína Vysloužilová
Infrastruktura transportowa i inna:	
DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.	Ing. Roman Kotas Ing. Petra Ptašková Ing. Zdeněk Legerský
Ryzyka wewnętrzne i zewnętrzne:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Jan Vaľočík Ing. Filip Malůš Ing. Petr Vymazal
Geografia, biogeografia:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Mgr. Jana Švábová Nezvalová RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. Mgr. Katarína Vysloužilová
GIS:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Pavel Koláček, Ph.D.

Kontakt z osobą opracowującą za pośrednictwem spółki Amentum Clean Energy s.r.o.

Dokument opracowano w edytorze tekstowym Microsoft Word 2021, zarejestrowanym w spółce Microsoft.

Załączniki graficzne opracowano w systemie informacji geograficznej ArcGIS Pro 3.6, zarejestrowanym w spółce ESRI oraz w edytorze graficznym CorelDRAW 23SE, zarejestrowanym w spółce Corel Corporation.

Spis treści

Karta tytułowa
Zapis o wydaniu dokumentu 1
Wykaz osób sporządzających 2
Wykaz skrótów 10
Wprowadzenie 16
Wymogi dotyczące wniosków z procedury preselekcji 23
CZĘŚĆ A (DANE ZGŁASZAJĄCEGO) 71
A.I. Nazwa handlowa 71
A.II. REGON 71
A.III. Siedziba 71
A.IV. Uprawniony przedstawiciel zgłaszającego 71
CZĘŚĆ B (DANE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIU) 72
B.I. INFORMACJE PODSTAWOWE 72
B.I.1. Nazwa i zaklasyfikowanie planowanego przedsięwzięcia 72
B.I.2. Zdolność produkcyjna planowanego przedsięwzięcia 72
B.I.3. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia 73
B.I.4. Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami 75
B.I.5. Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, opis rozważanych opcji 77
B.I.6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych 85
B.I.7. Przewidywany termin rozpoczęcia i zakończenia 206
B.I.8. Wykaz przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego 206
B.I.9. Wykaz decyzji następczych i organów administracyjnych 208
B.II. DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ 209
B.II.1. Gleba 209
B.II.2. Woda 209
B.II.3. Inne zasoby naturalne 210
B.II.4. Zasoby energetyczne 210
B.II.5. Bioróżnorodność 211
B.II.6. Zapotrzebowanie na infrastrukturę transportową i inną 211

B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ 215
B.III.1. Powietrze, woda, gleba i podłoże gruntowe 215
B.III.2. Ścieki 216
B.III.3. Odpady 217
B.III.4. Pozostałe 217
B.III.5. Informacje uzupełniające 220
CZĘŚĆ C (DANE DOTYCZĄCE STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE) 222
C.I. PRZEGLĄD NAJWAŻNIEJSZYCH CECH ŚRODOWISKA PRZEDMIOTOWEGO OBSZARU 222
C.II. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE 223
C.II.1. Ludność i zdrowie publiczne 223
C.II.2. Atmosfera i klimat 243
C.II.3. Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne 247
C.II.4. Wody powierzchniowe i podziemne 261
C.II.5. Gleba 290
C.II.6. Zasoby naturalne 294
C.II.7. Bioróżnorodność 294
C.II.8. Krajobraz 305
C.II.9. Mienie materialne i dziedzictwo kultury 314
C.II.10. Infrastruktura transportowa i inna 317
C.II.11. Inne charakterystyki środowiska naturalnego 322
C.III. OGÓLNA OCENA STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE 330
CZĘŚĆ D (KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE PUBLICZNE) 332
D.I. CHARAKTERYSTYKA PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA LUDNOŚĆ I ŚRODOWISKO 332
D.I.1. Oddziaływanie na ludność i zdrowie publiczne 332
D.I.2. Oddziaływanie na atmosferę i klimat 353
D.I.3. Oddziaływanie na sytuację związaną z hałasem i inne charakterystyki fizyczne i biologiczne 361
D.I.4. Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne 401
D.I.5. Oddziaływanie na glebę 419
D.I.6. Oddziaływanie na zasoby naturalne 420
D.I.7. Oddziaływanie na bioróżnorodność 420

D.I.8. Oddziaływanie na krajobraz 440

D.I.9. Oddziaływanie na mienie materialne i dziedzictwo kulturowe 448

D.I.10. Oddziaływanie na infrastrukturę transportową i inną 449

D.I.11. Inne oddziaływanie ekologiczne 454

D.II. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻEŃ DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO, DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I ŚRODOWISKA NATURALNEGO 455

D.III. KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA WPŁYWÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA, MOŻLIWOŚĆ WYWIERANIA WPŁYWÓW TRANSGRANICZNYCH 509

D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH, WYKLUCZENIE ORAZ OGRANICZENIE NEGATYWNYCH SKUTKÓW, OPIS ŚRODKÓW KOMPENSACYJNYCH 510

D.V. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH METOD PROGNOZOWANIA ORAZ ZAŁOŻEŃ WYJŚCIOWYCH PRZY OCENIE ODDZIAŁYWANIA 515

D.VI. CHARAKTERYSTYKA TRUDNOŚCI, KTÓRE WYSTĄPIŁY PRZY OPRACOWYWANIU DOKUMENTACJI 529

CZĘŚĆ E (PORÓWNANIE WARIANTÓW ROZWIĄZAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA) 530

CZĘŚĆ F (WNIOSKI KOŃCOWE) 534

CZĘŚĆ G (PODSUMOWANIE O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM) 535

CZĘŚĆ H (ZAŁĄCZNIKI) 565

Wykaz skrótów

AAC DG	zapasowy generator diesla AC (ang. *Alternate AC Diesel Generator*)
AC	prąd przemienny (ang. *Alternating Current*)
ALARA	tak nisko, jak to jest rozsądnie osiągalne (ang. *As Low As Reasonably Achievable*)
ALARP	tak nisko, jak to jest rozsądnie wykonalne (ang. *As Low As Reasonably Practicable*)
AMP	program zarządzania starzeniem się (ang. *Ageing Management Programme*)
AMSL	(wysokość) nad średnim poziomem morza (ang. *Above Mean Sea Level*)
AOPK ČR	Agencja Ochrony Przyrody i Krajobrazu Republiki Czeskiej (czes. *Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky*)
ARIS	system informacji o zaawansowanych reaktorach (ang. *Advanced Reactor Information System*)
APKE	Aktualizacja Państwowej Koncepcji Energetycznej
ASME/ACI	Amerykańskie Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników/Amerykański Instytut Betonu (ang. *American Society of Mechanical Engineers/American Concrete Institute*)
AT	Austria (międzynarodowy kod kraju)
AN RCz	Akademia Nauk RCz
RR	rdzeń reaktora
BAWP	Budynek aktywnych wydziałów pomocniczych
BAT	najlepsze dostępne techniki (ang. *Best Available Techniques*)
BD	dyrektywa ptasia (ang. *Birds Directive*)
BDBE	zdarzenie wykraczające poza założenia projektowe (ang. *Beyond Design Basis Event*)
BN-JB	wytyczne bezpieczeństwa dotyczące bezpieczeństwa jądrowego wydane przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB)
BJGE	bonitowana jednostka glebowo-ekologiczna
BS	Norma Brytyjska (ang. *British Standard*)
BWR	reaktor wodny wrzący (ang. *Boiling Water Reactor*)
CDF	częstotliwość występowania uszkodzeń paliwa w rdzeniu (ang. *Core Damage Frequency*)
CFR	Kodeks przepisów federalnych Stanów Zjednoczonych (ang. Code of Federal Regulations)
CT	tomografia komputerowa (ang. *Computed Tomography*)
CZ	Czechy (międzynarodowy kod kraju)
nr ref.	numer referencyjny
ČBÚ	Czeski Urząd Górniczy (czes. *Český báňský úřad*)
ČD	Koleje Czeskie (czes. *České dráhy*)
ČEPS	część składowa nazwy handlowej spółki ČEPS, a. s. (nie jest skrótem)
ČEZ	część składowa nazwy handlowej spółki ČEZ, a.s. (nie jest skrótem)
ČGS	Czeska Służba Geologiczna (czes. *Česká geologická služba*)
CHMI	Czeski Instytut Hydrometeorologii
ŚPJ	świeże paliwo jądrowe
ČNS	Czeskie Towarzystwo Nuklearne (czes. *Česká nukleární společnost*)
OŚ	oczyszczalnia ścieków
RCz	Republika Czeska
CzL	Czerwona lista
CSFR	Czeska i Słowacka Republika Federacyjna
ČSÚ	Czeski Urząd Statystyczny (czes. *Český statistický úřad*)
ČÚZK	Czeski Urząd Geodezyjny i Katastralny (czes. *Český úřad zeměměřický a katastrální*)
DBA	podstawowa awaria projektowa (ang. *Design Basis Accident*)
DBC	podstawowe warunki projektowe (ang. *Design Basis Conditions*)
DBE	zdarzenie projektowe (ang. *Design Basis Event*)
DDREF	współczynnik skuteczności dawki i mocy dawki (ang. *Dose and Dose-Rate Effectiveness Factor*)
DE	Niemcy (międzynarodowy kod kraju)
DEC	rozszerzone warunki projektowe (ang. *Design Extension Conditions*)
DEC-A	wielokrotne awarie obiektu bez poważnego uszkodzenia paliwa jądrowego
DEC-B	poważne awarie ze znaczącym uszkodzeniem paliwa jądrowego
DFPC	chłodzenie eksploatacyjne basenu paliwowego (ang. *Duty Fuel Pool Cooling*)
DiD	obrona w głąb (ang. *Defence-in-Depth*)
GW	granica wykrywalności
DMP 1G	Cyfrowy model powierzchni Republiki Czeskiej I generacji
DNBR	współczynnik zapasu do kryzysu wrzenia pęcherzykowego (ang. *Departure from Nucleate Boiling Ratio*)
DOK OOŚ	dokumentacja dotycząca oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko
DOKP	dotknięty obszar krajobrazowy

SRS ETE	Szczegółowa regionalizacja sejsmiczna Elektrowni Jądrowej Temelín
DVL	zlewnia cząstkowa Dolnej Wełtawy (czes. *dílčí povodí Dolní Vltavy*)
EC	Komisja Europejska (ang. *European Commission*)
ECUREX	środowisko szkoleniowe/system do ćwiczenia komunikacji ECURIE (ang. *European Community Urgent Radiological Exercise*)
ECURIE	system Wspólnoty Europejskiej do szybkiej wymiany informacji w przypadku radiacyjnej sytuacji awaryjnej (ang. *European Community Urgent Radiological Information Exchange*)
EDU	elektrownia Dukovany
EGU HV	część składowa nazwy handlowej spółki EGU - HV Laboratory a.s. (nie jest skrótem)
OOŚ	ocena oddziaływania na środowisko (ang. *Environmental Impact Assessment*)
ZM	zewnętrzny mobilny
EMC	kompatybilność elektromagnetyczna (ang. *Electromagnetic Compatibility*)
EMI	zakłócenia elektromagnetyczne (ang. *Electromagnetic Interference*)
EMIT	próby, konserwacja, przeglądy i testy (ang. *Examination, Maintenance, Inspection and Testing*)
EN	w zależności od kontekstu: Norma Europejska *lub* zagrożony gatunek (ang. *Endangered*)
ENVI	nazwa oprogramowania do przetwarzania danych obrazowych i danych z teledetekcji
ZR	zewnętrzne rurociągowe
EPR	europejski reaktor wodny ciśnieniowy (ang. *European Pressurized Reactor*)
ZS	zewnętrzny stacjonarny
ESOMAR	międzynarodowa organizacja zawodowa zajmująca się badaniami rynku, opinii publicznej i badaniami społecznymi
ESTE AI	nazwa kodu programu do obliczania skutków radiacyjnych normalnej eksploatacji (ang. *ESTE Annual Impacts*)
ESTE	program do oceny awaryjnego członu źródłowego (ang. *Emergency Source Term Evaluation*)
ETE1,2	1. i 2. blok produkcyjny Elektrowni Jądrowej Temelín
ETE3,4	planowany 3. i 4. blok produkcyjny Elektrowni Jądrowej Temelín
UE	Unia Europejska
EUR	wymogi europejskich operatorów elektrowni jądrowych (ang. *European Utility Requirements*)
EURATOM	Europejska Wspólnota Energii Atomowej
ZW	zewnętrzny wodny
EVC	chłodzenie stopu poza zbiornikiem ciśnieniowym reaktora (ang. *Ex-Vessel Cooling*)
OZW	obszar mający znaczenie dla Wspólnoty
FBR	reaktor prędki powielający (ang. *Fast Breeder Reactor*)
FCVS	system filtrowanej wentylacji obudowy bezpieczeństwa (ang. *Filtered Containment Venting System*)
FFPC	awaryjne chłodzenie basenu paliwowego (ang. *Faulted Fuel Pool Cooling*)
FL	poziom lotu (ang. *Flight Level*)
FOAK	pierwszy tego rodzaju (ang. *First of a Kind*)
FPV	perspektywa pierwszej osoby (ang. *First Person View*)
FRA	wolna przestrzeń powietrzna, przestrzeń wolnych tras (ang. *Free Route Airspace*)
EFW	elektrownia fotowoltaiczna
GA	lotnictwo ogólne (ang. *General Aviation*)
GCM	globalny model klimatyczny (ang. *Global Climate Model*)
GDA	proces licencyjny dla nowych reaktorów (ang. *Generic Design Assessment*)
GFS	globalny system prognozowania (ang. *Global Forecast System*)
GGBS	mielony, granulowany żużel wielkopiecowy (ang. *Ground Granulated Blast-furnace Slag*)
GHG	gaz cieplarniany (ang. *Greenhouse Gas*)
GŘ HZS ČR	Główna Dyrekcja Straży Pożarnej Republiki Czeskiej (czes. *Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky*)
HALEU	wysokogatunkowy niskowzbogacony uran (ang. *High-Assay Low-Enriched Uranium*)
HD	dyrektywa siedliskowa (ang. *Habitats Directive*)
HEIS VÚV TGM, v.v.i.	System informacji hydroekologicznej Instytutu Badań Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p.i.b.
HEPA	wysoce skuteczny filtr cząstek stałych z powietrza (ang. *High-Efficiency Particulate Air filter*)
HGR	region hydrogeologiczny
HIA	ocena oddziaływania na zdrowie (ang. *Health Impact Assessment)*
HLSF	specyficzne funkcje bezpieczeństwa (ang. *High Level Safety Functions*)
HMI	relacja człowiek–maszyna (ang. *Human Machine Interface*)
GB	gleby brunatne
ZRZ	zgrubne roboty ziemne
SG	składowisko głębokie
HU	Węgry (międzynarodowy kod kraju)
GBP	główny blok produkcyjny
HVL	zlewnia cząstkowa Górnej Wełtawy

PSP	państwowa straż pożarna
PK	park krajobrazowy
CHONAW	chroniony obszar naturalnej akumulacji wód
ChZT	chemiczne zapotrzebowanie na tlen
CHK	chłodnia kominowa
IAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (ang. *International Atomic Energy Agency*)
IAEA GSG	seria ogólnych wytycznych bezpieczeństwa IAEA (ang. *General Safety Guides*)
IAEA NSS	seria publikacji IAEA odnośnie bezpieczeństwa jądrowego (ang. *Nuclear Security Series*)
IAEA SSG	seria publikacji IAEA dotyczących bezpieczeństwa jądrowego (ang. *Specific Safety Guide*)
IAEA RANET	sieć IAEA ds. pomocy i reagowania w przypadku awarii jądrowej lub promieniotwórczej (ang. *Response and Assistance Network*)
IAEA SEED	służba IAEA ds. oceny lokalizacji i zdarzeń zewnętrznych (ang. *Site and External Events Design*)
ICNIRP	Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ang. *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*)
ICOC	identyfikator poboru wody
ICRP	Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej (ang. *International Commission on Radiological Protection*)
REGON	Krajowy Rejestr Urzędowy Podmiotów Gospodarki Narodowej
ID	identyfikacja
IDDS	identyfikator skrzynki danych
IEC	Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (ang. *International Electrotechnical Commission*)
IEEE	Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (ang. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*)
IEF	częstotliwość zdarzenia inicjującego (ang. *Initiating Event Frequency*)
IFR	zasady lotu według przyrządów (ang. *Instrument Flight Rules*)
ChNS	choroba niedokrwienna serca
WM	wewnętrzny mobilny
IMS	zintegrowany system zarządzania (ang. *Integrated Management System*)
INES	międzynarodowa skala zdarzeń jądrowych i radiologicznych (ang. *International Nuclear and Radiological Event Scale*)
EI	element interakcyjny
IPCC	Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (ang. *Intergovernmental Panel on Climate Change*)
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ang. *International Organization for Standardization*)
ISVS-VODA	System informacyjny administracji publicznej – woda (czes. *Informační systém veřejné správy – voda*)
IT	technologie informacyjne (ang. *Information Technology*)
IVR	zatrzymanie stopu wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora (ang. *In-Vessel Retention*)
ZSR	zintegrowany system ratowniczy
EJ	*w zależności od kontekstu*: elektrownia jądrowa *lub* energetyka jądrowa
płd.-płd.-zach.	południowo-południowy zachód
płd.-wsch.	południowy wschód
OJ	obiekt jądrowy
g. k.	gmina katastralna
KA	kambisole
KB	obszar kontrolny regionu Czeskie Budziejowice
KN	kataster nieruchomości
KZ	krytycznie zagrożony (gatunek)
KP	obszar kontrolny regionu Písek
SzK	sztab kryzysowy
LB LOCA	awaria polegająca na utracie czynnika chłodniczego w wyniku poważnego pęknięcia (ang. *Large-Break LOCA*)
LCE	lokalne centrum ekologiczne
LKE	lokalny korytarz ekologiczny
LCA	ocena cyklu życia (ang. *Life Cycle Assessment*)
LERF	częstotliwość wczesnego znacznego wycieku (ang. *Large Early Release Frequency*)
LNV	lekkie pojazdy ciężarowe
LOC	miejsce kontroli (ang. *Locus of Control*)
LOCA	awaria z utratą chłodziwa (ang. *Loss of Coolant Accident*)
LPG	skroplony gaz ziemny (ang. *Liquefied Petroleum Gas*)
LPIS	system informacji o gruntach rolnych (ang. *Land Parcel Information System*)
LRF	częstotliwość występowania poważnego wycieku (ang. *Large Release Frequency*)
LKRO	laboratorium kontroli radiacyjnej otoczenia
LS	zadowolenie z życia (ang. *Life Satisfaction*)
LTO	eksploatacja długoterminowa (ang. *Long Term Operation*)
LWR	reaktor lekkowodny (ang. *Light Water Reactor*)

MAEA	Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej
MD	Ministerstwo Transportu (czes. *Ministerstvo dopravy*)
MRR	Ministerstwo Rozwoju Regionalnego (czes. *Ministerstvo pro místní rozvoj*)
MO ČR	Ministerstwo Obrony Republiki Czeskiej (czes. *Ministerstvo obrany České republiky*)
MOX	paliwo mieszane plutonowo-uranowe (ang. *Mixed Oxide Fuel*)
MPO	Ministerstwo Przemysłu i Handlu RCz (czes. *Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR*)
MQ	przepływ minimalny
MSLB	rozerwanie głównego rurociągu parowego (ang. *Main Steam Line Break*)
KD	kierownik departamentu
MSW RCz	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych Republiki Czeskiej
MSW	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych
MZd	Ministerstwo Zdrowia
MZe	Ministerstwo Rolnictwa RCz (czes. *Ministerstvo zemědělství ČR*)
MTOSO	małoobszarowy teren objęty szczególną ochroną
MPR	minimalny przepływ resztkowy
MZV	Ministerstwo Spraw Zagranicznych (czes. *Ministerstvo zahraničních věcí*)
MŽP	Ministerstwo Środowiska RCz (czes. *Ministerstvo životního prostředí ČR*)
NAP JE	Krajowy plan operacyjny rozwoju energetyki jądrowej w Republice Czeskiej (czes. *Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v České republice*)
PKE	ponadregionalny korytarz ekologiczny
NDOP	baza danych występowania gatunków (czes. *nálezová databáze ochrany přírody*)
NEA	Agencja Energii Jądrowej (ang. *Nuclear Energy Agency*), część OECD
NŹEJ	nowe źródło energii jądrowej
NŹEJ ETE	Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín
NM	mila morska (ang. *Nautical Mile*)
NOAA	Amerykańska Narodowa Agencja ds. Oceanów i Atmosfery (ang. *National Oceanic and Atmospheric Administration*)
PN	park narodowy
NPP	narodowy pomnik przyrody
NRP	narodowy rezerwat przyrody
NRA	narodowy organ regulacyjny (ang. *National Regulatory Authority*)
NRPB	Krajowa Rada ds. Ochrony Radiologicznej Wielkiej Brytanii (ang. *National Radiological Protection Board*; instytucja nieistniejąca)
NT	gatunek bliski zagrożenia (ang. *Near Threatened*)
NUREG	seria publikacji amerykańskiej komisji ds. bezpieczeństwa jądrowego NRC
Z	zagrożony (gatunek)
LK	lotnictwo komercyjne
OCK	obszar o charakterze krajobrazowym
OECD	Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organisation for Economic Co-operation and Development*)
ORA	organizacja reagowania awaryjnego
ONR	brytyjski Urząd Nadzoru Jądrowego (ang. *Office for Nuclear Regulation*)
OOP KÚ	Wydział Ochrony Przyrody Urzędu Krajowego (czes. *odbor ochrany přírody krajského úřadu*)
GRJ	gmina o rozszerzonej jurysdykcji
PS	pojemnik do składowania
ONZ	Organizacja Narodów Zjednoczonych
PO	pojazdy osobowe
OŹE	odnawialne źródła energii
WP	wytwornica pary
PGA	szczytowe przyspieszenie na powierzchni ziemi (ang. *Peak Ground Acceleration*)
PGAH	szczytowe przyspieszenie na powierzchni ziemi – składowa pozioma (ang. *Peak Ground Acceleration – Horizontal component*)
PHWR	reaktor ciężkowodny ciśnieniowy (ang. *Pressurized Heavy Water Reactor*)
PCHR	pasywny system odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa (ang. *Passive Containment Heat Removal*)
PIE	postulowane zdarzenie inicjujące (ang. *Postulated Initiating Event*)
PZI	postulowane zdarzenie inicjujące
PL	Polska (międzynarodowy kod kraju)
OSO	obszar specjalnej ochrony ptaków
PP	pomnik przyrody
RP	rezerwat przyrody
OChK	obszar chronionego krajobrazu
PSA	probabilistyczna ocena bezpieczeństwa (ang. *Probabilistic Safety Assessment*)

PSHA	probabilistyczna ocena zagrożenia sejsmicznego (ang. *Probabilistic Seismic Hazard Assessment*)
PTM	model rozprzestrzeniania się w atmosferze (ang. *Puff Trajectory Model*)
GPPFL	grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu
PWR	reaktor wodny ciśnieniowy (ang. *Pressurized Water Reactor*)
RAO	odpady promieniotwórcze
RSN	rozpuszczone sole nieorganiczne
RCE	regionalne centrum ekologiczne
RCM	regionalny model klimatyczny (ang. *Regional Climate Model*)
REGCAT	regionalny katalog trzęsień ziemi (ang. *Regional Catalogue*)
RHWG	grupa robocza WENRA do przygotowania wspólnych wymogów bezpieczeństwa (poziomów referencyjnych) dla reaktorów jądrowych (ang. *Reactor Harmonization Working Group*)
RMU	jednostka monitorowania promieniowania (ang. *Radiation Monitoring Unit*)
ROI	obszar zainteresowań (ang. *Region of Interest*)
RR SMR	oznaczenie projektu referencyjnego Rolls-Royce SMR
RTG	badanie rentgenowskie/radiografia
ŘLP ČR	Kontrola ruchu lotniczego RCz (czes. *Řízení letového provozu ČR*)
ŘSD ČR	Dyrekcja Dróg i Autostrad RCz (czes. *Ředitelství silnic a dálnic ČR*)
ŘVC ČR	Dyrekcja Dróg Wodnych RCz (czes. *Ředitelství vodních cest ČR*)
SAR	raport bezpieczeństwa (ang. *Safety Analysis Report*)
SASZ	małe obszarowo strefy źródeł sejsmicznych (ang. *Small Scale Areal Seismic Source Zones*)
SBO	całkowita utrata zasilania (ang. *Station Blackout*)
SCENIHR	Komitet Naukowy Komisji Europejskiej ds. pojawiających się i nowo zidentyfikowanych zagrożeń dla zdrowia (ang. *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*)
MŚPJ	magazyn świeżego paliwa jądrowego
SDV	selektywna wartość odległości (ang. *Screening Distance Value*)
SEA	strategiczna ocena oddziaływania na środowisko (ang. *Strategic Environmental Assessment*)
PKE	Państwowa Koncepcja Energetyczna
SEMS	system ewidencji miejsc skażonych
SG	wytwornica pary (ang. *Steam Generator*)
SGTR	pęknięcie rury wytwornicy pary (ang. *Steam Generator Tube Rupture*)
SHARE	europejski projekt harmonizacji oceny zagrożenia sejsmicznego (ang. *Seismic Hazard Harmonization in Europe*)
SK	Słowacja (międzynarodowy kod kraju)
SKK	systemy, konstrukcje i komponenty
SKZ	system kontroli zarządzania
SLDM	spis ludności, domów i mieszkań
SMR	mały reaktor modułowy (ang. *Small Modular Reactor*)
SMR ETE	Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín
SZ	silnie zagrożony (gatunek)
RS	Republika Słowacka
SKPO	stacja kontroli promieniowania w okolicy
RFN	Republika Federalna Niemiec
SZB	systemy związane z bezpieczeństwem
SSP	wspólne ścieżki społeczno-gospodarcze (ang. *Shared Socio-economic Pathways*)
płn.-płn.-wsch.	północno-północny wschód
SÚJB	Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (czes. *Státní úřad pro jadernou bezpečnost*)
SÚRAO	Zarząd Składowisk Odpadów Promieniotwórczych (czes. *Správa úložišť radioaktivních odpadů*)
SÚRO	Państwowy Instytut Ochrony Radiologicznej, p.i.b. (czes. *Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.*)
LP	liczba pojazdów
MWPJ	magazyn wypalonego paliwa jądrowego
SW	oprogramowanie (ang. *software*)
płn.-zach.	północny zachód
SZÚ	Państwowy Instytut Zdrowia (czes. *Státní zdravotní ústav*)
SŽ	Zarząd Kolei, organizacja państwowa (czes. *Správa železnic*)
STD	system teledozymetryczny
TIC	całka czasowa stężenia (ang. *Time Integral of Concentration*)
ZCR	zbiornik ciśnieniowy reaktora
TOC	całkowity węgiel organiczny (ang. *Total Organic Carbon*)
TSOF	techniczny system ochrony fizycznej
PC	pojazdy ciężkie
WWT	ważna woda techniczna

OZA	obszar występowania znalezisk archeologicznych
ÚCL ČR	Urząd Lotnictwa Cywilnego Republiki Czeskiej (czes. *Úřad pro civilní letectví České republiky*)
ÚFA	Instytut Fizyki Atmosfery Akademii Nauk Republiki Czeskiej (czes. *Ústav fyziky atmosféry Akademie věd České republiky*)
ÚJV	część składowa nazwy handlowej spółki ÚJV Řež, a. s. (nie jest skrótem)
CSK	Centralny Sztab Kryzysowy
UNECE	Europejska Komisja Gospodarcza ONZ (ang. *United Nations Economic Commission for Europe*)
UNEP	program ONZ ds. środowiska (ang. *United Nations Environment Programme*)
PZP	plan zagospodarowania przestrzennego
DZP	dokumentacja zagospodarowania przestrzennego
PZPT	Plan zagospodarowania przestrzennego Temelína
ÚRAO	składowisko odpadów promieniotwórczych
PRP	Plan rozwoju przestrzennego
US EPA	Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych (ang. *United States Environmental Protection Agency*)
US NRC	Amerykański dozór jądrowy (ang. *United States Nuclear Regulatory Commission*)
USA	Stany Zjednoczone Ameryki (ang. *United States of America*)
TSSE	terytorialny system stabilności ekologicznej
USIE	jednolity system IAEA służący do wymiany informacji w przypadku incydentów i sytuacji nadzwyczajnych (ang. *Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies*)
ÚSKP	Centralny wykaz zabytków kultury (czes. *Ústřední seznam kulturních památek*)
UTC	skoordynowany czas światowy (ang. *Coordinated Universal Time*)
ÚÚR	Instytut Rozwoju Terytorialnego (czes. *Ústav územního rozvoje*)
SUW	stacja uzdatniania wody
ÚVZ SR	Urząd Publicznej Opieki Zdrowia Republiki Słowackiej (słow. *Úrad verejného zdravotníctva SR*)
wsch.	wschód
OHT	obiekt hydrotechniczny
EW	elektrownia wodna
SGW	system gospodarki wodnej
WPJ	wypalone paliwo jądrowe
KW	komin wentylacyjny
IEK	istotny element krajobrazu
ZW	zbiornik wodny
ZWO	ZW Orlík
LW	lotnictwo wojskowe
VPEK	Krajowy plan Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu (czes. *Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu*)
IRW	istotny rys widoku
ICW	istotna cecha widoku
VU	gatunek narażony (ang. *Vulnerable*)
JCW	jednolita część wód
VÚMOP	Instytut Badawczy Melioracji i Ochrony Gleby, p.i.b. (czes. *Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.*)
VVER	reaktor wodny ciśnieniowy (ros. *Vodo-Vodjanoj Energeticzeskij Reaktor*), rosyjskie oznaczenie reaktora PWR
BWN	bardzo wysokie napięcie
WTOSO	wielkoobszarowe tereny objęte szczególną ochroną
WebECURIE	interfejs internetowy systemu ECURIE
WENRA SRL	referencyjne poziomy bezpieczeństwa WENRA (ang. *Safety Reference Levels*)
WENRA	Stowarzyszenie Zachodnioeuropejskich Nadzorów Jądrowych (ang. *Western European Nuclear Regulators Association*)
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia (ang. *World Health Organization*)
YPLL	potencjalnie utracone lata życia (ang. *Years of Potential Life Lost*)
CŹ	człon źródłowy
SPA	strefa planowania awaryjnego
GOSO	gatunek objęty szczególną ochroną
TOSO	teren objęty szczególną ochroną
ZOO	ogród zoologiczny
ZOPK	ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu (czes. *zákon o ochraně přírody a krajiny*)
FGR	fundusz gruntów rolnych
ZRP KPdCz	Zasady Rozwoju Przestrzennego Kraju Południowoczeskiego
ZRP	Zasady Rozwoju Przestrzennego
NN	najwyższe napięcie

Wprowadzenie

Informacje ogólne

Dokumentacja oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko (dalej zwana „dokumentacją OOŚ" lub „dokumentacją")

NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ SMR W LOKALIZACJI TEMELÍN

(dalej zwane „planowanym przedsięwzięciem") opracowano zgodnie z § 8 oraz załącznikiem nr 4 do ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami (dalej zwanej „ustawą"). Celem dokumentacji jest przedstawienie informacji podstawowych o planowanym przedsięwzięciu oraz zidentyfikowanie, opisanie, przeanalizowanie i ocenienie przewidywanych bezpośrednich i pośrednich oddziaływań realizacji oraz braku realizacji planowanego przedsięwzięcia na środowisko, zgodnie z wymogami ustawy.

Opracowanie dokumentacji odbyło się w okresie od lipca 2025 r. do września 2026 r.

Przed opracowaniem dokumentacji sporządzono i opublikowano powiadomienie o planowanym przedsięwzięciu (Jacobs Clean Energy s.r.o., październik 2024 r.), na podstawie którego przeprowadzono procedurę preselekcji. Wniosek z procedury preselekcji (MŽP RCz nr ref.: MZP/2025/710/1972 z dnia 7 lipca 2025 r.) został uwzględniony w niniejszej dokumentacji (szczegółowo zob. rozdział „Wymogi dotyczące wniosków z procedury preselekcji", strona 23 niniejszej dokumentacji).

Formalna treść dokumentacji

Treść dokumentacji spełnia wymagania ustawy od strony formalnej.

Struktura dokumentacji jest zgodna z załącznikiem nr 4 do ustawy (Części obligatoryjne dokumentacji), którego wymagania są ściśle zachowane. Nagłówki poszczególnych rozdziałów niniejszej dokumentacji, odpowiadające strukturze określonej w ustawie, zawierają pod tytułem pełne brzmienie przepisów ustawy zapisane mniejszą czcionką, przy czym główne nagłówki są w niektórych przypadkach celowo skrócone. Na przykład:

C.II.

CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE

2. Charakterystyka aktualnego stanu środowiska lub krajobrazu na przedmiotowym obszarze oraz opis jego składników lub cech, na które planowane przedsięwzięcie może oddziaływać, przede wszystkim powietrze (np. stan jakości powietrza), woda (np. warunki hydromorfologiczne w okolicy i ich zmiany, ilość i jakość wód itp.), gleba (np. ilość niezabudowanych gruntów, ilość gruntów rolnych i leśnych oraz ich stan, stan zagrożenia erozją i degradacja gleb, zajęcie gleb, erozja, utwardnianie i maskowanie), zasoby naturalne, bioróżnorodność (np. stan i różnorodność fauny, flory, społeczności, ekosystemy), klimat (np. skutki związane ze zmianami klimatycznymi, podatność na zmiany klimatyczne), ludność i zdrowie publiczne, mienie materialne i zabytki kultury, w tym aspekty architektoniczne i archeologiczne.

Struktura prawna jest w niektórych przypadkach podzielona na rozdziały niższych poziomów. Podział ten nie wynika już z ustawy, ale podmiot opracowujący dokumentację wybrał go w celu zaprezentowania danych w sposób przejrzysty. Nagłówki podrozdziałów niniejszej dokumentacji, odpowiadające rozszerzonej, zagnieżdżonej strukturze, nie zawierają już pod nazwą rozdziału pełnego brzmienia ustawowego. Na przykład:

C.II.7. Bioróżnorodność

Wybrana struktura pokrywa całościowy zakres składników środowiska oraz zdrowia publicznego, zdefiniowany w ustawie o ocenie oddziaływania na środowisko, i przedstawia się następująco:

1. Ludność i zdrowie publiczne
2. Atmosfera i klimat
3. Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne
4. Wody powierzchniowe i podziemne
5. Gleba
6. Zasoby naturalne
7. Bioróżnorodność
8. Krajobraz
9. Mienie materialne i dziedzictwo kultury
10. Infrastruktura transportowa i inna
11. Inne

Powyższa struktura jest konsekwentnie zachowana zarówno w części C.II. niniejszej dokumentacji, opisującej stan środowiska, jak również w części D.I. dokumentacji opisującej oddziaływania na środowisko. Dzięki temu możliwa jest łatwa identyfikacja odpowiadających sobie wzajemnie danych (na przykład: C.II.8. Krajobraz – D.I.8. Oddziaływania na krajobraz).

Ponieważ konspekt zawarty w wymienionym załączniku do ustawy jest dość obszerny, poniżej przedstawiono krótki przegląd jego zawartości:

CZĘŚĆ A (DANE ZGŁASZAJĄCEGO) zawiera dane identyfikacyjne zgłaszającego (inwestora) planowanego przedsięwzięcia oraz jego upoważnionego przedstawiciela.

CZĘŚĆ B (DANE DOTYCZĄCE PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA) zawiera dane dotyczące planowanego przedsięwzięcia. Podzielona jest na kilka podrozdziałów:

- część B.I. zawiera informacje podstawowe o planowanym przedsięwzięciu, tj. w szczególności jego nazwę, zdolność produkcyjną, lokalizację i rozwiązanie techniczne, a także wykaz regionów objętych oddziaływaniem, miast i gmin oraz wykaz organów prowadzących dalsze postępowania,
- część B.II. zawiera dane dotyczące wejść, tj. zapotrzebowania planowanego przedsięwzięcia na zajęcie terenu, pobór mediów (np. wody i innych zasobów) oraz transport,
- część B.III. zawiera dane dotyczące wyjść, tj. emisji do powietrza, zrzutu ścieków i wytwarzania odpadów, emisji hałasu, emisji promieniowania oraz ewentualnie innych oddziaływań na środowisko.

CZĘŚĆ C (DANE DOTYCZĄCE STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE) zawiera dane dotyczące aktualnego stanu środowiska na przedmiotowym obszarze, a także trendów jego zmian.

CZĘŚĆ D (KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE PUBLICZNE) zawiera końcową charakterystykę oraz wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na ludność i środowisko. Podzielona jest na kilka podrozdziałów:

- część D.I. zawiera charakterystykę oddziaływań na ludność i środowisko oraz ocenę ich skali i znaczenia,
- część D.II. zawiera charakterystykę ryzyka środowiskowego związanego z możliwymi awariami i stanami niestandardowymi,
- część D.III. zawiera kompleksową charakterystykę oddziaływań na środowisko, w tym ocenę możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych,
- część D.IV. zawiera opis środków mających na celu zapobieganie, eliminowanie, ograniczanie lub, w stosownych przypadkach, kompensowanie niekorzystnego oddziaływania na środowisko,
- część D.V. zawiera opis metod stosowanych przy ocenie oddziaływania na środowisko (sposób i metody opracowywania dokumentacji lub jej poszczególnych części),
- część D.VI. zawiera opis trudności (tj. braków w materiałach źródłowych i niejasności), które wystąpiły podczas opracowywania dokumentacji.

CZĘŚĆ E (PORÓWNANIE OPCJI REALIZACJI PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA) zawiera dane dotyczące oceny rozwiązania alternatywnego planowanego przedsięwzięcia (jeżeli zostało przedstawione).

CZĘŚĆ F (WNIOSKI) zawiera wnioski.

CZĘŚĆ G (PODSUMOWANIE O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM) zawiera zrozumiałe dla wszystkich podsumowanie o charakterze nietechnicznym.

CZĘŚĆ H (ZAŁĄCZNIKI) zawiera załączniki, tj. mapy, badania i analizy specjalistyczne sporządzone w ramach opracowywania dokumentacji, a także ewentualne inne materiały szczegółowo omawiające poszczególne zagadnienia związane ze środowiskiem naturalnym. Załączono tu również powiązane dokumenty oraz inne wymagane elementy dokumentacji.

Z przedstawionej struktury wynikają zalecenia dla czytelników dokumentacji. Dla osób zainteresowanych wyłącznie informacjami ogólnymi przeznaczona jest CZĘŚĆ G (PODSUMOWANIE O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM), strona 535 niniejszej dokumentacji, w której wnioski z dokumentacji przedstawiono w zwięzłej i przystępnej formie, jednak bez przytaczania dowodów na potwierdzenie zawartych tam stwierdzeń. Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w odpowiednich rozdziałach dokumentacji; czytelnik powinien przy tym pamiętać o jej formalnym podziale i wyszukiwać potrzebne informacje w odpowiednich rozdziałach. Jeszcze bardziej szczegółowe informacje znajdują się w załącznikach do dokumentacji, które jednak zostały opracowane wyłącznie dla najważniejszych ocenianych obszarów.

Merytoryczna treść dokumentacji

Od strony merytorycznej, dokumentacja opisuje, zgodnie z wymogami ustawy, wszystkie istotne składniki środowiska łącznie ze zdrowiem publicznym.

Poszczególne składniki środowiska mogą być w różnym stopniu narażone na oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia. Obowiązujące przepisy nie pozwalają przy tym na wyłączenie niektórych elementów środowiska, mniej istotnych z punktu widzenia oceny, dlatego ocenę należy przeprowadzić w pełnym zakresie. Dokumentacja spełnia te wymogi. Niektórym składnikom środowiska poświęcona jest większa uwaga, proporcjonalnie do ich znaczenia. W tym kontekście szczególnie uwzględnia się charakter planowanego przedsięwzięcia (którym jest obiekt

jądrowy) oraz przedmiotowego obszaru (na którym znajdują się inne obiekty jądrowe). W dokumentacji poświęcono zatem szczególną uwagę problematyce promieniowania jonizującego i związanych z nim oddziaływań (zwłaszcza w zakresie oddziaływań na ludność i zdrowie publiczne), w tym również z uwzględnieniem oddziaływań współdziałających planowanego przedsięwzięcia z innymi obiektami jądrowymi w lokalizacji. Jednocześnie większą uwagę poświęca się oddziaływaniom na klimat, wody, bioróżnorodność (ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty, ptaków i siedlisk przyrodniczych o znaczeniu dla Wspólnoty) oraz krajobraz.

Szczególną uwagę poświęca się również ocenie ryzyka awarii lub sytuacji nietypowych, które mogą mieć niekorzystne skutki dla środowiska.

Ponadto treść merytoryczna dokumentacji opiera się na wymaganiach wynikających z wniosków procedury preselekcji (MŽP RCz, nr ref.: MZP/2025/710/1972 z dnia 7 lipca 2025 r.), w którym określono konkretne wymogi dotyczące treści dokumentacji. Wymogi te są w pełni przestrzegane (więcej szczegółów można znaleźć w rozdziale „Wymogi dotyczące wniosków z procedury preselekcji" strona 23 niniejszej dokumentacji).

Metodyczne opracowanie dokumentacji

Podstawowe założenia metodyczne

Jednym z podstawowych podejść metodycznych zarówno w ocenie oddziaływania na środowisko, jak i w dziedzinie jądrowej, jest skupienie się na bezpieczeństwie oceny. Opracowanie dokumentacji jest konsekwentnie podporządkowane konserwatywnemu podejściu. Polega ono na tym, że wszystkie dane wykorzystywane do oceny oddziaływań przyjmuje się na potrzeby oceny środowiskowej po stronie bezpieczeństwa oceny, tj. raczej w wariancie mniej korzystnym. Tylko w takim przypadku można zagwarantować, iż procedury oceny obejmą wszystkie oddziaływania w ich potencjalnym maksimum. W tym celu wykorzystano kilka narzędzi:

- uwzględnienie konserwatywnych parametrów środowiskowych planowanego przedsięwzięcia,
- uwzględnienie wszystkich oddziaływań współdziałających,
- uwzględnienie wszystkich faz cyklu życia planowanego przedsięwzięcia,
- uwzględnienie wszystkich obszarów środowiska naturalnego,
- uwzględnienie stanów niestandardowych lub też zdarzeń nadzwyczajnych oraz
- uwzględnienie oddziaływania transgranicznego.

Cechy tych narzędzi są następujące.

Uwzględnienie konserwatywnych parametrów środowiskowych planowanego przedsięwzięcia

Przy opracowywaniu dokumentacji przyjmuje się, że parametry środowiskowe planowanego przedsięwzięcia, a także jego poszczególnych elementów, są rozpatrywane na poziomach granicznych wynikających m.in. z wymagań prawnych, zarówno w zakresie ochrony środowiska, jak i (przede wszystkim) Prawa atomowego oraz jego przepisów wykonawczych. Utworzona w taki sposób graniczna obwiednia parametrów środowiskowych (Parameters Envelope) jest wykorzystywana do oceny oddziaływań na środowisko. Wyniki oceny środowiskowej można zatem interpretować ze świadomością, że rzeczywiste oddziaływanie wybranego rozwiązania będzie mniejsze niż oddziaływanie prognozowane. Wyniki oceny są zatem niezależne od rozwiązań technicznych potencjalnych dostawców lub ich projektów[1].

Metodyka ta jest stosowana na całym świecie do oceny oddziaływań środowiskowych obiektów jądrowych i innych oraz jest zalecana przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej[2], a także uznawana przez organy nadzoru. Mimo że w dokumentacji podano podstawowe dane techniczne i technologiczne dotyczące konkretnego projektu referencyjnego (zob. rozdział B.I.6.3. „Szczegółowe dane dotyczące planowanego przedsięwzięcia", strona 106 niniejszej dokumentacji), ostateczny wybór dostawcy planowanego przedsięwzięcia nie jest przedmiotem procedury OOŚ. Obowiązuje zasada, że wymogi środowiskowe i bezpieczeństwa są jednakowe dla wszystkich dostawców, a oddziaływania ocenia się dla ich wartości maksymalnych. Późniejszy wybór dostawcy nie może zatem odbywać się ze szkodą dla ochrony środowiska i zdrowia publicznego.

Obwiednia parametrów środowiskowych wynika z rozdziałów B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia" (strona 85 niniejszej dokumentacji), B.II. DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ (strona 209 niniejszej dokumentacji) oraz B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ (strona 215 niniejszej dokumentacji).

Uwzględnienie wszystkich oddziaływań współdziałających

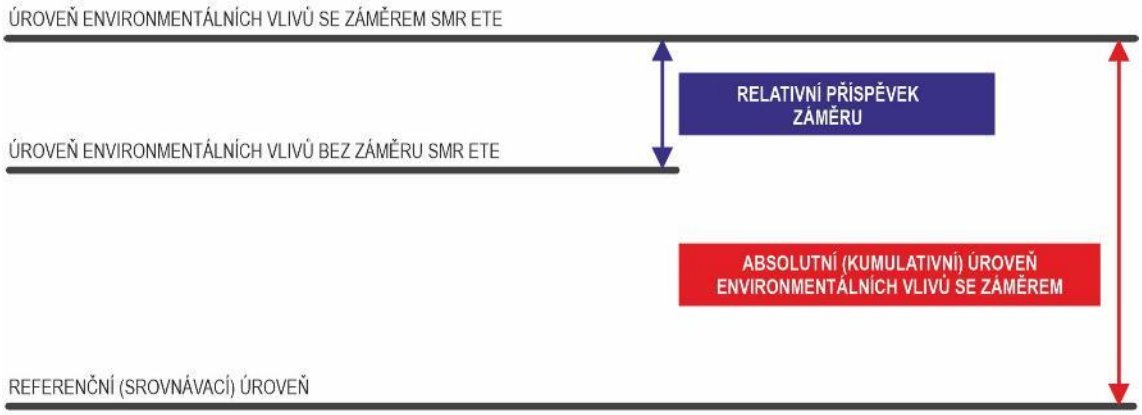
W dokumentacji nie oceniono wyłącznie oddziaływania samego planowanego przedsięwzięcia nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín, tj. jego względnego udziału w obciążeniu środowiska, lecz uwzględniono także, a nawet przede wszystkim, współdziałające (skumulowane/synergiczne) oddziaływanie wszystkich obiektów w lokalizacji oraz tła środowiskowego. Oprócz nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín (SMR ETE), które stanowi główny przedmiot oceny, uwzględniono również oddziaływanie obecnej elektrowni Temelín (ETE1,2), przygotowywanego nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE) oraz innych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín.

Zasadę uwzględniania oddziaływań współdziałających przedstawiono na poniższym rysunku.

[1] Aby jednak nie było wątpliwości, w dokumentacji przedstawiono również opis rozwiązań technicznych i technologicznych projektu preferowanego dostawcy referencyjnego. Ogólnie jednak obowiązuje zasada, że dostawcą nowego źródła energii jądrowej może być również dowolny inny producent, którego projekt będzie zgodny z parametrami obwiedniowymi zastosowanymi do oceny oddziaływania na środowisko (a oczywiście także ze wszystkimi pozostałymi wymogami ustawowymi poza procesem OOŚ).

[2] IAEA NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes.

Rys. 01: Zasada uwzględniania oddziaływań współdziałających



ÚROVEŇ ENVIROMENTÁLNÍCH VLIVŮ SE ZÁMĚREM SMR ETE	POZIOM ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM SMR ETE
ÚROVEŇ ENVIROMENTÁLNÍCH VLIVŮ BEZ ZÁMĚRU SMR ETE	POZIOM ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO BEZ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA SMR ETE
RELATIVNÍ PŘÍSPĚVEK ZÁMĚRU	RELATYWNY WKŁAD PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
ABSOLUTNÍ (KUMULATIVNÍ) ÚROVEŇ ENVIROMENTÁLNÍCH VLIVŮ SE ZÁMĚREM	BEZWZGLĘDNY (SKUMULOWANY) POZIOM ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO Z PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIEM
REFERENČNÍ (SROVNÁVACÍ) ÚROVEŇ	POZIOM REFERENCYJNY (PORÓWNAWCZY)

Uwzględnienie wszystkich faz cyklu życia przedsięwzięcia

W dokumentacji uwzględniono wszystkie fazy cyklu życia planowanego przedsięwzięcia. Oprócz fazy eksploatacji oceniana jest zatem również faza budowy, a na poziomie koncepcyjnym[1] także faza zakończenia eksploatacji (likwidacji).

Uwzględnienie wszystkich elementów środowiska

Dokumentacja obejmuje wszystkie elementy środowiska. Obejmuje zatem oddziaływania na ludność i zdrowie publiczne, powietrze i klimat, oddziaływania hałasu oraz innych czynników fizycznych i biologicznych (w tym przede wszystkim promieniowania jonizującego), oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne, glebę, zasoby naturalne, bioróżnorodność, krajobraz, mienie materialne i zabytki kultury, infrastrukturę transportową i inną, a także ewentualne inne oddziaływania na środowisko.

Dokumentacja uwzględnia również wzajemne powiązania między różnymi elementami środowiska.

Uwzględnienie stanów niestandardowych lub zdarzeń nadzwyczajnych

Oprócz normalnej eksploatacji w dokumentacji oceniono również potencjalne stany niestandardowe, a także zdarzenia nadzwyczajne, obejmujące zarówno warunki eksploatacji odbiegającej od normalnej, jak i warunki awaryjne, w tym podstawowe awarie projektowe oraz rozszerzone warunki projektowe.

Uwzględnienie oddziaływań transgranicznych

Dokumentacja ocenia również oddziaływania transgraniczne, tzn. oddziaływania na środowisko na terytorium najbliższych państw sąsiednich. Uwzględnia się przy tym zarówno stany eksploatacyjne planowanego przedsięwzięcia, jak i warunki awaryjne.

Metoda oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko

Sposób przeprowadzania oceny określa § 5 ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, którego wymagania są następujące:

(1) Ocena obejmuje identyfikację, opis, analizę i ewaluację oczekiwanych bezpośrednich i pośrednich oddziaływań na środowisko powiązanych z realizacją i braku realizacji planowanego przedsięwzięcia.

[1] Zgodnie z prawem wycofanie z eksploatacji podlega odrębnej ocenie, która zostanie przeprowadzona we właściwym czasie. Dane w niniejszej dokumentacji mają zatem z konieczności charakter wstępny.

(2) W przypadku długoterminowego planowanego przedsięwzięcia jego poszczególne etapy ocenia się odrębnie oraz w kontekście oddziaływań planowanego przedsięwzięcia jako całości.

(3) Przy ocenie planowanego przedsięwzięcia ocenia się oddziaływania na środowisko na etapie jego przygotowania, realizacji, eksploatacji oraz ewentualnego zakończenia, a w stosownych przypadkach także skutki jego likwidacji, a następnie rekultywacji lub remediacji terenu, jeżeli obowiązek przeprowadzenia remediacji lub rekultywacji wynika z odrębnych przepisów prawa. Ocenie podlegają oddziaływania związane z normalną pracą planowanego przedsięwzięcia oraz oddziaływania wynikające z podatności przedsięwzięcia na poważne wypadki lub katastrofy, które są istotne dla danego przedsięwzięcia.

(4) Ocena planowanego przedsięwzięcia obejmuje również opracowanie środków zapobiegających potencjalnym znaczącym negatywnym oddziaływaniom na środowisko poprzez realizację planowanego przedsięwzięcia, jego wykluczenie, ograniczenie, złagodzenie lub zminimalizowanie tych oddziaływań lub zwiększenie pozytywnego oddziaływania na środowisko poprzez realizację planowanego przedsięwzięcia, w tym ocenę oczekiwanych efektów proponowanych środków oraz projektów środków mających na celu monitorowanie potencjalnych znaczących niekorzystnych oddziaływań na środowisko, chyba że wypływają z wymogów innych przepisów.

Wymogi te są przestrzegane w dokumentacji w następujący sposób:

(1) Dokumentacja obejmuje ocenę skutków zarówno dla opcji wdrożenia (tzn. realizacji planowanego przedsięwzięcia), jak również dla opcji zerowej (tzn. braku realizacji planowanego przedsięwzięcia). Opcja zerowa oznacza utrzymanie aktualnego stanu środowiska, ewent. jego tendencji rozwojowych.

(2) Planowane przedsięwzięcie nie jest podzielone na kilka indywidualnych etapów, które można by było oceniać oddzielnie[1].

(3) Dokumentacja obejmuje ocenę zarówno okresu eksploatacji planowanego przedsięwzięcia (który stanowi główny przedmiot oceny), jak i okresu jego przygotowania, realizacji oraz zakończenia. Zakończenie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia jest przy tym w rozumieniu ustawy traktowane jako odrębne planowane przedsięwzięcie, dla którego konieczne jest przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko. Zakończenie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia będzie zatem przedmiotem odrębnego procesu oceniania oddziaływania na środowisko, w ramach jego przygotowania. Dlatego też w niniejszej dokumentacji zakończenie eksploatacji jest oceniane jedynie w szerszym kontekście oddziaływań planowanego przedsięwzięcia jako całości z uwzględnieniem wiedzy dostępnej w czasie opracowywania dokumentacji, która, zwłaszcza w przypadku dłuższych horyzontów czasowych, ma raczej charakter strategiczny, ewent. koncepcyjny.

   Oprócz normalnej eksploatacji w dokumentacji uwzględniono również możliwość wystąpienia awarii (tj. w terminologii Prawa atomowego – warunków awaryjnych). Kwestia ta podejmowana jest na poziomie ochrony środowiska (ocena oddziaływania na środowisko w warunkach awaryjnych), ale nie można tego mylić z oceną poziomu bezpieczeństwa jądrowego planowanego przedsięwzięcia z technicznego lub organizacyjnego punktu widzenia. Więcej informacji na ten temat znajduje się w poniższym podrozdziale „Metoda uwzględnienia kwestii bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym oraz zabezpieczenia".

(4) Dokumentacja zawiera propozycje odpowiednich środków, w tym monitorowanie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Środki wynikające z powszechnie obowiązujących przepisów nie są przy tym wskazywane odrębnie, ponieważ samego zadeklarowania przestrzegania wymagań powszechnie obowiązujących przepisów nie można uznać za środek. Zakłada się, że wymagania ustawowe są lub będą przestrzegane, a ich przestrzeganie będzie kontrolowane przez właściwe organy nadzoru. W związku z tym dokumentacja podkreśla w szczególności te środki, które nie są objęte ogólnie obowiązującymi przepisami.

Metoda uwzględnienia kwestii bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym oraz zabezpieczenia

Dokumentację opracowano zgodnie z ustawą nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami. Do wymogów wspomnianej ustawy są dostosowane zarówno treść, jak zakres dokumentacji. Dokumentacja nie stanowi zatem materiału opracowanego zgodnie z ustawą nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, ani z jego przepisami wykonawczymi.

Chociaż nie można uniknąć pewnego nakładania się w dokumentacji tematów związanych z kwestiami środowiska i energii jądrowej, treść dokumentacji koncentruje się głównie na jej podstawowym celu, a mianowicie ocenie oddziaływania na środowisko. Do tego dostosowano również stosowaną terminologię, która opiera się głównie na zwyczajach w dziedzinie oceny oddziaływania na środowisko. Jeżeli zatem dokumentacja zawiera dane dotyczące problematyki jądrowej (to znaczy dane techniczne i organizacyjne, łącznie z informacjami dotyczącymi zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, zarządzania nadzwyczajnymi zdarzeniami radiacyjnymi oraz zabezpieczenia), chodzi wtedy o fakty, które są (ewent. będą) przedmiotem innych dokumentów i procedur, prowadzonych poza procedurą oceny

[1] Jednak przedmiotem oddzielnej oceny będzie wycofanie z eksploatacji planowanego przedsięwzięcia (które zgodnie z prawem jest osobnym przedsięwzięciem), a ocena ta zostanie przeprowadzona w czasie przygotowywania wycofania z eksploatacji. Analogicznie magazyn wypalonego paliwa będzie przedmiotem odrębnej oceny (zgodnie z ustawą stanowi on odrębne planowane przedsięwzięcie), a jego ocena zostanie przeprowadzona na etapie przygotowania tego planowanego przedsięwzięcia. Ogólny kontekst tych planowanych przedsięwzięć został uwzględniony w dokumentacji.

oddziaływania na środowisko. W tym przypadku nie stanowią one przedmiotu dokumentacji, lecz dane wejściowe lub materiały źródłowe, które wprawdzie zostały opisane i skomentowane, jednak nie podlegają ocenie.

Dokumentacja oddziaływania na środowisko nie zastępuje zatem dokumentacji dotyczącej bezpieczeństwa ani innej dokumentacji w rozumieniu Prawa atomowego.

Przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko jest warunkiem koniecznym do wydania późniejszych zezwoleń na lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia. Dlatego przed wydaniem kolejnych zezwoleń należy przeprowadzić ocenę oddziaływania na środowisko. Z tego też względu przy opracowywaniu dokumentacji przyjęto założenie, że wszystkie wymagania Prawa atomowego (i ogólnie prawa) zostaną spełnione. Nie jest ważne, że to nastąpi dopiero potem. Ważne jest to, aby w momencie wydania wszystkich powiązanych lub zezwalających decyzji, były spełnione wszystkie wymogi prawne. I odwrotnie, jeżeli nie wszystkie wymagania ustawowe zostaną spełnione, zasadne jest założenie, że planowane przedsięwzięcie nie zostanie w takim przypadku zrealizowane.

Zdefiniowanie przedmiotowego obszaru i obszaru zainteresowania

W dokumentacji używane są terminy

- przedmiotowy obszar i
- obszar zainteresowania,

które mają różne znaczenia. Określono je następująco:

Przedmiotowy obszar:	Przez przedmiotowy obszar w rozumieniu § 3 ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, rozumie się obszar, „którego środowisko i ludność mogłyby zostać w znaczący sposób dotknięte realizacją planowanego przedsięwzięcia". Zgodnie z tą definicją przedmiotowy obszar ogranicza się do terenu planowanego przedsięwzięcia i jego okolicy. Zgodnie z wynikami oceny oddziaływania na poszczególne składniki środowiska i zdrowie publiczne nie występuje w szerszym zakresie znaczące oddziaływanie na środowisko i/lub ludność.
Obszar zainteresowania:	Na potrzeby opracowania dokumentacji (przeprowadzenia badań i ocen) w trakcie jej sporządzania przyjmuje się tzw. obszar zainteresowania, którego zakres określa się odrębnie dla poszczególnych komponentów środowiska. Ta definicja robocza obszaru zainteresowania posiada bardziej ogólny charakter niż przedmiotowy obszar i jest znacznie szersza. Potencjalne oddziaływania są zatem analizowane w szerszym zakresie (w tym z uwzględnieniem możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych), natomiast ich właściwy opis i ocena są przeprowadzane wyłącznie w granicach ich rzeczywistego zasięgu.

Wymogi dotyczące wniosków z procedury preselekcji

Przed opracowaniem dokumentacji przeprowadzono procedurę preselekcji zgodnie z § 7 ustawy, której celem było doprecyzowanie informacji, jakie należy zamieścić w dokumentacji oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Z wniosków z procedury preselekcji wydanych przez Ministerstwo Środowiska (nr ref.: MZP/2025/710/1972 z dnia 7 lipca 2025 r.) wynika, że dokumentację zgodnie z załącznikiem nr 4 do ustawy należy opracować przede wszystkim ze szczególnym uwzględnieniem następujących obszarów[1]:

1. W ramach uzasadnienia potrzeby realizacji i lokalizacji planowanego przedsięwzięcia oraz opcji jego realizacji należy:

a) szczegółowo uzasadnić lokalizację planowanego przedsięwzięcia z uwzględnieniem istniejących i planowanych obiektów jądrowych w tej lokalizacji,

b) uzupełnić argumentację uzasadniającą rozważane planowane przedsięwzięcie jako mały reaktor modułowy (zwany dalej „SMR") w świetle proponowanej mocy wyjściowej wynoszącej do 500 MW_e,

c) uzasadnić potrzebę realizacji planowanego przedsięwzięcia z punktu widzenia potrzeb energetycznych i strategicznych RCz, uwzględniając przy tym produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych,

d) uzasadnić budowę nowego źródła energii jądrowej SMR, wskazując wszystkie korzyści, przewidywane koszty (straty) i ryzyka dla społeczeństwa, z uwzględnieniem zarówno przewidywanego, jak i potencjalnego narażenia radiacyjnego środowiska, ludności oraz poszczególnych osób w całym okresie realizacji przedsięwzięcia (od budowy aż po likwidację),

e) należy wskazać, czy wytworzona energia ma być wykorzystywana wyłącznie do produkcji energii elektrycznej, czy również do produkcji ciepła, oraz wyjaśnić, w jaki sposób różne możliwości wykorzystania (wyłącznie energia elektryczna a energia elektryczna + ciepło) wpłynęłyby na wybór lokalizacji,

f) ocenić oddziaływanie produkcji energii elektrycznej w SMR na emisję gazów cieplarnianych (w szczególności CO_2), z uwzględnieniem całego cyklu życia,

g) ocenić efektywność wybranej technologii SMR pod kątem ilości wytwarzanych odpadów promieniotwórczych na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej (lub cieplnej),

h) opracować opcję zerową/referencyjną oraz ramowo porównać oddziaływania opcji aktywnej na środowisko i zdrowie publiczne z oddziaływaniami opcji zerowej.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Dane dotyczące lokalizacji planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w rozdziale B.I.5.1. „Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia" (strona 77 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.5.1.1. Informacje dotyczące uzasadnienia lokalizacji planowanego przedsięwzięcia.

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia wynika z koncepcji lokalizacji Temelín, określonej w dokumentacji zagospodarowania przestrzennego, z potrzeby zapewnienia powiązania z niezbędnymi systemami infrastruktury, a także z uwzględnienia wymagań prawnych dotyczących lokalizacji obiektu energetyki jądrowej.

ad b) Informacje dotyczące małych reaktorów modułowych i ich mocy przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.1. „Informacje podstawowe o elektrowniach jądrowych" (strona 86 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.1.5. Małe reaktory modułowe.

Określenie planowanego przedsięwzięcia jako małego reaktora modułowego (SMR) wynika z nazwy handlowej stosowanej przez jego referencyjnego dostawcę, spółkę Rolls-Royce plc. Choć rozważana moc do 500 MW_e jest wyższa niż w powszechnie stosowanej definicji mocy małego reaktora (która jednak nie jest w żaden sposób znormalizowana; zgodnie z wcześniejszą definicją IAEA zwykle przyjmuje się wartość do 300 MW_e), planowane przedsięwzięcie wykazuje wszystkie cechy małego reaktora modułowego, tj. kompaktową konstrukcję, modułowość związaną z fabryczną produkcją komponentów, efektywny cykl paliwowy oraz zaawansowane systemy sterowania i bezpieczeństwa. Oznaczenie SMR odnosi się zatem nie tylko do wielkości i mocy (która w porównaniu ze standardowymi, obecnie eksploatowanymi lub planowanymi dużymi blokami jądrowymi o mocy 1000–1700 MW_e jest w rzeczywistości niewielka), ale przede wszystkim do modułowego sposobu produkcji i budowy.

W aktualnym dokumencie Technical Reports Series No. 499 - Considerations on Decommissioning in the Design of Small Modular Reactors (IAEA, 2026) podano następującą definicję: Małe i średnie lub modułowe reaktory są pod względem mocy definiowane jako „małe" reaktory o równoważnej mocy elektrycznej poniżej 300 MW_e lub „średnie" reaktory o równoważnej mocy elektrycznej od 300 do 700 MW_e. Pod względem mocy planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zgodne z tą definicją.

[1] Numeracja poszczególnych obszarów odpowiada wnioskom z procedury preselekcji.

ad c) Informacje uzasadniające potrzebę realizacji planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w rozdziale B.I.5.1. „Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia" (strona 77 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.5.1.2. „Informacje uzasadniające potrzebę realizacji planowanego przedsięwzięcia".

Potrzeba realizacji planowanego przedsięwzięcia wynika z uwzględnienia dokumentów strategicznych Republiki Czeskiej, w szczególności Krajowego planu operacyjnego rozwoju energetyki jądrowej w Republice Czeskiej (NAP JE), Planu dla małych i średnich reaktorów w RCz, Krajowego planu Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu (VPEK), który wyznacza ramy udziału produkcji energii elektrycznej z poszczególnych źródeł, w tym ze źródeł odnawialnych, a także zaktualizowanej Państwowej Koncepcji Energetycznej RCz (APKE, w przygotowaniu).

ad d) Informacje uzasadniające potrzebę planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w rozdziale B.I.5. „Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia", opis rozważanych opcji (strona 77 niniejszej dokumentacji). Narażenie na promieniowanie jest główną treścią dokumentacji i jest opisane w rozdziale D.I.3.2. „Oddziaływania promieniowania jonizującego" (strona 366 niniejszej dokumentacji) lub w przypadku narażenia awaryjnego, w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji).

Planowane przedsięwzięcie jest zgodne z dokumentami strategicznymi RCz w dziedzinie energetyki i klimatu, a jego realizacja przyczyni się do osiągnięcia celów określonych w tych dokumentach. Z punktu widzenia potrzeb związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego, samowystarczalności oraz ochrony klimatu planowane przedsięwzięcie stanowi zatem korzyść.

ad e) Planowane przedsięwzięcie SMR zakłada wyłączne wykorzystanie wytworzonej energii do produkcji energii elektrycznej. W lokalizacji istnieje już infrastruktura do dostaw ciepła (ciepłociąg z bloków ETE1,2 do Týna nad Vltavou i Czeskich Budziejowic), co eliminuje potrzebę budowy dodatkowego źródła ciepła i umożliwia optymalizację lokalizacji reaktora przede wszystkim z uwzględnieniem infrastruktury elektroenergetycznej, dostępności wody chłodzącej, warunków geotechnicznych oraz wymagań bezpieczeństwa, bez konieczności zapewnienia przyłączenia do systemów ciepłowniczych.

ad f) Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na emisję gazów cieplarnianych oceniono w rozdziale D.I.2.2. „Oddziaływania na klimat" (strona 355 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.I.2.2.2. „Oddziaływania na klimat globalny".

Elektrownie jądrowe (w tym omawiane planowane przedsięwzięcie SMR) plasują się, pod względem emisji gazów cieplarnianych (wyrażonych w ekwiwalencie CO_2 w całym cyklu życia), na równi ze źródłami odnawialnymi.

ad g) Dane dotyczące przewidywanej ilości odpadów promieniotwórczych pochodzących z SMR przedstawiono w rozdziale B.III.4. „Pozostałe" (strona 217 niniejszej dokumentacji), a konkretnie w podsekcji „Promieniowanie jonizujące – odpady promieniotwórcze".

Szacunkową wielkość produkcji odpadów promieniotwórczych ze SMR podano w zaktualizowanej Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej (2025–2035 z perspektywą po 2050 r.), odpowiadającej programowi krajowemu zgodnie z dyrektywą Rady 2011/70/Euratom ustanawiającą ramy Wspólnoty w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego gospodarowania wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi. Koncepcja ta konserwatywnie zakłada, że w przypadku eksploatacyjnych odpadów promieniotwórczych z RR SMR powstawać będzie ich większa ilość niż w przypadku NŹEJ, tj. o ok. 10% więcej w przeliczeniu na jednostkę mocy. Zgodnie z przedstawioną koncepcją zakłada się zatem wytwarzanie do 55 m^3 przetworzonych odpadów promieniotwórczych rocznie na 1 GW_e mocy zainstalowanej. System gospodarowania odpadami promieniotwórczymi zostanie zaprojektowany i eksploatowany w sposób analogiczny do rozwiązań stosowanych w obecnych elektrowniach jądrowych w Republice Czeskiej oraz będzie w pełni zgodny z wymogami wyżej wymienionej koncepcji, czeskich przepisów prawnych i SÚJB.

ad h) Informacje dotyczące rozwiązania alternatywnego przedstawiono w rozdziale B.I.5.2. „Opis rozważanych opcji" (strona 83 niniejszej dokumentacji), natomiast ramowe porównanie oddziaływań opcji aktywnej z opcją zerową omówiono w rozdziale CZĘŚĆ E (PORÓWNANIE OPCJI REALIZACJI PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA) (strona 530 niniejszej dokumentacji).

Opcja zerowa odnosi się wyłącznie do planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie nowego źródła energii jądrowej SMR w układzie jednoblokowym w lokalizacji Temelín i w praktyce oznacza brak realizacji tego planowanego przedsięwzięcia. Jest ona traktowana jako referencyjna, przy czym jej oddziaływania opisano poprzez obecny stan środowiska na przedmiotowym obszarze oraz trendy jego zmian, przedstawione w rozdziale C.II. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE (strona 223 niniejszej dokumentacji). Opcja zerowa nie odnosi się w żaden sposób do eksploatacji pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín ani poza nią, ani też do innych instrumentów polityki energetycznej (innych sposobów produkcji energii elektrycznej i/lub oszczędności energii elektrycznej).

2. W ramach opisu rozwiązań technicznych i technologicznych należy:

a) zdefiniować i opisać techniczne oraz środowiskowe wymagania prawne mające zastosowanie do SMR, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów bezpieczeństwa projektu, ochrony środowiska i zdrowia publicznego, w tym również wymagań wynikających z norm europejskich i międzynarodowych (WENRA i MAEA), oraz wykazać zastosowanie najlepszych dostępnych technik (BAT),

b) przedstawić opis techniczny i technologiczny rozważanych typów reaktorów oraz wyjaśnić zasadę wyboru konkretnego typu reaktora,

c) *opisać i ocenić cały cykl życia nowego źródła energii jądrowej SMR dla każdego z rozważanych typów reaktorów, w tym dokonać podstawowej oceny przewidywanego sposobu zakończenia eksploatacji i wycofania z eksploatacji, a następnie uzupełnić informacje dotyczące okresu użytkowania, programu zarządzania cyklem życia i zarządzania starzeniem oraz przedstawić przejrzysty harmonogram realizacji planowanego przedsięwzięcia, obejmujący budowę, eksploatację i wycofanie z eksploatacji, wraz z powiązaniami z cyklem życia pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji,*

d) *opisać sposób zapewnienia działania obiektu w warunkach ograniczonej dostępności wody chłodzącej, w tym środki techniczne i organizacyjne stosowane w przypadku jej niedoboru,*

e) *opisać koncepcję klasyfikacji obiektów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji systemów zasilania awaryjnego,*

f) *opisać i wykazać, że istnieją oddzielne, redundantne i niezależne systemy służące do wyłączania obiektu,*

g) *opisać systemy pasywne wymagające zasilania oraz wyjaśnić ich nadmiarowość i różnorodność,*

h) *podać aktywne rezerwy systemów pasywnych, jeśli takie istnieją, na wypadek ich awarii,*

i) *opisać procedurę wymiany paliwa jądrowego,*

j) *opisać koncepcję bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa oraz sposób ich zapewnienia zgodnie z przepisami i wymogami określonymi w pkt 2 lit. a),*

k) *przedstawić zasady i koncepcje systemów bezpieczeństwa SMR wraz z podstawowym opisem komponentów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa,*

l) *opisać główne zasady ochrony fizycznej oraz sposób zapewnienia ochrony przed atakami terrorystycznymi, w tym cyberatakami i aktami sabotażu, a także przed nowymi zagrożeniami (komputery kwantowe, sztuczna inteligencja),*

m) *opisać ochronę obudowy bezpieczeństwa oraz innych obiektów budowlanych o znaczeniu dla bezpieczeństwa przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak trzęsienia ziemi, ekstremalne warunki pogodowe, pożar i katastrofa lotnicza; opisać funkcje szczelności obudowy bezpieczeństwa oraz wskazać, jakie kombinacje zagrożeń zostały uwzględnione i jakie są ich wyniki,*

n) *opisać zapewnienie zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym, począwszy już od momentu rozpoczęcia budowy nowego źródła energii jądrowej SMR, z uwzględnieniem możliwego oddziaływania ewentualnej awarii radiacyjnej eksploatowanego już obiektu jądrowego ETE,*

o) *opisać sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego już eksploatowanych obiektów jądrowych w lokalizacji, począwszy od momentu rozpoczęcia budowy SMR,*

p) *przedstawić koncepcję obrony w głąb (Defence-in-Depth),*

q) *w ramach gotowości elektrowni do reagowania na awarie radiacyjne i planowania awaryjnego opisać strukturę wewnętrznego sztabu kryzysowego obiektu, przyjęte środki ochronne i informacje o dostępnych schronach oraz przedstawić informacje o strefie planowania awaryjnego,*

r) *opisać elementy bezpieczeństwa biernego,*

s) *opisać sposoby zapobiegania gromadzeniu się wodoru w przypadku awarii,*

t) *opisać zasadę bezpieczeństwa w przypadku blackoutu,*

u) *opisać koncepcję awaryjnego zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną,*

v) *zweryfikować i ocenić możliwość transportu materiałów budowlanych koleją, w maksymalnie możliwym zakresie,*

w) *zweryfikować i ocenić możliwość wyprowadzenia energii elektrycznej za pomocą linii kablowej oraz możliwość przesunięcia planowanej linii elektroenergetycznej dalej od miejscowości Kočín,*

x) *uzupełnić informacje dotyczące sposobów transportu i tras przewozu paliwa jądrowego, wypalonego paliwa jądrowego lub odpadów promieniotwórczych, w tym o tym, czy będzie miał miejsce transport transgraniczny oraz czy zostanie zbudowana specjalna infrastruktura transportowa, a także przeanalizować ryzyko związane z transportem.*

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Wymogi prawne dotyczące kwestii technicznych i środowiskowych zostały przedstawione i opisane w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji), a w szczególności w podrozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), w zakresie przewidzianym przez przepisy prawne, w tym wymagania wynikające z norm europejskich i międzynarodowych (WENRA, MAEA).

Wymóg stosowania najlepszych dostępnych technik stanowi w tym zakresie standardowy wymóg prawny wynikający z Prawa atomowego. Planowane przedsięwzięcie musi spełniać wymogi dotyczące zgodności z obecnym stanem nauki i techniki oraz dobrymi praktykami; jest to warunek konieczny. Wykazanie spełnienia wymagań Prawa atomowego zostanie przeprowadzone w ramach postępowania prowadzonego na podstawie Prawa atomowego i zweryfikowane przez właściwy organ nadzoru (SÚJB). Nie jest to zatem przedmiotem postępowania OOŚ. Fakt ten dotyczy również innych istotnych kwestii i nie jest ponownie powtarzany. Uwaga: Ustawa OOŚ wymaga porównania z najlepszymi dostępnymi technikami jedynie w przypadku planowanych przedsięwzięć objętych zakresem ustawy o zintegrowanej prewencji; warunek ten nie jest spełniony w rozpatrywanej sprawie.

ad b) Techniczny i technologiczny opis rozważanych typów reaktorów (projektu referencyjnego) przedstawiono w rozdziale B.I.6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych (strona 85 niniejszej dokumentacji), natomiast informacje dotyczące sposobu wyboru konkretnego typu reaktora przedstawiono w rozdziale B.I.5.2. „Opis rozważanych opcji" (strona 83 niniejszej dokumentacji).

W tym kontekście istotne jest, że wybór konkretnego typu projektu, względnie jego dostawcy, nie jest przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko. W celu oceny oddziaływania na środowisko dostępne są wszystkie istotne z punktu widzenia środowiska parametry planowanego przedsięwzięcia (obwiednia parametrów środowiskowych), nawet bez znajomości konkretnego dostawcy reaktora. Chociaż w niniejszej dokumentacji podano dane dotyczące projektu referencyjnego RR SMR, dostawcą planowanego przedsięwzięcia może być zarówno producent referencyjnego typu reaktora, jak i inny producent, którego projekt będzie spełniał parametry obwiedniowe zastosowane do oceny oddziaływania na środowisko, a jednocześnie wszystkie pozostałe wymogi prawne (w szczególności wymogi dotyczące obiektów energetyki jądrowej).

ad c) Dane dotyczące cyklu życia planowanego przedsięwzięcia, okresu użytkowania, programu zarządzania cyklem życia i zarządzania starzeniem oraz inne istotne informacje przedstawiono w rozdziale B.I.6.3. „Szczegółowe dane dotyczące planowanego przedsięwzięcia" (strona 106 niniejszej dokumentacji). Planowane przedsięwzięcie opisano i oceniono zarówno dla okresu eksploatacji, jak i dla okresu jego budowy oraz zakończenia eksploatacji i likwidacji. Należy przy tym dodać, że zakończenie eksploatacji i likwidacja są w rozumieniu wymagań ustawy o ocenie oddziaływania na środowisko odrębną działalnością, która zostanie poddana ocenie w odpowiednim czasie. Z tego względu dane przedstawione w niniejszej dokumentacji mają z konieczności charakter wstępny.

Przejrzysty harmonogram realizacji planowanego przedsięwzięcia w powiązaniu z cyklem życia innych obiektów jądrowych przedstawiono w rozdziale B.I.6.4.2. Harmonogram eksploatacji i likwidacji pozostałych obiektów w lokalizacji (strona 204 niniejszej dokumentacji).

ad d) Dane dotyczące zapewnienia wody chłodzącej, a także eksploatacji w warunkach ograniczonej dostępności wody chłodzącej, przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3.5. „Przyłącza i systemy gospodarki wodnej".

Na podstawie oceny dostępności wody chłodzącej stwierdzono, że stopień zabezpieczenia dostaw wody dla planowanego przedsięwzięcia jest wystarczający, również po uwzględnieniu współdziałających (skumulowanych) potrzeb pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji oraz oddziaływania zmiany klimatu. W przypadku hipotetycznego nagłego niedoboru wody możliwe jest, przy obniżeniu mocy elektrycznej, wykorzystanie ograniczonej pojemności zbiornika wody, a w razie potrzeby całkowite wyłączenie bloku. Istotne jest przy tym, że największe zużycie przypada na trzeciorzędowy obieg chłodzenia, który odprowadza ciepło odpadowe powstające podczas produkcji energii elektrycznej; w okresie, gdy elektrownia nie produkuje energii, zużycie to zanika. Systemy bezpieczeństwa zapewniające wyłączenie reaktora, odprowadzanie ciepła resztkowego oraz ochronę przeciwpożarową mają zawsze do dyspozycji wystarczające zapasy wody. Potencjalny niedobór wody chłodzącej dotyczyłby zatem wyłącznie parametrów produkcyjnych, a nie bezpieczeństwa.

ad e) Dane dotyczące koncepcji klasyfikacji urządzeń istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa, w tym klasyfikacji systemów zasilania awaryjnego, przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.2. „Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego".

Klasyfikacja systemów stanowi warunek konieczny w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad f) Dane dotyczące oddzielnych, redundantnych i niezależnych systemów wyłączenia obiektu przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.2. „Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego".

Wymogi dotyczące separacji, nadmiarowości i różnorodności systemów jądrowych stanowią warunek konieczny w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad g) Dane dotyczące systemów pasywnych przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji).

Pasywne systemy bezpieczeństwa są definiowane jako systemy, które do realizacji swojej funkcji nie wymagają żadnego zewnętrznego zasilania mechanicznego ani elektrycznego ani też innych dostaw energii. Ich działanie opiera się wyłącznie na naturalnych prawach fizyki, właściwościach materiałów oraz wykorzystaniu energii wewnętrznej, przy czym dopuszcza się ich uruchamianie za pomocą redundantnych systemów elektronicznych i elementów wykonawczych (np. armatury), zasilanych z systemu zasilania gwarantowanego (wg IAEA). Natomiast systemy wymagające zewnętrznych źródeł energii napędowej określa się jako

aktywne systemy bezpieczeństwa. W praktyce systemy pasywne są często systemami zróżnicowanymi względem aktywnych lub odwrotnie: funkcję realizuje przede wszystkim system pasywny, natomiast system aktywny może ją przejąć w razie potrzeby.

ad h) Dane dotyczące systemów pasywnych przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji).

W małych reaktorach modułowych (SMR) podstawowe funkcje bezpieczeństwa są zapewniane przede wszystkim przez systemy pasywne, takie jak grawitacyjne awaryjne chłodzenie, hydroakumulatory czy naturalna cyrkulacja chłodziwa. Na wypadek ich awarii lub niewystarczającej wydajności dostępne są rezerwowe systemy aktywne. Typowym przykładem w przypadku reaktorów wodnych ciśnieniowych jest zróżnicowanie systemów awaryjnego wyłączenia: system pasywny wykorzystuje grawitacyjne opadanie prętów sterujących, natomiast system aktywny opiera się na wtrysku koncentratu borowego do rdzenia. W systemie odprowadzania ciepła resztkowego może być wykorzystywana naturalna cyrkulacja wywołana różnicą temperatur albo, w sposób aktywny, pompa napędzana elektrycznie.

ad i) Procedurę wymiany paliwa opisano w rozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3.1. „Paliwo jądrowe i gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym", natomiast w odniesieniu do projektu referencyjnego – w podrozdziale B.I.6.3.2.2.8. „Systemy manipulacji paliwem jądrowym".

ad j) Dane dotyczące koncepcji bezpieczeństwa planowanego przedsięwzięcia, podstawowych kryteriów bezpieczeństwa oraz sposobu ich zapewnienia przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji).

Zapewnienie spełnienia kryteriów bezpieczeństwa zgodnie ze wszystkimi odpowiednimi przepisami stanowi warunek konieczny w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad k) Dane dotyczące zasad i koncepcji systemów bezpieczeństwa SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji).

Projekt SMR ETE zakłada wykorzystanie technologii reaktora lekkowodnego generacji III+. Reaktory te wykorzystują przede wszystkim pasywne systemy bezpieczeństwa, co jest możliwe dzięki niższej mocy cieplnej resztkowej, którą łatwiej odprowadzić niż w przypadku dużych bloków. Do tej kategorii należą przede wszystkim reaktory wykorzystujące od dawna sprawdzoną technologię pętlową, w których rdzeń znajduje się w zbiorniku ciśnieniowym, a poszczególne pętle obejmują wytwornice pary i główne pompy cyrkulacyjne. Inną koncepcję reaktorów lekkowodnych generacji III+ stanowią tzw. reaktory integralne, w których wszystkie elementy obiegu pierwotnego są umieszczone w jednym zbiorniku ciśnieniowym. Układ integralny umożliwia większy stopień wykorzystania bezpieczeństwa pasywnego, co jest bezpośrednio związane z niższą mocą cieplną tych reaktorów. Niezależnie od konkretnego typu reaktora systemy zapewniające bezpieczeństwo są definiowane według funkcji w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego. Pasywne systemy bezpieczeństwa wykorzystują naturalne mechanizmy fizyczne, takie jak grawitacja, naturalna cyrkulacja chłodziwa i zapas wody, do wyłączenia reaktora i odprowadzania ciepła resztkowego bez potrzeby zasilania napędowego aktywnych pomp. Mogą jednak wymagać zainicjowania za pomocą systemów elektronicznych i elementów wykonawczych (np. armatury), zasilanych z systemu zasilania gwarantowanego.

ad l) Dane dotyczące głównych zasad ochrony fizycznej, w tym sposobu zapewnienia ochrony przed atakami terrorystycznymi, również cyberatakami i aktami sabotażu oraz nowymi zagrożeniami, przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.4. „Wymogi dotyczące zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego".

Zapewnienie ochrony fizycznej obiektu jądrowego i materiału jądrowego jest warunkiem koniecznym w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

Ryzyko ataku terrorystycznego zostało omówione w rozdziale D.II.1.5.1. „Ryzyko ataku terrorystycznego" (strona 499 niniejszej dokumentacji). Ochrona obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi należy do kompetencji państwa. Informacje Ministerstwa Spraw Wewnętrznych RCz dotyczące zapewnienia ochrony przedstawiono w załączniku 6.2 do niniejszej dokumentacji. Ochrona fizyczna wszystkich obiektów jądrowych i materiałów jądrowych jest zapewniana zgodnie z zatwierdzonymi planami zapewnienia ochrony fizycznej. Sposób zapewnienia ochrony fizycznej obiektów jądrowych odpowiada zagrożeniu wynikającemu z określonego projektowego zagrożenia podstawowego. Należy zwrócić uwagę, że konkretne rozwiązania w zakresie ochrony fizycznej (opis, analizy i rozwiązania) stanowią informacje niejawne, dlatego nie mogą być publikowane w niniejszej dokumentacji.

ad m) Dane dotyczące ochrony obudowy bezpieczeństwa oraz innych obiektów budowlanych istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa przed oddziaływaniami zewnętrznymi przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.3. „Ochrona przed oddziaływaniami zewnętrznymi".

Szczegółowe analizy będą przedmiotem procesu licencyjnego prowadzonego zgodnie z Prawem atomowym i jego przepisami wykonawczymi; jest to warunek konieczny. Projekt zostanie opracowany i zrealizowany w taki sposób, aby obiekty budowlane istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, w szczególności obudowa bezpieczeństwa reaktora, spełniały wymagania czeskich przepisów prawa, zalecenia WENRA i IAEA oraz odpowiednie normy międzynarodowe. Projekt i jego realizacja będą zgodne w szczególności z ustawą nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami (w szczególności z § 46 – wymogi dotyczące projektu i § 47 – lokalizacja), z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego, z rozporządzeniem nr 358/2016

Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących zapewnienia jakości i bezpieczeństwa technicznego, oceny i weryfikacji zgodności wybranych urządzeń, z dokumentem WENRA Reactor Safety Reference Levels – Issue TU (External Hazards), Issue E (Design Basis Envelope, w szczególności E5.2, E6.1, E7.5, E9.10), Issue SV (Internal Hazards), z zaleceniami IAEA – np. SSG-79, SSG-9, SSR-2/1 (rew. 1), a także z innymi właściwymi normami technicznymi (Eurokody, EN, ASME/ACI, odpowiednio do zakresu).

ad n) Dane dotyczące zapewnienia zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym przedstawiono w rozdziale B.I.6.2. „Informacje ogólne" (strona 86 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.5. „Wymogi dotyczące reagowania na nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne", a ponadto w rozdziale D.II.1.6. „Środki reagowania na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne" (strona 501 niniejszej dokumentacji).

Zapewnienie środków reagowania na nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne jest warunkiem koniecznym w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad o) Dane dotyczące sposobu zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji przedstawiono w rozdziale B.I.6.4.3. „Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów w lokalizacji" (strona 205 niniejszej dokumentacji), natomiast praktyczne zastosowanie opisano w rozdziale D.II.1.4. „Zagrożenia radiacyjne związane z działalnością człowieka w lokalizacji i jej otoczeniu" (strona 495 niniejszej dokumentacji).

Zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji jest warunkiem koniecznym w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad p) Dane dotyczące koncepcji obrony w głąb przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.2. „Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego". Praktyczną implementację opisano następnie w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w rozdziale B.I.6.3.1.7. „Implementacja obrony w głąb".

Zapewnienie obrony w głąb jest warunkiem koniecznym w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad q) Dane dotyczące zapewnienia zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym przedstawiono w rozdziale B.I.6.2. „Informacje ogólne" (strona 86 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.5. „Wymogi dotyczące reagowania na nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne", a ponadto w rozdziale D.II.1.6. „Środki reagowania na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne" (strona 501 niniejszej dokumentacji).

Zapewnienie środków reagowania na nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne jest warunkiem koniecznym w rozumieniu Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych.

ad r) Dane dotyczące systemów pasywnych przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji).

Pasywne systemy bezpieczeństwa reaktorów generacji III+ wykorzystują naturalne mechanizmy fizyczne, takie jak grawitacja, naturalna cyrkulacja chłodziwa i zapas wody, do wyłączenia reaktora i odprowadzania ciepła resztkowego bez konieczności zasilania napędowego aktywnych pomp. Mogą jednak wymagać uruchomienia za pomocą systemów elektronicznych i elementów wykonawczych (np. armatury), zasilanych z systemu zasilania gwarantowanego. Po awaryjnym wyłączeniu reaktora następuje natychmiastowy grawitacyjny opad prętów sterujących do rdzenia, co powoduje zatrzymanie reakcji rozszczepienia. Następnie ciepło resztkowe jest odprowadzane dzięki naturalnej cyrkulacji chłodziwa. Ciepło jest odprowadzane przez wymienniki do zbiorników wodnych systemu pasywnego, umieszczonych poza obudową bezpieczeństwa, gdzie jest następnie przekazywane do atmosfery. W przypadku awarii z utratą chłodziwa obiegu pierwotnego (LOCA) ciepło z obudowy bezpieczeństwa, która zgodnie z zasadą obrony w głąb zatrzymuje uwolnioną promieniotwórczość, jest również odprowadzane dzięki naturalnej cyrkulacji chłodziwa przez specjalne wymienniki do zbiorników wodnych znajdujących się poza obudową bezpieczeństwa. System zaprojektowano tak, aby działał autonomicznie przez co najmniej 72 godziny bez ingerencji obsługi. Po upływie tego czasu do dalszego działania wystarczy uzupełnić wodę w zbiornikach za pomocą przeznaczonych do tego środków lub urządzeń mobilnych. Rozwiązanie to minimalizuje ryzyko awarii w przypadku utraty zasilania, uszkodzenia pomp lub elektroniki.

ad s) Dane dotyczące rozwiązania problemu gromadzenia się wodoru podczas awarii oraz związanych z tym środków służących praktycznemu wykluczeniu ryzyka związanego z potencjalną detonacją lub deflagracją wodoru przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziałach B.I.6.3.2.2.5.1. „Środek projektowy na wypadek awarii projektowej [JM01]" oraz B.I.6.3.2.2.5.2. „Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02]".

ad t) Dane dotyczące bezpieczeństwa na wypadek awarii zasilania przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.2.6.3. „Działanie zasilania elektrycznego RR SMR podczas przerwy w zasilaniu zewnętrznym".

ad u) Dane dotyczące koncepcji zapewnienia awaryjnego zaopatrzenia w wodę przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.2.5.4. Środek projektowy dotyczący dostaw mediów eksploatacyjnych [KAX], ewentualnie również w rozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3.5. „Przyłącza i systemy gospodarki wodnej".

Dane dotyczące koncepcji zapewnienia awaryjnego zasilania energią elektryczną przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.2.6.3. „Działanie zasilania elektrycznego RR SMR podczas przerwy w zasilaniu zewnętrznym".

ad v) Dane dotyczące oceny możliwości wykorzystania transportu kolejowego do przewozu materiałów budowlanych przedstawiono w rozdziale C.II.10. „Infrastruktura transportowa i inna" (strona 317 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w jej podrozdziale C.II.10.1.2. „Transport kolejowy".

Kompleks Elektrowni Jądrowej Temelín posiada bocznicę kolejową; możliwe jest korzystanie z transportu kolejowego z wykorzystaniem wystarczającej wolnej przepustowości linii Číčenice–Temelín. W niniejszej dokumentacji, ze względów konserwatywnych (bezpieczne obliczenia sytuacji akustycznej i rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń), przyjęto maksymalny udział transportu drogowego, co jednak w żaden sposób nie ogranicza możliwości wykorzystania kolei.

ad w) W celu wyprowadzenia mocy obecnie zakłada się zastosowanie linii napowietrznej, która stanowi rozwiązanie najbardziej odpowiednie i sprawdzone pod względem technicznym, eksploatacyjnym i prawnym. Dlatego jest ona przedmiotem oceny w niniejszej dokumentacji OOŚ. Weryfikacja potencjalnej możliwości zastosowania linii podziemnej będzie przedmiotem kolejnych analiz. Proponowana trasa linii napowietrznej do rozdzielni Kočín jest zgodna z obowiązującą dokumentacją zagospodarowania przestrzennego kraju południowoczeskiego, która wyznacza korytarz Ee43 jako jedyną zatwierdzoną trasę wyprowadzenia mocy z tej lokalizacji.

ad x) Dane dotyczące transportu paliwa jądrowego, wypalonego paliwa jądrowego lub odpadów promieniotwórczych przedstawiono w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji). Ryzyka związane z transportem zostały przeanalizowane w rozdziale D.II. CHARAKTERYSTYKA RYZYKA DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO, DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I ŚRODOWISKA (strona 455 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.5.2. „Ryzyka związane z transportem substancji promieniotwórczych" (strona 499 niniejszej dokumentacji).

Do transportu paliwa jądrowego, wypalonego paliwa jądrowego lub odpadów promieniotwórczych będą wykorzystywane istniejące systemy, nie zachodzi zatem potrzeba budowy nowej specjalnej infrastruktury. Transport materiału jądrowego i odpadów promieniotwórczych będzie spełniał wszystkie wymagania wynikające z krajowych i międzynarodowych przepisów prawa oraz międzynarodowych zobowiązań i umów RCz. Należy zwrócić uwagę, że konkretne dane dotyczące transportu (trasy) stanowią informacje niejawne i podlegają kontrolowanemu dostępowi do informacji klasyfikowanych, dlatego nie mogą być swobodnie publikowane.

3. Z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego, ochrony fizycznej, gotowości elektrowni do reagowania na awarie i monitoringu należy:

a) wykazać, że żadna awaria, podczas której nie dojdzie do stopienie rdzenia reaktora jądrowego ani do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania, nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności gdziekolwiek w otoczeniu nowego źródła energii jądrowej SMR,

b) wykazać, że w przypadku postulowanych awarii, którym towarzyszy stopienie rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzenie napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania przyjęto takie środki projektowe, aby w bezpośrednim otoczeniu nie była konieczna ewakuacja ludności ani wprowadzanie długoterminowych ograniczeń w spożyciu żywności,

c) wykazać, że awarie, którym towarzyszy stopienie rdzenia reaktora, a które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, są praktycznie wykluczone,

d) uwzględnić w ocenie najgorszy realistyczny scenariusz, tj. analizę najpoważniejszych możliwych awarii,

e) opisać i udokumentować analizy dotyczące postępowania w przypadku poważnych awarii ze stopieniem rdzenia reaktora, w szczególności z punktu widzenia strategii In-Vessel Melt Retention, w tym środków technicznych służących do utrzymania stopu wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora, oraz z punktu widzenia możliwości Ex-Vessel Cooling, czyli chłodzenia poza zbiornikiem reaktora, w tym systemów zasilania wodą i ich dostępności w przypadku utraty zasilania, przy czym należy ocenić skuteczność tych środków w kontekście wymagań dotyczących radzenia sobie z poważnymi awariami,

f) przeprowadzić analizy skutków radiacyjnych wynikających z potencjalnych awarii, w tym modelowanie rozprzestrzeniania się substancji radioaktywnych poza granice państwa oraz ocenę możliwego oddziaływania na ludność i środowisko w sąsiednich państwach.

<u>Rozwiązania dotyczące wymogów</u>:

ad a) Wykazanie, że żadna awaria, podczas której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora jądrowego ani do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania, nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności gdziekolwiek w otoczeniu SMR ETE, przedstawiono w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.2. „Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne" (strona 460 niniejszej dokumentacji). Dane dotyczące wyboru konserwatywnych założeń niniejszej oceny zostały omówione poniżej w punkcie d).

Szczegółowe dowody zostaną sporządzone w raportach bezpieczeństwa w ramach postępowania zgodnie z Prawem atomowym. W tym kontekście proponuje się zastosowanie odpowiedniego środka w rozdziale D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI (strona 510 niniejszej dokumentacji).

ad b) Wykazanie, że w przypadku postulowanych awarii ze stopieniem rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzeniem napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania nie byłaby konieczna ewakuacja ludności ani wprowadzanie długotrwałych ograniczeń w spożyciu żywności, przedstawiono w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.2. „Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne" (strona 460 niniejszej dokumentacji). Dane dotyczące wyboru konserwatywnych założeń niniejszej oceny zostały omówione poniżej w punkcie d).

Szczegółowe dowody zostaną sporządzone w raportach bezpieczeństwa w ramach postępowania zgodnie z Prawem atomowym. W tym kontekście proponuje się zastosowanie odpowiedniego środka w rozdziale D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI (strona 510 niniejszej dokumentacji).

ad c) Dane dotyczące strategii praktycznego wykluczenia wczesnego lub dużego uwolnienia w projekcie SMR ETE przedstawiono w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.3. „Zdarzenia praktycznie wykluczone" (strona 489 niniejszej dokumentacji).

Szczegółowe analizy będą przedmiotem procesu licencyjnego prowadzonego zgodnie z Prawem atomowym i jego przepisami wykonawczymi; jest to warunek konieczny.

ad d) Informacje podstawowe dotyczące scenariuszy wykorzystanych do oceny skutków radiacyjnych warunków awaryjnych dla otoczenia i ludności przedstawiono w rozdziale D.II.1.1.4. „Podejście do oceny skutków radiacyjnych w sytuacjach nadzwyczajnych w ramach procesu OOŚ" (strona 459 niniejszej dokumentacji).

W ocenie uwzględniono konserwatywne (obwiedniowe) przypadki podstawowej awarii projektowej (DBA) oraz poważnej awarii ze stopieniem paliwa (DEC-B). Do analizy skutków radiacyjnych warunków awaryjnych zastosowano powszechnie uznawane podejście obwiedniowe, tj. takie, w którym zarówno reprezentatywny człon źródłowy (charakteryzujący wielkość uwolnienia radionuklidów do otoczenia na potrzeby oceny skutków radiacyjnych), jak i inne parametry (np. warunki meteorologiczne) określa się w taki sposób, aby analizowane skutki radiacyjne były z odpowiednim zapasem mniej korzystne niż te, do których (z uwzględnieniem stopnia niepewności) doprowadzą wyniki późniejszych analiz bezpieczeństwa w ramach procesu licencyjnego prowadzonego zgodnie z Prawem atomowym (np. we Wstępnym raporcie bezpieczeństwa). W ten sposób gwarantuje się, że w procesie OOŚ uwzględnione zostaną potencjalnie najmniej korzystne sytuacje nadzwyczajne.

ad e) Możliwości zapewnienia chłodzenia stopionego rdzenia reaktora po poważnej awarii przy użyciu strategii In-Vessel Retention (IVR) i Ex-Vessel Cooling (EVC) zostały przedstawione w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji), a dokładniej jej podrozdział B.I.6.3.1.8 „Strategia przechwytywania stopionego rdzenia reaktora po poważnej awarii". Konkretne rozwiązanie projektowe dotyczące strategii In-Vessel Retention (IVR) dla projektu referencyjnego RR SMR zostało przedstawione jako środek projektowy [JM02] w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.2.5.2. „Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02]".

Szczegółowe dowody zostaną sporządzone w raportach bezpieczeństwa w ramach postępowania zgodnie z Prawem atomowym. W tym kontekście proponuje się zastosowanie odpowiedniego środka w rozdziale D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI (strona 510 niniejszej dokumentacji).

ad f) Analizy skutków radiacyjnych potencjalnych awarii, w tym modelowanie rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych poza granice państwa oraz ocena możliwego oddziaływania na ludność i środowisko w sąsiednich państwach, zostały przedstawione w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.2. „Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne" (strona 460 niniejszej dokumentacji). Analizy przeprowadzono dla obwiedniowych przypadków podstawowej awarii projektowej (DBA) oraz poważnej awarii ze stopieniem paliwa (DEC-B). W ten sposób gwarantuje się, że w procesie OOŚ uwzględniane są potencjalnie najmniej korzystne sytuacje nadzwyczajne (zob. pkt d) powyżej).

W przypadku zdarzeń bez stopienia paliwa SÚJB wymaga potwierdzenia, że zdarzenie to nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych, takich jak schronienie, profilaktyka jodowa i ewakuacja ludności. Z przeprowadzonej oceny wynika, że podstawowa awaria projektowa (DBA) nie powoduje konieczności wprowadzenia środków ochronnych, takich jak schronienie, profilaktyka jodowa i ewakuacja ludności w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE. Jednocześnie zdarzenie to nie powoduje konieczności wprowadzenia długoterminowych ograniczeń w spożyciu lokalnie produkowanej żywności. Zdarzenie to nie ma również żadnego transgranicznego oddziaływania radiacyjnego na mieszkańców sąsiednich państw. Ze względu na konserwatywny charakter ustalenia członu źródłowego DBA dla SMR ETE wnioski te można odnieść również do sekwencji DEC-A dla SMR ETE, które zostaną określone w przyszłości.

W przypadku zdarzeń typu DEC-B (poważne awarie ze stopieniem paliwa) SÚJB wymaga udowodnienia, że nawet w bezpośrednim sąsiedztwie nie ma konieczności ewakuacji ludności i nie trzeba wprowadzać długoterminowych ograniczeń w spożyciu żywności (przy czym przez długoterminowe środki rozumie się środki wykraczające poza okres jednego roku od zdarzenia). Z przeprowadzonej oceny wynika, że poważna awaria połączona ze stopieniem paliwa z całą pewnością nie prowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego ewakuacji ludności w żadnym miejscu w pobliżu SMR ETE, ani do długotrwałych ograniczeń w spożywaniu lokalnie produkowanej żywności. Skutki i oddziaływania transgraniczne byłyby niskie pod względem dawek. W odniesieniu do skutków radiacyjnych awarii powszechnie przyjmuje się i uznaje podejście, zgodnie z którym jeśli skutki radiacyjne są akceptowalne dla mieszkańców najbliższej okolicy (co ma miejsce), są one również akceptowalne dla pozostałych elementów środowiska.

W przypadku obu rodzajów zdarzeń stosuje się jednocześnie zalecenia WENRA. W przypadku obwiedniowego zdarzenia typu DBA wykazano, że zdarzenie to nie będzie miało żadnych lub będzie miało jedynie niewielkie skutki radiacyjne, tj. nie spowoduje konieczności wprowadzenia pilnych środków ochronnych dla ludności w okolicy SMR ETE oraz nie spowoduje żadnej lub jedynie niewielkiej (ograniczonej w czasie i przestrzeni) konieczności wprowadzenia ograniczeń dotyczących żywności i produktów rolnych. W przypadku zdarzeń typu DEC-B wykazuje się, że zdarzenie będzie miało ograniczone przestrzennie i czasowo skutki radiacyjne, zapewniające spełnienie następujących wymagań:

- wykluczona jest konieczność ewakuacji w odległości większej niż ok. 3 km (co jest objęte bardziej rygorystycznym wymogiem SÚJB dotyczącym wykluczenia ewakuacji w najbliższym otoczeniu),
- wykluczona jest konieczność schronienia i profilaktyki jodowej w odległości większej niż ok. 5 km,
- produkcja rolna w odległości większej niż ok. 5 km będzie nadawała się do spożycia po upływie jednego roku od awarii (co odpowiada co do zasady podobnemu wymaganiu SÚJB, które jednak nie jest ograniczone odległościowo),
- brak konieczności trwałego przesiedlenia gdziekolwiek poza kompleksem elektrowni.

4. Z punktu widzenia odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego należy:

a) opisać system postępowania z odpadami promieniotwórczymi powstającymi podczas eksploatacji obiektu SMR, w tym ich przewidywane ilości, rodzaje i właściwości,

b) opisać koncepcję gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym w związku z wyborem konkretnego typu reaktora SMR, w tym informacje dotyczące rodzaju i wymiarów paliwa, stopnia wzbogacenia oraz przewidywanej ilości wypalonego paliwa jądrowego,

c) uwzględnić część poświęconą koncepcji „zamknięcia cyklu paliwowego" jako element podejścia do końcowego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym,

d) przedstawić zestawienie obecnych obiektów przetwórczych w lokalizacji ETE, które w razie potrzeby będą wykorzystywane również na potrzeby SMR.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Informacje dotyczące systemu gospodarowania odpadami promieniotwórczymi przedstawiono w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji). Ilość odpadów promieniotwórczych została przedstawiona w rozdziale B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ (strona 215 niniejszej dokumentacji), a konkretnie w jej podrozdziale B.III.4. Pozostałe (strona 217 niniejszej dokumentacji). Ilość odpadów promieniotwórczych przyjęto zgodnie z zaktualizowaną Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej.

W celu gospodarowania RAO przyszły operator SMR ETE musi uzyskać ważne zezwolenie zgodnie z § 9 ust. (3) lit. a) ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami. W celu uzyskania zezwolenia operator opracuje Strategię gospodarowania RAO, uwzględniającą zasady zawarte w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Ponadto zostanie opracowana dokumentacja w zakresie zgodnym z wytycznymi SÚJB BN-JB-OD-1.1. Dokumentacja ta będzie również obejmować analizy bezpieczeństwa oraz wynikające z nich limity i warunki gospodarowania RAO.

RAO kondycjonowane na stanowisku pracy i w obiekcie gospodarowania RAO w SMR ETE, spełniające kryteria akceptacji do składowania, będą składowane w obecnym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych Dukovany. Po jego zapełnieniu RAO będą składowane w rozbudowanym, nowym lub ewentualnie składowisku głębokim (przyszłe opcje składowania RAO z SMR ETE zob. załącznik 6.3 do niniejszej dokumentacji). RAO niespełniające kryteriów akceptacji do obecnie eksploatowanych składowisk będą magazynowane w odpowiednich pomieszczeniach magazynowych w SMR ETE do czasu wybudowania odpowiednich składowisk. Przygotowanie, budowa i eksploatacja składowisk odpadów promieniotwórczych należą do kompetencji SÚRAO.

Małe reaktory modułowe zasadniczo wykorzystują kompaktową i ustandaryzowaną konstrukcję, która umożliwia efektywne zarządzanie procesami eksploatacyjnymi, w tym gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi, a ze względu na mniejszą moc i zoptymalizowaną eksploatację można w ich przypadku oczekiwać niższej bezwzględnej produkcji odpadów promieniotwórczych. Technologia referencyjna RR SMR, jako zaawansowany reaktor wodny ciśnieniowy generacji III+, będzie typowo wytwarzać RAO charakterystyczne dla tego typu obiektu. Warunki chemiczne w obiegu pierwotnym różnią się od typowych reaktorów wodnych ciśnieniowych (PWR) tym, że podczas normalnej eksploatacji w chłodziwie obiegu pierwotnego nie występuje bor. Obecnie trwa ocena

skutków tego odmiennego reżimu chemicznego na gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi, przy czym nie przewiduje się powstawania nowych rodzajów RAO.

ad b) Sposób gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym opisano w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji).

Sposób gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym wynika z obowiązujących przepisów prawa RCz i został uwzględniony w niniejszej dokumentacji zgodnie z państwową Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, która określa ramy gospodarowania poszczególnymi rodzajami odpadów promieniotwórczych, w tym wypalonym paliwem jądrowym, i co do zasady jest jednakowa dla wszystkich bloków jądrowych w RCz.

W przypadku technologii referencyjnej RR SMR chodzi o reaktor wodny ciśnieniowy III+ generacji, wykorzystujący paliwo typu UO_2 wzbogacone do 4,95% U-235. Kasety paliwowe mają kompaktowe wymiary odpowiadające konstrukcji SMR, przy czym ich dokładna specyfikacja zostanie opisana na dalszych etapach postępowania w sprawie wydania zezwolenia. Ilość wypalonego paliwa jądrowego w przeliczeniu na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej jest porównywalna z typowymi reaktorami wodnymi ciśnieniowymi.

ad c) Informacje dotyczące koncepcji końcowego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.3. „Rozwiązania eksploatacyjne" (strona 186 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.3.1. „Paliwo jądrowe i gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym".

Sposób końcowego gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym nie jest przedmiotem planowanego przedsięwzięcia. Należy on do kompetencji państwa (Zarząd Składowisk Odpadów Promieniotwórczych) i jest określony w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej, która obecnie zakłada otwarty cykl paliwowy. Planowane przedsięwzięcie będzie respektować koncepcję państwową, przy czym jest kompatybilne zarówno z obecnie rozważanym otwartym cyklem paliwowym (tj. magazynowaniem i składowaniem wypalonego paliwa jądrowego), jak i potencjalnie z zamkniętym cyklem paliwowym (tj. przerobem wypalonego paliwa jądrowego oraz magazynowaniem/składowaniem pozostałości po przerobie), jeżeli taka koncepcja zostanie w przyszłości przyjęta.

ad d) Planowane przedsięwzięcie SMR w lokalizacji Temelín nie zakłada wykorzystania obecnych stanowisk i obiektów do gospodarowania odpadami promieniotwórczymi, które służą eksploatacji obecnych bloków EJ Temelín. Powodem są różnice techniczne, eksploatacyjne i legislacyjne, które uniemożliwiają ich wykorzystanie na potrzeby SMR. Do głównych czynników należą odmienne składy radionuklidowe RAO, odmienne technologie przetwarzania i kondycjonowania RAO, wysokie wymagania logistyczne i koszty związane z transportem ciekłych odpadów promieniotwórczych do innych stanowisk pracy w celu ich kondycjonowania, ograniczenia w zakresie bezpieczeństwa i osłon przed promieniowaniem, zwłaszcza w przypadku RAO o wyższej aktywności, ograniczenia regulacyjne, które ograniczają zezwolenia dla obiektów do określonych kategorii RAO, a także ograniczenia przepustowości lub niewystarczająca infrastruktura do przetwarzania niektórych form RAO (np. duże objętości, zawartość substancji organicznych, emitery alfa). Z tych powodów SMR będzie dysponować własnym stanowiskiem pracy i obiektami do przetwarzania, kondycjonowania i magazynowania odpadów promieniotwórczych. W ramach generycznej oceny projektu referencyjnego RR SMR opisano system gospodarowania ciekłymi, gazowymi i stałymi odpadami promieniotwórczymi, obejmujący modułowe podejście do ich przetwarzania i kondycjonowania. System ten zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby spełniał wymagania przepisów prawa oraz państwowej Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej.

5. W ramach wejść i wyjść planowanego przedsięwzięcia należy:

a) jednoznacznie określić i opisać pod względem ilościowym i jakościowym, w ich potencjalnym maksimum, wszelkie zapotrzebowanie planowanego przedsięwzięcia na wejścia środowiskowe, w szczególności na glebę, wodę, inne surowce i źródła energii (w tym paliwo jądrowe) oraz infrastrukturę, w tym ich źródła,

b) jednoznacznie określić i opisać pod względem ilościowym i jakościowym, w ich potencjalnym maksimum, wszelkie promieniotwórcze i konwencjonalne wyjścia planowanego przedsięwzięcia do środowiska, w szczególności uwolnienia promieniotwórcze, odpady promieniotwórcze i wypalone paliwo jądrowe oraz inne konwencjonalne wyjścia do powietrza, wód i odpady niepromieniotwórcze.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Zapotrzebowanie planowanego przedsięwzięcia na wejścia środowiskowe określono i opisano w rozdziale B.II. DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ (strona 209 niniejszej dokumentacji). Wszystkie wejścia przyjęto konserwatywnie na poziomie ich potencjalnego maksimum; dane dotyczące doboru konserwatywnych parametrów podano w rozdziale Metodyka opracowania dokumentacji (strona 19 niniejszej dokumentacji).

ad b) Wyjścia planowanego przedsięwzięcia do środowiska określono i opisano w rozdziale B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ (strona 215 niniejszej dokumentacji). Wszystkie wyjścia przyjęto konserwatywnie na poziomie ich potencjalnego maksimum; dane dotyczące doboru konserwatywnych parametrów podano w rozdziale Metodyka opracowania dokumentacji (strona 19 niniejszej dokumentacji).

6. Z uwzględnieniem ludności i zdrowia publicznego zaproponować ewentualne środki mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na ludność z punktu widzenia narażenia radiacyjnego.

Rozwiązania dotyczące wymogu:

Wymóg ograniczenia negatywnego oddziaływania na ludność z punktu widzenia narażenia radiacyjnego został wyraźnie uwzględniony w rozporządzeniu nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami. Jest to zatem warunek konieczny. Rozporządzenie to stanowi, że przy optymalizacji ochrony radiologicznej należy wybrać optymalną opcję ochrony radiologicznej. Jednocześnie stanowi, że ocena napromieniowania osoby reprezentatywnej musi być przeprowadzana z zastosowaniem konserwatywnych oszacowań.

Z tego powodu analizy przeprowadzone w niniejszej dokumentacji zostały wykonane przy użyciu konserwatywnej metody obwiedniowej. W rozdziale D.I.3.2. „Oddziaływania promieniowania jonizującego" (strona 366 niniejszej dokumentacji) wykazano, że podczas eksploatacji SMR ETE, przy zastosowaniu konserwatywnych obwiedniowych założeń projektowych dotyczących uwolnień substancji promieniotwórczych, w przypadku osoby reprezentatywnej nie zostaną przekroczone ustawowe limity napromieniowania w wyniku uwolnień radionuklidów do środowiska ani ograniczniki dawki odnoszące się do napromieniowania wskutek uwolnień ze wszystkich eksploatowanych i planowanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín.

Oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na zdrowie publiczne oceniono w rozdziale D.I.1. „Oddziaływania na ludność i zdrowie publiczne" (strona 332 niniejszej dokumentacji). Wyniki wskazują, że wkład eksploatacji SMR ETE w ryzyko wystąpienia uszczerbku na zdrowiu w ciągu całego życia jest całkowicie pomijalny, a również skumulowane ryzyko uszczerbku na zdrowiu wynikające z eksploatacji wszystkich istniejących i planowanych obiektów jądrowych w lokalizacji jest pomijalne. Z tego względu w procesie OOŚ nie proponuje się żadnych szczególnych środków mających na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania na ludność z punktu widzenia narażenia radiacyjnego, wykraczających poza wymagania określone w wyżej wymienionym rozporządzeniu nr 422/2016 Dz.U.

W celu zachowania ważności konserwatywnego podejścia obwiedniowego należy zapewnić, aby źródła uwolnień – w postaci przyjętej w procesie OOŚ NŹEJ ETE i przyjmowanej w procesie OOŚ dla SMR ETE – nie były łącznie znacząco wyższe niż przyjęto w poszczególnych procesach OOŚ. Ze względu na możliwość zastosowania konserwatywnego podejścia w założeniach analiz oddziaływań radiacyjnych i ryzyk niewielka zmiana parametrów uwolnień nie ma praktycznego wpływu na wartość wynikowego napromieniowania ani ryzyka.

7. Z uwzględnieniem powietrza i klimatu należy:

a) ocenić oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na charakterystykę klimatu; opisać i uwzględnić zarówno ograniczanie zmiany klimatu przez planowane przedsięwzięcie, jak i jego adaptację do zmiany klimatu oraz podatność planowanego przedsięwzięcia na skutki zmiany klimatu,

b) opracować analizę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu oraz zaproponować odpowiednie środki zaradcze zarówno dla etapu budowy, jak i etapu eksploatacji planowanego przedsięwzięcia.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Dane dotyczące oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na klimat oceniono w rozdziale D.I.2.2. „Oddziaływania na klimat" (strona 355 niniejszej dokumentacji). Przedmiotem oceny jest zarówno oddziaływanie na klimat lokalny, wynikające z emisji ciepła i wody związanych z eksploatacją planowanego przedsięwzięcia za pośrednictwem chłodni kominowych, oddziaływanie na zmianę klimatu wskutek bezpośrednich i pośrednich emisji gazów cieplarnianych (działania mitygacyjne), jak również ocena podatności planowanego przedsięwzięcia na ryzyka klimatyczne i zmianę klimatu (działania adaptacyjne).

ad b) Analizę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń przedstawiono w załączniku 5.3 do niniejszej dokumentacji (Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń), a jej wyniki podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.2.1. „Oddziaływania na jakość powietrza" (strona 353 niniejszej dokumentacji). Środki dla etapu budowy i eksploatacji podsumowano w rozdziale D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI (strona 510 niniejszej dokumentacji).

8. W zakresie promieniowania jonizującego należy:

a) opracować model rozprzestrzeniania się promieniowania, zawierający informacje o możliwych uwolnieniach radionuklidów (ilościach i rodzajach substancji promieniotwórczych uwolnionych w różnych scenariuszach) oraz informacje o powiązanych założeniach dotyczących sekwencji awarii i wynikach obliczeń rozprzestrzeniania (drogi uwolnień, dane dotyczące pogody, zastosowane modele),

b) opracować analizę radiacyjną, w której zostanie wykazane, że podczas eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej nie zostaną przekroczone dla krytycznej grupy ludności zatwierdzone limity uwolnień radionuklidów do środowiska z nowego źródła energii jądrowej SMR ani optymalizacyjne ograniczenie dawki odnoszące się do napromieniowania wskutek uwolnień ze wszystkich eksploatowanych bloków zlokalizowanych w jednej lokalizacji.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Model rozprzestrzeniania substancji promieniotwórczych, w tym informacje o możliwych uwolnieniach radionuklidów i ich aktywności (tzw. człon źródłowy) w warunkach awaryjnych, opisano szczegółowo w rozdziale D.II.1. „Zagrożenia radiacyjne" (strona 455 niniejszej dokumentacji). Przedstawiono tu wszystkie istotne informacje dotyczące zastosowanego modelu rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w warunkach awaryjnych, sposobu określenia członu źródłowego zawierającego dane o radionuklidach możliwych do uwolnienia (rodzaj i aktywność substancji promieniotwórczych uwalnianych w różnych scenariuszach) do środowiska, rozpatrywanych dróg narażenia na napromieniowanie, przyjętych założeń dotyczących warunków meteorologicznych i parametrów obszaru oraz innych niezbędnych danych. Ponadto opisano odpowiednie sekwencje awaryjne pod względem czasu trwania oraz innych parametrów wpływających na przeprowadzenie oceny dawek dla ludności i oddziaływania na produkcję rolną.

Zastosowany model (kody komputerowe) ESTE został opracowany i jest stale doskonalony zgodnie z programem zapewnienia jakości wdrożonym w organizacji autorskiej ABmerit, s.r.o., zgodnie z ISO 9001. Programy ESTE zostały zwalidowane i porównane na poziomie IAEA i OECD w ramach szeregu projektów międzynarodowych. Programy ESTE do oceny skutków wypadków i awarii związanych z uwolnieniem substancji promieniotwórczych są stosowane praktycznie na całym świecie w wielu instytucjach i organizacjach, m.in. w Centrum Kryzysowym Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego (Praga, Republika Czeska) oraz w Centrum Kryzysowym Ministerstwa Środowiska Republiki Austrii (Wiedeń, Republika Austrii).

Dalsze dane dotyczące reprezentatywnych przypadków (scenariuszy) warunków awaryjnych, sposobu ich oceny oraz inne powiązane dane zob. również wyżej, pkt 3 a)–3 f) wymogów dotyczących wniosków z procedury preselekcji.

ad b) Model rozprzestrzeniania substancji promieniotwórczych (analiza radiologiczna), w tym informacje o uwolnieniach radionuklidów i ich aktywności (tzw. człon źródłowy) w warunkach eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej, opisano szczegółowo w rozdziale D.I.3.2. „Oddziaływania promieniowania jonizującego" (strona 366 niniejszej dokumentacji). Przedstawiono tu również wszystkie istotne informacje dotyczące zastosowanego modelu rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w warunkach eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej, sposobu określenia członu źródłowego, rozpatrywanych dróg narażenia na napromieniowanie, przyjętych założeń dotyczących warunków meteorologicznych i parametrów obszaru oraz innych niezbędnych danych. Do obliczeń zastosowano model (kod komputerowy) ESTE Annual Impacts.

W ocenie uwzględniono współdziałające (skumulowane) oddziaływanie wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji i wykazano, że ogranicznik dawki dla osoby reprezentatywnej (tj. w rozumieniu Prawa atomowego – osoby z ludności reprezentującej modelową grupę osób fizycznych najbardziej narażonych na promieniowanie z danego źródła i daną drogą narażenia) nie zostanie przekroczony ani w przypadku uwolnień do odbiornika wodnego, ani uwolnień do atmosfery.

Wyniki modelu, tj. dawki dla osoby reprezentatywnej, są następnie wykorzystywane jako dane wejściowe do oceny oddziaływania na zdrowie publiczne, zob. wyżej pkt 6 wymogów dotyczących wniosków z procedury preselekcji.

9. Z punktu widzenia hałasu oraz innych czynników fizycznych, względnie biologicznych należy:

a) opracować analizę akustyczną, w której zostanie ocenione oddziaływanie hałasu zarówno ze źródeł stacjonarnych, jak i z transportu, również dla etapu budowy planowanego przedsięwzięcia, oraz zaproponować odpowiednie środki ochrony przed hałasem dla etapu budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia,

b) wykazać, że w wyniku budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie (również w kumulacji z obecnymi źródłami stacjonarnymi) do przekroczenia higienicznych limitów hałasu w najbliższych chronionych pomieszczeniach w porze dziennej ani nocnej,

c) wykazać, że w kumulacji z obecnym obciążeniem transportowym nie dojdzie do przekroczenia emisji i higienicznych limitów hałasu pochodzącego z transportu, również dla etapu budowy planowanego przedsięwzięcia,

d) wykazać, że w przypadku chronionych obiektów przeznaczonych na stały pobyt ludzi nie zostaną przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości promieniowania niejonizującego zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 291/2015 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Analizę akustyczną przedstawiono w załączniku 5.2 do niniejszej dokumentacji (Analiza akustyczna), a jej wyniki podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.3.1. „Oddziaływania hałasu" (strona 361 niniejszej dokumentacji). Środki dla etapu budowy i eksploatacji podsumowano w rozdziale D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI (strona 510 niniejszej dokumentacji).

ad b) Dowód na to, że w wyniku budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie (również w kumulacji z obecnymi źródłami stacjonarnymi) do przekroczenia higienicznych limitów hałasu w najbliższych chronionych przestrzeniach w porze dziennej i nocnej, przedstawiono w analizie akustycznej (zob. wyżej pkt a).

ad c) Dowód na to, że w kumulacji z obecnym obciążeniem transportowym nie dojdzie do przekroczenia emisji ani higienicznych limitów hałasu pochodzącego z transportu, również na etapie budowy planowanego przedsięwzięcia, przedstawiono w analizie akustycznej (zob. wyżej pkt a).

ad d) Dowód na to, że w przypadku chronionych obiektów przeznaczonych na stały pobyt ludzi nie zostaną przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości promieniowania niejonizującego, przedstawiono w rozdziale D.I.3.3. „Oddziaływania innych czynników fizycznych i biologicznych" (strona 393 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.I.3.3.2. „Oddziaływania promieniowania niejonizującego". Uwaga: W rozumieniu wyżej wymienionego rozporządzenia rządu wykazano również, że wartości nie zostaną przekroczone w żadnym miejscu w przestrzeni publicznie dostępnej, a nie tylko w miejscach stałego pobytu ludzi.

10. W odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych należy opracować:

a) kompleksową ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na reżim wodny, każdorazowo z uwzględnieniem łącznego oddziaływania obecnych bloków ETE oraz planowanego obiektu nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Temelín (zwanego dalej „NŹEJ ETE"), na wszystkich etapach realizacji planowanego przedsięwzięcia (budowa, eksploatacja i zakończenie eksploatacji), z uwzględnieniem przewidywanych skutków postępującej zmiany klimatu,

b) ocenę oddziaływania planowanego poboru wód powierzchniowych ze znaczącego cieku wodnego Wełtawy na jednolite części wód powierzchniowych objęte oddziaływaniem, z uwzględnieniem powiązań hydrologicznych z częściami wód położonymi powyżej i poniżej oraz ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania na naturalny reżim hydrologiczny,

c) ocenę gospodarki wodnej skutków planowanego przedsięwzięcia na cele i funkcje obiektów hydrotechnicznych kaskady Wełtawy, w tym na reżim ich napełniania i opróżniania, z uwzględnieniem wszystkich sposobów wykorzystania tych zbiorników wodnych,

d) ocenę oddziaływania odprowadzania ścieków technologicznych i oczyszczonych (komunalnych) do istotnego cieku wodnego Wełtawy, w tym charakterystyki ilościowej i jakościowej odprowadzanych wód, z uwzględnieniem parametrów fizykochemicznych i radiochemicznych oraz oceny możliwości występowania substancji promieniotwórczych,

e) ocenę oddziaływania planowanego odprowadzania wód opadowych do małych cieków wodnych, w szczególności do cieku Strouha, ze szczególnym uwzględnieniem możliwego oddziaływania na jakość wód w odbiorniku oraz z uwzględnieniem obowiązków określonych w § 5 ust. 3 ustawy nr 254/2001 Dz.U., Prawo wodne, ze zmianami,

f) ocenę oddziaływania rozbudowy systemu odwiertów odwadniających służących do sztucznego obniżania zwierciadła wód podziemnych, w szczególności pod kątem możliwego oddziaływania na potencjalne wykorzystanie wód podziemnych jako źródła wody pitnej na szerszym obszarze.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na reżim wodny, w tym z uwzględnieniem oddziaływań współdziałających pozostałych obiektów w lokalizacji Temelín, etapów planowanego przedsięwzięcia oraz oddziaływania zmiany klimatu, została przedstawiona w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), a sposób postępowania i wnioski podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji).

Kompleksową ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na reżim wodny wód powierzchniowych pod względem ilościowym przeprowadzono w powiązaniu z Wełtawą oraz powiązanym systemem gospodarki wodnej. Ocena koncentruje się w szczególności na poborze wody surowej z OHT Hněvkovice, odprowadzaniu części pobranej wody z powrotem do cieku w profilu Kořensko, zapewnieniu przepływów minimalnych oraz wykorzystaniu funkcji retencyjnej zbiorników wodnych. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest oceniane w sposób odizolowany, lecz jako część całego, skumulowanego układu gospodarki wodnej w lokalizacji Temelín, tj. łącznie z obecnymi blokami ETE1,2 oraz rozważanym NŹEJ ETE (w wariancie mocy 2x1700 MW_e). Tym samym spełniono wymóg oceny planowanego przedsięwzięcia w szerszym kontekście gospodarki wodnej oraz w powiązaniu z pozostałymi istotnymi wymaganiami dotyczącymi korzystania z wód powierzchniowych w analizowanej lokalizacji.

Z punktu widzenia poszczególnych etapów realizacji o ilości wód powierzchniowych decyduje przede wszystkim etap eksploatacji, w którym prowadzony będzie długoterminowy pobór wody z OHT Hněvkovice oraz zrzut ścieków w profilu Kořensko. Na etapie budowy i zakończenia eksploatacji można oczekiwać raczej przejściowych zmian w wymaganiach dotyczących gospodarowania wodami oraz w warunkach odpływu. Etapami tymi należy zatem odpowiednio zarządzać pod względem organizacyjnym i technicznym, aby nie powodowały niekorzystnego oddziaływania na przepływy minimalne ani zakłócenia funkcjonowania systemu gospodarki wodnej. Na etapie zakończenia eksploatacji można natomiast ogólnie zakładać stopniowe zmniejszanie wymagań eksploatacyjnych dotyczących poboru i zrzutu, przy czym również na tym etapie konieczne będzie zachowanie regulowanego i kontrolowanego reżimu gospodarowania wodami.

Bezpośrednie oddziaływanie ilościowe planowanego przedsięwzięcia wynika przede wszystkim z różnicy między poborem a zrzutem wody, jej sezonowego rozkładu oraz zdolności systemu do zwiększania przepływów z wykorzystaniem zgromadzonych zasobów. Decydujące znaczenie ma zatem nie tylko bezwzględna wielkość poboru, lecz także ogólny bilans między profilem poboru Hněvkovice a profilem Kořensko, z uwzględnieniem faktu, że część pobranej wody jest zwracana do Wełtawy w dalszym biegu rzeki. Ocena opiera się zatem na modelowej analizie sterowanego systemu gospodarki wodnej, a nie wyłącznie na prostym porównaniu poboru z przepływem długoterminowym.

Przy obecnych warunkach hydrologicznych dla oddziaływania skumulowanego (SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE) wykazano wysoki stopień zabezpieczenia poboru wody oraz przepływów minimalnych. Modelowanie gospodarki wodnej wskazuje, że w obecnych

warunkach system jest w stanie spełniać wymogi dotyczące poborów wody i przepływów minimalnych, jednak gwarancja ta jest wynikiem kontrolowanego gospodarowania pojemnościami użytkowymi zbiorników, zwłaszcza ZW Lipno I i ZW Hněvkovice. W obecnych warunkach planowane przedsięwzięcie nie wywiera zatem znacząco negatywnego oddziaływania na ilość wód powierzchniowych, jednak zwiększa skumulowane zapotrzebowanie na wodę, zmniejszając tym samym rezerwę eksploatacyjną systemu.

Oddziaływanie zmiany klimatu uwzględniono w ocenie poprzez obecne warunki hydrologiczne, opcję wrażliwości zakładającą wzrost temperatury o 2°C oraz scenariusze zmiany klimatu SSP245 dla okresów referencyjnych 2060 i 2080. Wyniki wskazują, że w większości modelowanych opcji przyszłych warunków pobór wody i przepływy minimalne pozostają zapewnione bez występowania niedoborów lub na akceptowalnym poziomie. Najmniej korzystne opcje klimatyczne wskazują jednak na możliwość obniżenia gwarancji zaspokojenia potrzeb, zwłaszcza przy jednoczesnym wystąpieniu niskich przepływów, zwiększonej ewapotranspiracji i skumulowanego zapotrzebowania obiektów w lokalizacji Temelín. Wyniki te należy traktować jako wskazanie na wrażliwość systemu na zmianę klimatu oraz na potrzebę bieżącej aktualizacji danych hydrologicznych i klimatycznych.

ad b) Ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na przedmiotowe jednolite części wód powierzchniowych, w tym powiązania hydrologiczne z jednolitymi częściami wód położonymi powyżej i poniżej oraz oddziaływanie na naturalny reżim hydrologiczny, przedstawiono w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), a wnioski z tej oceny podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji).

W skład oceny stanu ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych zgodnie z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej wchodzi również ocena elementu hydromorfologicznego jakości, która w przypadku jednolitych części wód kategorii rzeka obejmuje ocenę wpływu oddziaływań antropogenicznych na naturalny reżim hydrologiczny. Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną hydromorfologia stanowi w ocenie stanu ekologicznego element wspierający, natomiast decydujący jest stan elementów biologicznych. W przypadku jednolitych części wód powierzchniowych wyznaczonych jako silnie zmienione zamiast stanu ekologicznego ocenia się potencjał ekologiczny. W uproszczeniu oznacza to, że wymogi dotyczące osiągnięcia dobrego stanu/potencjału mogą zostać dostosowane (obniżone) z uwzględnieniem sposobu użytkowania wód, z powodu którego zostały one wyznaczone jako silnie zmienione.

Na odcinku Wełtawy od Lipna I do Pragi-Velká Chuchle wyznaczono 7 jednolitych części wód kategorii rzeka. Z wyjątkiem jednolitej części wód HVL_0140 (Wełtawa od ujścia Větší Vltavice do cieku Polečnice/potok Kájovský), w której stan reżimu hydrologicznego sklasyfikowano jako dobry, reżim hydrologiczny w tych jednolitych częściach wód sklasyfikowano w kategorii umiarkowanej i gorszej (tj. w najniższej kategorii).

Z punktu widzenia całej kaskady Wełtawy planowane przedsięwzięcie jest oceniane jako akceptowalne w obecnych warunkach hydrologicznych. Ocena potwierdza, że przepływ minimalny w profilu OHT Vrané oraz minimalny przepływ resztkowy w profilu Praga-Chuchle są zapewnione z wysokim poziomem gwarancji w rozpatrywanej opcji skumulowanej. W perspektywie długoterminowej, w przypadku niekorzystnego rozwoju zmian klimatu, może jednak zmniejszać się rezerwa funkcji retencyjnej zbiorników wodnych, zwłaszcza Orlíka i Slap. Wynikowego oddziaływania nie można przypisywać wyłącznie samemu SMR ETE, lecz należy je rozpatrywać jako łączny efekt zmian klimatu, zasobności wodnej zlewni, możliwości regulacyjnych kaskady Wełtawy oraz skumulowanych zapotrzebowań całej lokalizacji Temelín.

Pobór wód powierzchniowych oraz akumulacja wody lub zwiększanie przepływu zawsze wiążą się ze zmianą naturalnego reżimu przepływów. Zwiększone zapotrzebowanie na pobór wody dla lokalizacji Temelín doprowadzi do intensywniejszego zwiększania przepływu na odcinku od Lipna I do ZW Hněvkovice. Na tym odcinku nie powinno zatem wystąpić żadne negatywne oddziaływanie na stan ekologiczny jednolitych części wód. Na odcinku Wełtawy od profilu Kořensko w dół rzeki wprawdzie dojdzie do zmniejszenia przepływu, jednak ze względu na niewielką skalę zwiększonego zapotrzebowania na pobór wody dla lokalizacji Temelín w stosunku do długoterminowych charakterystyk przepływu w profilu Kořensko (i dalej na Wełtawie) można zakładać, że również na tym odcinku oddziaływanie na stan ekologiczny nie będzie znaczące. Dla sytuacji suszy w ramach analiz oceniono stopień zabezpieczenia wymaganych przepływów minimalnych w profilach Kořensko, Vrané oraz Praga-Velká Chuchle.

ad c) Ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na cele i funkcje obiektów hydrotechnicznych kaskady Wełtawy, w tym na reżim ich napełniania i opróżniania, z uwzględnieniem wszystkich sposobów wykorzystania tych zbiorników wodnych, przedstawiono w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), a zastosowane metody i wnioski podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji).

Zwiększenie poboru wody dla lokalizacji Temelín wiąże się z zapewnieniem funkcji retencyjnej zbiorników wodnych Lipno I, Hněvkovice, Orlík i Slapy. Zapewnienie poboru wody i przepływów minimalnych jest podstawowym celem tych zbiorników wodnych. Pozostałe powiązane funkcje obejmują utrzymywanie poziomów wody w zbiornikach wodnych na potrzeby rekreacji i żeglugi oraz eksploatację elektrowni wodnych. W przypadku ZW Lipno I oceniono również stopień zabezpieczenia poziomu wody dla celów rekreacyjnych. Jeśli chodzi o eksploatację elektrowni wodnej na tym zbiorniku wodnym, zwiększenie zapotrzebowania na pobór wody wprawdzie nie powoduje zmniejszenia całkowitego odpływu ze zbiornika, jednak potrzeba większego wykorzystania pojemności użytkowej w celu zapewnienia poboru wody dla lokalizacji Temelín może prowadzić do zmniejszenia przestrzeni dostępnej do swobodnej regulacji, a tym samym również do ograniczenia możliwości optymalizacji eksploatacji elektrowni. Na odcinku Wełtawy od

profilu Kořensko w dół rzeki wprawdzie dojdzie do zmniejszenia przepływu, jednak ze względu na niewielką skalę zwiększonego zapotrzebowania na pobór wody dla lokalizacji Temelín w stosunku do długoterminowych charakterystyk przepływu w profilu Kořensko i dalej nie można zakładać znaczącego oddziaływania zwiększonego poboru wody dla lokalizacji Temelín na zapewnienie poziomów wody dla rekreacji i żeglugi ani na eksploatację elektrowni wodnych. Ocena wskazuje, że ewentualne negatywne oddziaływanie na funkcję retencyjną zbiorników Orlík i Slapy mogłoby być w większym stopniu spowodowane skutkami zmiany klimatu dla przepływów w Wełtawie.

ad d) Ocenę oddziaływania zrzutu ścieków technologicznych i oczyszczonych ścieków komunalnych przedstawiono w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne). Procedury i wnioski dotyczące wskaźników niepromieniotwórczych zostały podsumowane i omówione w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji), natomiast w przypadku wskaźników promieniotwórczości metody i wnioski – zgodnie ze strukturą dokumentacji – przedstawiono w rozdziale D.I.3.2. „Oddziaływania promieniowania jonizującego" (strona 366 niniejszej dokumentacji), w szczególności w jego podrozdziale D.I.3.2.7. „Pozostałe oddziaływania promieniowania jonizującego".

Oszacowanie oddziaływania eksploatacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE przeprowadzono zarówno dla równoczesnej eksploatacji z obecną elektrownią ETE1,2, jak i ewentualnie z NŹEJ ETE, tj. w dwóch wariantach oddziaływań współdziałających:

- SMR ETE + ETE1,2,
- SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE (w wariancie mocy 2x1700 MW_e).

Dla obu tych alternatyw modelowano oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w profilach krytycznych dla dwóch sytuacji hydrologicznych:

- „przepływ normalny" – do modelowania zastosowano długoterminowy przepływ średni (Q_a),
- „susza – oddziaływanie zmiany klimatu" – do modelowania zastosowano przepływ Q_{355}.

Ponadto w profilu ZW Kořensko pod modelowano również wartości maksymalne (minimalne), z zastosowaniem minimalnego przepływu gwarantowanego (Q_{gw}).

Modelowanie przeprowadzono także dla dwóch scenariuszy zrzutu:

- „zrzut średni" – oparty na rzeczywiście zmierzonych stężeniach w ściekach z ETE1,2 (średnia z lat 2015–2024) oraz analogicznych stężeniach w ściekach (przy założeniu, że gospodarka wodno-ściekowa wszystkich trzech obiektów będzie co do zasady podobna) także dla SMR ETE i NŹEJ ETE; w przypadku wskaźników promieniotwórczości zastosowano rzeczywiście zmierzone wartości odprowadzanej aktywności z ETE1,2 (średnia z lat 2015–2024), natomiast dla pozostałych źródeł ocenianego wariantu mocy planowanego przedsięwzięcia (SMR ETE, ewent. NŹEJ ETE) konserwatywnie zastosowano zadany człon źródłowy dla SMR, odpowiednio projektowe uwolnienia radionuklidów zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE,
- „zrzut maksymalny" – oparty na limitach emisyjnych „max", odpowiednio „m", określonych w pozwoleniu na odprowadzanie ścieków z ETE1,2; dla pozostałych źródeł ocenianych wariantów mocy (SMR ETE, ewent. NŹEJ ETE) zastosowano takie samo podejście jak w scenariuszu zrzutu średniego; scenariusz ten reprezentuje warunek ekstremalny (graniczny), który w praktyce w ETE1,2 nie został osiągnięty.

Ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na jakość wód powierzchniowych przeprowadzono dla profili krytycznych:

- ZW Kořensko pod – wskaźniki nieradiacyjne, w tym temperatura; wskaźniki promieniotwórczości,
- ZWO Zvíkovský most – wskaźniki nieradiacyjne, w tym temperatura; wskaźniki promieniotwórczości,
- Solenice – wskaźniki nieradiacyjne, w tym temperatura; wskaźniki promieniotwórczości,
- Kamýk n. Vltavou – wskaźniki nieradiacyjne, w tym temperatura,
- Štěchovice – wskaźniki nieradiacyjne, w tym temperatura; wskaźniki promieniotwórczości.

Ponadto przeprowadzono ocenę oddziaływania trytu na ciek dla profili Podolí i Hřensko.

Ogólnie można stwierdzić, że w profilu ZW Kořensko pod oraz w pozostałych profilach krytycznych położonych w dalszym biegu Wełtawy objętym oddziaływaniem jakość wody nie odpowiada niektórym wartościom dopuszczalnym określonym w przepisach dla różnych kategorii wymogów. Decydujące znaczenie ma jednak obecny stan wód powierzchniowych, zwłaszcza zanieczyszczenie wód z rzeki Lužnice. Udział SMR ETE w tym zanieczyszczeniu jest bardzo mały; udział ścieków z SMR ETE w strumieniu substancji w odniesieniu do ocenianych wskaźników w odbiorniku wynosi od dziesiątych części procenta do kilku procent.

Dla obu wariantów oddziaływań współdziałających woda w odbiorniku spełnia wymogi prawne w zakresie wskaźników promieniotwórczości, i to dla obu rozpatrywanych stanów przepływu (Q_a i Q_{355}). Wyjątek stanowi tryt, który w niekorzystnych warunkach jednoczesnego wystąpienia maksymalnego zrzutu i sytuacji przepływowej odpowiadającej zmianie klimatu, tj. przy niskich przepływach, nie spełnia wartości wskaźnikowej dla wykorzystania wody do celów pitnych w profilu Solenice (jednak z rezerwą spełnia maksymalny dopuszczalny poziom zgodnie z rozporządzeniem nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami). Problem ten może uwidocznić się również w dalszym biegu cieku do profilu Praga-Podolí. Dlatego należy koordynować jednoczesność zrzutów z poszczególnych źródeł ocenianych wariantów mocy oraz uwzględniać sytuację przepływową w odbiorniku, tak aby nie doszło do ekstremalnej sytuacji jednoczesnego wystąpienia bardzo niskiego przepływu w odbiorniku i zrzutu maksymalnej chwilowo dozwolonej ilości tych wskaźników.

ad e) Ocenę oddziaływania odprowadzania wód opadowych do małych cieków wodnych przedstawiono w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), a zastosowane metody i wnioski podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji).

Obecnie do odprowadzania odpompowywanych wód podziemnych i wód opadowych z kompleksu ETE1,2 wykorzystywany jest ciek Strouha. Podczas eksploatacji SMR ETE zakłada się, że do cieku Strouha będą odprowadzane wody z kompleksu SMR ETE wspólnie z wodami odprowadzanymi z kompleksu ETE1,2, ewentualnie z NŹEJ ETE. W tym celu wykorzystany zostanie zbiornik retencyjny na terenie kompleksu SMR ETE, a następnie obecna kanalizacja deszczowa ETE1,2. Część wód opadowych z zewnętrznej części kompleksu SMR ETE oraz odpompowywane wody podziemne z kompleksu SMR ETE zostaną odprowadzone do stawu Dvorčice, a następnie do potoku Dvorčický, co przyczyni się do stabilizacji ich funkcji gospodarki wodnej i funkcji ekologicznej. Większość wód odprowadzanych z lokalizacji Temelín (ETE1,2, SMR ETE, NŹEJ ETE) będzie jednak nadal kierowana do cieku Strouha, gdzie można zatem oczekiwać zwiększenia przepływu w porównaniu ze stanem obecnym.

Jeśli chodzi o parametry jakościowe odprowadzanych wód, nie zakłada się istotnej zmiany ich składu w porównaniu ze stanem obecnym, lecz jedynie zwiększenie ich ilości, dlatego nie oczekuje się zasadniczej zmiany jakości wód w cieku Strouha. Ze względu na zwiększenie przepływu można jednak oczekiwać wzrostu całkowitego ładunku substancji dopływających do odbiornika.

ad f) Ocenę oddziaływania rozbudowy systemu odwiertów odwadniających, również z punktu widzenia możliwego oddziaływania na wykorzystanie wód podziemnych jako źródła wody pitnej, przedstawiono w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), a zastosowane metody i wnioski podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne" (strona 401 niniejszej dokumentacji).

Istotną ingerencją w reżim wodny obszaru będzie obniżanie zwierciadła wód podziemnych w wykopie pod budowę budynku reaktora, a następnie jego trwałe obniżanie pod fundamentami tego budynku, podobnie jak ma to obecnie miejsce na sąsiednim terenie ETE1,2. W celu możliwie najmniejszego oddziaływania na bilans wodny przedmiotowej zlewni oraz w celu wspierania przepływów potoku Dvorčický i zachowania cennego biotopu stawu Dvorčice wskazane jest pozostawienie tej wody w odpowiedniej zlewni (zob. wyżej pkt e).

W wyniku tej ingerencji oraz zabudowy terenu dojdzie do zmniejszenia infiltracji wód opadowych do wód podziemnych w zasięgu leja depresji. Ze wszystkich dotychczasowych ustaleń wynika, że skutki sztucznego obniżania zwierciadła wód podziemnych za pomocą odwiertów odwadniających na terenie SMR będą miały wyłącznie charakter lokalny. W przypadku najbardziej niekorzystnego stanu odwierty odwadniające będą zlokalizowane w pobliżu granic obszaru pod budowę SMR ETE, tj. zasięg leja depresji będzie sięgał na odległość kilkudziesięciu metrów poza obszar pod budowę; zgodnie z zasadą ostrożności można jednak przyjąć maksymalny zasięg obniżenia zwierciadła wód podziemnych do 100 m od granic obszaru pod budowę SMR ETE.

Aby nie dochodziło do nakładania się lejów depresji potencjalnych poborów wód podziemnych z zasięgiem obniżenia zwierciadła wód podziemnych w SMR ETE, konserwatywnie wyznaczono pas wokół terenu SMR ETE do odległości 200 m, w którym ewentualne pobory wód podziemnych mogłyby zostać dotknięte obniżeniem zwierciadła wód podziemnych pod budynkiem reaktora. W tej odległości nie znajdują się żadne użytkowane ani potencjalnie możliwe do wykorzystania źródła wód podziemnych. Potencjalne źródła wód podziemnych na szerszym obszarze, położone w odległości większej niż 200 m od terenu SMR ETE, nie zostaną w żaden sposób dotknięte planowanym odwodnieniem.

11. Z punktu widzenia gleby, środowiska skalnego i zasobów naturalnych należy:

a) ocenić przydatność lokalizacji do umiejscowienia SMR z punktu widzenia warunków sejsmicznych, ze szczególnym uwzględnieniem położenia w pobliżu uskoku Hlubockiego,

b) w ramach dokumentacji OOŚ opisać warunki geologiczne i sejsmologiczne w lokalizacji, w tym przeprowadzone pomiary mikrosejsmiczności. W ramach oceny uwzględnić również niedawną aktywność sejsmiczną (trzęsienie ziemi) z 2024 r. w lokalizacji w pobliżu Mirotic.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Dane dotyczące przydatności lokalizacji Temelín z punktu widzenia warunków sejsmicznych przedstawiono w rozdziale C.II.11.1. „Środowisko skalne, sejsmiczność obszaru" (strona 322 niniejszej dokumentacji), w tym z uwzględnieniem istniejącego uskoku hlubockiego.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że ocena sejsmiczności obszaru jest, odpowiednio będzie, obowiązkową częścią kolejnych postępowań prowadzonych w reżimie Prawa atomowego. Spełnienie ustawowych wymagań dotyczących lokalizacji obiektu jądrowego zgodnie z rozporządzeniem nr 378/2016 Dz.U. w sprawie lokalizacji obiektu jądrowego jest warunkiem koniecznym. W procesie OOŚ są to zatem dane o charakterze informacyjnym.

ad b) Warunki geologiczne i sejsmologiczne w lokalizacji opisano w rozdziale C.II.11.1. „Środowisko skalne, sejsmiczność obszaru" (strona 322 niniejszej dokumentacji). Informacje obejmują również ocenę potencjalnego wpływu niedawnego zdarzenia sejsmicznego w lokalizacji Mirotice na wartości zagrożenia sejsmicznego lokalizacji Temelín.

12. Z punktu widzenia fauny, flory i ekosystemów, krajobrazu oraz walorów krajobrazowych należy:

a) przeprowadzić badania biologiczne i opracować ocenę oddziaływania poważnych ingerencji zgodnie z § 67 ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, przez posiadacza odpowiedniego upoważnienia,

b) ocenić oddziaływanie na charakter krajobrazu,

c) ocenić oddziaływanie na potencjalnie dotknięte elementy terytorialnego systemu stabilności ekologicznej,

d) na podstawie dotychczas opracowanych materiałów podać szacunkowy ogólny zakres wycinki i usunięcia zieleni podczas budowy,

e) ocenić potencjalne oddziaływanie awarii radiologicznych na tereny objęte szczególną ochroną, w tym te położone w odległości do 10 km od planowanego przedsięwzięcia.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Badania biologiczne oraz ocenę oddziaływania poważnych ingerencji zgodnie z § 67 ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami (tzw. „ocenę biologiczną"), opracowane przez posiadacza odpowiedniego upoważnienia, przedstawiono w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena biologiczna). Wyniki badań biologicznych podsumowano w rozdziale C.II.7. „Bioróżnorodność", a dokładniej w podrozdziale C.II.7.5. „Fauna i flora". Wyniki oceny biologicznej podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.7. „Oddziaływania na bioróżnorodność" (strona 420 niniejszej dokumentacji).

ad b) Ocenę oddziaływania na charakter krajobrazu przedstawiono w załączniku 3.2 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu), a jej wyniki i wnioski podsumowano i omówiono w rozdziale D.I.8. „Oddziaływania na krajobraz" (strona 440 niniejszej dokumentacji).

ad c) Oddziaływanie na potencjalnie dotknięte elementy terytorialnego systemu stabilności ekologicznej oceniono w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena biologiczna), a wyniki i wnioski omówiono w rozdziale D.I.7. „Oddziaływania na bioróżnorodność" (strona 420 niniejszej dokumentacji), odpowiednio w jego podrozdziale D.I.7.4. „Oddziaływanie na terytorialny system stabilności ekologicznej".

ad d) Szacunkowy ogólny zakres wycinki i usunięcia zieleni podczas budowy podano w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena biologiczna) oraz uwzględniono w rozdziale D.I.7. „Oddziaływania na bioróżnorodność" (strona 420 niniejszej dokumentacji). Zakres określono konserwatywnie jako maksymalny możliwy zakres ingerencji w roślinność drzewiastą na wyznaczonych terenach planowanego przedsięwzięcia i nie przekroczy on 29,6 ha. Rzeczywisty zakres wycinki zostanie doprecyzowany na dalszych etapach przygotowania projektu i ograniczony do niezbędnego minimum.

ad e) Potencjalne oddziaływanie skutków radiacyjnych awarii na tereny objęte szczególną ochroną przedstawiono w rozdziale D.II.1.2. „Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne" (strona 460 niniejszej dokumentacji), odpowiednio w jego podrozdziale D.II.1.2.4. „Ocena skutków radiacyjnych wynikających z nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla bioty". Ocenę przeprowadzono do odległości 100 km od planowanego przedsięwzięcia, przy czym szczegółowo oceniono oddziaływania radiacyjne na pobliskie obszary chronione.

13. Z uwzględnieniem transportu, infrastruktury transportowej i innej infrastruktury należy:

a) ocenić przepustowość obecnej infrastruktury dla planowanego przedsięwzięcia,

b) określić przewidywane trasy transportowe po drogach publicznych podczas realizacji robót budowlanych, transportu materiałów i pracowników budowy,

c) ocenić natężenie ruchu związanego z eksploatacją i budową planowanego przedsięwzięcia oraz oddziaływania na sytuację transportową przedmiotowego obszaru, w tym transport elementów ponadgabarytowych i ciężkich,

d) modelować sytuację transportową w przypadku zamknięcia drogi II/138,

e) ocenić oddziaływanie zwiększonej produkcji pary wodnej (zwłaszcza z systemów chłodzenia) podczas eksploatacji planowanego przedsięwzięcia na powstawanie szadzi i gołoledzi oraz innych niebezpiecznych zjawisk pogodowych w pobliżu przyległych dróg, w szczególności dróg II/105 i II/138, oraz ocenić, czy lokalizacja SMR w tym miejscu mogłaby dodatkowo pogorszyć bezpieczeństwo ruchu drogowego w tym węźle.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) Sprawdzenie przepustowości obecnej infrastruktury technicznej, niezbędnej do eksploatacji i budowy planowanego przedsięwzięcia (w szczególności przyłączenia do systemu elektroenergetycznego i systemu gospodarki wodnej), stanowi część przedłożonych rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia, opisanych w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji). Jeśli chodzi o infrastrukturę transportową (drogi, ewent. kolej), dane dotyczące jej przepustowości omówiono w rozdziale D.I.10.1. „Oddziaływania na infrastrukturę transportową" (strona 449 niniejszej dokumentacji).

ad b) Natężenie, trasy i struktura transportu planowanego przedsięwzięcia zostały określone w rozdziale B.II.6. „Zapotrzebowanie na infrastrukturę transportową i inną" (strona 211 niniejszej dokumentacji).

ad c) Ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na sytuację transportową przedmiotowego obszaru w związku z eksploatacją i budową planowanego przedsięwzięcia przedstawiono i omówiono w rozdziale D.I.10. „Oddziaływania na infrastrukturę transportową" (strona 449 niniejszej dokumentacji).

ad d) Częścią oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na sytuację transportową w rozdziale D.I.10. „Oddziaływania na infrastrukturę transportową i inną infrastrukturę" (strona 449 niniejszej dokumentacji) jest również uwzględnienie możliwego zamknięcia drogi II/138.

Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE zakłada się zamknięcie drogi II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy) dla ruchu publicznego. Obecny ruch zostanie przekierowany na trasę objazdową drogami II/141 i II/105, natomiast zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla transportu związanego z budową SMR ETE, obsługi komunikacyjnej kompleksu składowisk i osadników Temelínec oraz pojazdów zintegrowanego systemu ratowniczego.

ad e) Oddziaływanie zwiększonej produkcji pary wodnej na powstawanie szadzi i gołoledzi oraz innych niebezpiecznych zjawisk pogodowych w pobliżu przyległych dróg oceniono w rozdziale D.I.2.2. „Oddziaływania na klimat" (strona 355 niniejszej dokumentacji), odpowiednio w jego podrozdziale D.I.2.2.1. „Oddziaływania na klimat lokalny".

Ocena została przeprowadzona dla współdziałającego/skumulowanego oddziaływania SMR ETE oraz innych istniejących i przygotowywanych obiektów jądrowych w lokalizacji (ETE1,2, NŹEJ ETE); oddziaływania na lokalne warunki klimatyczne (wilgotność, temperatura, opad wody, zacienienie smugami pary, występowanie szadzi) oceniono jako bardzo niskie i nieistotne, natomiast specyficzne oddziaływanie na lokalne występowanie szadzi wpływającej na pobliskie drogi oceniono jako pomijalne.

14. Z punktu widzenia kumulacji oddziaływań należy:

a) w dokumentacji OOŚ uwzględnić wzajemne interakcje proponowanego reaktora SMR z istniejącymi i planowanymi blokami w lokalizacji ETE (współdzielenie infrastruktury, możliwe powiązania w zakresie bezpieczeństwa i eksploatacji, skumulowane oddziaływania na środowisko),

b) uwzględnić przewidywaną kumulację z budową planowanego NŹEJ ETE,

c) ocenić przewidywane oddziaływania środowiskowe we współdziałającym (skumulowanym/synergicznym) oddziaływaniu wszystkich istniejących i przygotowywanych obiektów jądrowych i niejądrowych w lokalizacji. Oddziaływania skumulowane należy ocenić już dla etapu budowy planowanego przedsięwzięcia.

Rozwiązania dotyczące wymogów:

ad a) W dokumentacji uwzględniono wzajemne interakcje planowanego przedsięwzięcia SMR ETE z istniejącymi i planowanymi blokami w lokalizacji Temelín; dane dotyczące sposobu ich uwzględnienia podano w rozdziale B.I.4. „Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami" (strona 75 niniejszej dokumentacji). Oddziaływania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia SMR są oceniane z uwzględnieniem współdziałających (skumulowanych) oddziaływań obecnych/eksploatowanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín, przygotowywanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín (z uwzględnieniem harmonogramu ich przygotowania i eksploatacji), a także ogólnego tła środowiskowego przedmiotowego obszaru oraz jego trendów rozwojowych, opisanych w rozdziale C.II. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE (strona 223 niniejszej dokumentacji i kolejne).

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie wykorzystywać/współdzielić obecne systemy ETE1,2 do zaopatrzenia w wodę surową i pitną, odprowadzania ścieków oraz odprowadzania wód opadowych, które mają wystarczającą rezerwę przepustowości również dla przygotowywanego NŹEJ ETE. Ponadto planowane przedsięwzięcie będzie wyposażone we własną niezależną infrastrukturę.

ad b) Oddziaływania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia SMR ETE są oceniane z uwzględnieniem współdziałających (skumulowanych) oddziaływań budowy NŹEJ ETE; dane dotyczące sposobu ich uwzględnienia przedstawiono w rozdziale B.I.4. „Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami" (strona 75 niniejszej dokumentacji).

ad c) Oddziaływania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia SMR ETE są oceniane z uwzględnieniem współdziałających (skumulowanych) oddziaływań istniejących i przygotowywanych obiektów jądrowych i niejądrowych w lokalizacji, również dla etapu budowy planowanego przedsięwzięcia. Dane dotyczące sposobu oceny oddziaływań współdziałających/skumulowanych przedstawiono w rozdziale B.I.4. „Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami" (strona 75 niniejszej dokumentacji).

15. W dokumentacji OOŚ i jej załącznikach należy uwzględnić i rozpatrzyć wszystkie istotne wymagania i uwagi zawarte w niżej wymienionych przekazanych stanowiskach. W tym kontekście we wprowadzeniu do dokumentacji OOŚ należy zamieścić rozdział opisujący, w jaki sposób poszczególne komentarze zostały uwzględnione lub rozwiązane.

Rozwiązania dotyczące wymogu:

W dokumentacji rozpatrzono i uwzględniono wszystkie istotne wymagania i uwagi zawarte w poszczególnych stanowiskach zgłoszonych w ramach procedury preselekcji. Wymagany rozdział zawierający opis sposobu uwzględnienia lub rozpatrzenia uwag został zamieszczony w dokumentacji (niniejszy rozdział).

Wykaz podmiotów, które przedstawiły stanowiska w ramach procedury preselekcji, oraz zwięzłe podsumowanie ich stanowisk i uwag zgodnie z wnioskiem z procedury preselekcji przedstawiono poniżej[1]:

Republika Czeska:

- *Gmina Temelín (oświadczenie z dnia 18 grudnia 2024 r.)*

  Gmina wymaga, aby w ramach dokumentacji OOŚ rozważyć alternatywne rozwiązania i lokalizacje wyprowadzenia mocy elektrycznej do systemu przesyłowego, a także maksymalne wykorzystanie transportu kolejowego do przewozu materiałów budowlanych. Gmina ponadto wymaga opracowania analizy transportowej. Wymaga również oceny oddziaływania aktywności sejsmicznej, oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne w odniesieniu do gminy Kočín i pobliskiego korytarza ekologicznego oraz oddziaływań skumulowanych w związku z planowaną budową kolejnych bloków jądrowych. Ponadto wymaga uzupełnienia informacji o środkach ograniczających zapylenie i hałas podczas budowy, a także rozważenia przez zgłaszającego możliwości zastosowania zielonych ekranów przeciwhałasowych na etapie eksploatacji. Wymaga również przedłożenia propozycji kompensacji za wyciętą zieleń.

- *Miasto Týn nad Vltavou (oświadczenie nr ref.: MŽP/31801/2024 z dnia 18 grudnia 2024 r.)*

  Miasto wymaga oceny oddziaływania zwiększonego obciążenia transportowego z punktu widzenia oddziaływania na zdrowie publiczne, w szczególności z uwzględnieniem sytuacji akustycznej i emisji na obszarze zabudowanym miasta, a także ewentualnego zaproponowania środków mających na celu ograniczenie tych negatywnych oddziaływań. Na zakończenie wymaga również uwzględnienia oddziaływań skumulowanych w związku z planowaną budową NŽEJ ETE.

- *Urząd Kraju Południowoczeskiego (oświadczenie nr ref.: KUJCK 135635/2024 z dnia 18 grudnia 2024 r.)*

  Urząd Kraju nie zgłasza uwag do przedłożonego planowanego przedsięwzięcia.

- *Urząd Miasta Czeskie Budziejowice (oświadczenie nr ref.: OOZP/12071/2024/Ko z dnia 16 grudnia 2024 r.)*

  Urząd Miasta nie zgłasza uwag do przedłożonego planowanego przedsięwzięcia, a jedynie zwraca uwagę na wymagania ustawowe.

- *Krajowa Stacja Sanitarna Kraju Południowoczeskiego z siedzibą w Czeskich Budziejowicach (oświadczenie nr ref.: KHSJC 37298/2024/HOK CB-CK z dnia 29 listopada 2024 r.)*

  Krajowa Stacja Sanitarna wymaga zagwarantowania, że planowane przedsięwzięcie nie spowoduje zwiększenia obciążenia hałasem ponad limity higieniczne ani przekroczenia dopuszczalnych wartości promieniowania niejonizującego w chronionych obiektach. Dokumentacja OOŚ musi zawierać jednoznaczne i możliwe do zweryfikowania dowody spełnienia tych wymagań.

- *Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (oświadczenie nr ref.: SÚJB/SJB/31985/2024 z dnia 18 grudnia 2024 r.)*

  Urząd wymaga, aby w dokumentacji OOŚ przedstawić przejrzyste i szczegółowe uzasadnienie budowy źródła jądrowego SMR z uwzględnieniem wszystkich korzyści i oddziaływań na ludność i środowisko, zarówno na etapie budowy, jak i po zakończeniu eksploatacji. Ponadto wymaga, aby dokumentacja OOŚ zawierała szczegółowy opis istotnych obszarów, do których należą koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa, obudowa bezpieczeństwa i inne obiekty budowlane istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, sposób zapewnienia obrony w głąb, zasady i koncepcje systemów bezpieczeństwa, warunki awaryjne, warunki geologiczne, hydrogeologiczne i sejsmologiczne w lokalizacji, koncepcja gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, uwolnienia promieniotwórcze, zapewnienie ochrony już eksploatowanych obiektów oraz zapewnienie postępowania w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego.

- *Ministerstwo Kultury (oświadczenie nr ref.: MK 98192/2024 OPP z dnia 17 grudnia 2024 r.)*

  Ministerstwo zwraca uwagę, że planowane przedsięwzięcie może, w zależności od wybranego sposobu chłodzenia, oddziaływać na tzw. zajętą „sylwetę krajobrazu", a w konsekwencji na charakter krajobrazu, i wymaga uzupełnienia tekstu zawiadomienia (odpowiednio dokumentacji) o informacje dotyczące najbliższych zabytków kultury.

[1] Wykaz, kolejność i zwięzłe podsumowanie stanowisk i uwag poszczególnych podmiotów odpowiadają wnioskowi z procedury preselekcji.

- *Povodí Vltavy, s. p. (oświadczenie nr ref.: PVL-84441/2024/410 z dnia 19 grudnia 2024 r.)*

  Zarządca zlewni wymaga, aby w ramach dokumentacji OOŚ przeprowadzić szczegółową ocenę oddziaływania planowanego przedsięwzięcia z punktu widzenia planowanego poboru wód powierzchniowych, w kumulacji z obecnymi blokami jądrowymi i nowym źródłem energii jądrowej, ze szczególnym uwzględnieniem oddziaływania na reżim hydrologiczny przedmiotowych jednolitych części wód, ocenę gospodarki wodnej dotyczącą oddziaływania na obiekty hydrotechniczne oraz uwzględnienie zachodzącej zmiany klimatu. Wynikiem oceny powinny być środki kompensacyjne lub rozwiązanie alternatywne planowanego przedsięwzięcia o mniejszym oddziaływaniu na ludność, zdrowie publiczne, zwierzęta i ekosystemy. Ponadto wymaga szczegółowej oceny zrzutu ścieków i odprowadzania wód opadowych, zarówno odrębnie w ramach planowanego przedsięwzięcia, jak i łącznie z obecnymi i planowanymi obiektami jądrowymi na przedmiotowym obszarze, podczas budowy i eksploatacji tych planowanych przedsięwzięć.

- *Muzeum Południowoczeskie w Czeskich Budziejowicach (oświadczenie nr ref.: 2570/2024 z dnia 18 listopada 2024 r.)*

  Bez uwag, ze zwróceniem uwagi na wymagania ustawowe.

- *Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, z. s. (oświadczenie z dnia 19 grudnia 2024 r.)*

  Stowarzyszenie kwestionuje jednoznaczność ocenianej technologii oraz związane z tym odmienne oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne, podważa określenie planowanego przedsięwzięcia jako SMR, zwraca uwagę na nadmierną ilość wyprodukowanej energii w przedmiotowej lokalizacji, zarzuca, że dane dotyczące wyjść planowanego przedsięwzięcia opierają się wyłącznie na założeniach, oraz wskazuje, że w zawiadomieniu o planowanym przedsięwzięciu pominięto możliwe oddziaływania synergiczne z rozważanym planowanym przedsięwzięciem końcowego składowiska odpadów jądrowych w lokalizacji Janoch.

- *Jihočeské matky, z. s. (oświadczenie z dnia 8 grudnia 2024 r.)*

  Stowarzyszenie wymaga, aby w dokumentacji OOŚ ocenić konkretny typ małego reaktora modułowego. Ponadto wymaga oceny oddziaływań poboru wód powierzchniowych i zrzutu ścieków w ramach planowanego przedsięwzięcia, w tym również z uwzględnieniem innych planowanych przedsięwzięć w lokalizacji. Zwraca również uwagę, że w procesie OOŚ należałoby ocenić więcej opcji planowanego przedsięwzięcia, a ponadto wymaga oceny skutków poważnych awarii, w szczególności z uwzględnieniem obecnej sytuacji geopolitycznej.

- *Organizacja Kraju Południowoczeskiego Partii Zielonych (oświadczenie z dnia 16 grudnia 2024 r.)*

  Organizacja Kraju Partii Zielonych zarzuca, że zawiadomienie opisuje jedynie abstrakcyjne, hipotetyczne planowane przedsięwzięcie, którego rozwiązanie technologiczne ani ostateczna forma nie są znane, kwestionuje energetykę jądrową jako strategiczne źródło energii, zarzuca niewystarczającą ocenę rozwiązań alternatywnych planowanego przedsięwzięcia, brak oceny ryzyk związanych z odpadami jądrowymi oraz krytykuje uzasadnienie potrzeby realizacji planowanego przedsięwzięcia. Jako załącznik do oświadczenia załącza ponadto niemiecką analizę bezpieczeństwa technicznego i ocenę ryzyka obiektów jądrowych oraz wnosi o uwzględnienie wymienionych ryzyk w dokumentacji OOŚ. Ponadto wymaga bardziej szczegółowego określenia w dokumentacji OOŚ parametrów i rozwiązania technologicznego planowanego przedsięwzięcia (w szczególności liczby i parametrów technicznych reaktorów). Wymaga również określenia elementów bezpieczeństwa oraz oceny kumulacji ryzyk związanych z bezpieczeństwem.

- *Občanská iniciativa pro ochranu životního prostředí z.s. (oświadczenie z dnia 12 grudnia 2024 r.)*

  Stowarzyszenie kwestionuje nieodpowiednią lokalizację planowanego przedsięwzięcia w pobliżu dróg publicznych i podkreśla korzyści płynące z odnawialnych źródeł energii w porównaniu z przedłożonym planowanym przedsięwzięciem. Jednocześnie wymaga sprawdzenia możliwości wyprowadzenia energii elektrycznej za pomocą podziemnego systemu kablowego, oceny przepustowości infrastruktury służącej do doprowadzania pompowanej wody oraz oceny oddziaływania pompowania i zrzutu ścieków na wody powierzchniowe i przepustowość cieków wodnych. W dokumentacji OOŚ wymaga również uzupełnienia bardziej szczegółowych informacji dotyczących wymiany i magazynowania paliwa jądrowego oraz oceny oddziaływania ciepła odpadowego na warunki gruntowe (odpowiednio oddziaływania na mikroklimat w otoczeniu planowanego przedsięwzięcia). Ponadto wymaga oceny oddziaływania sejsmiczności i warunków wietrznych.

- *Ministerstwo Środowiska:*
  - *Departament Adaptacji do Zmiany Klimatu (oświadczenie z dnia 6 grudnia 2024 r.)*

    Bez uwag.
  - *Departament Ochrony Wód (oświadczenie z dnia 18 grudnia 2024 r.)*

    Departament wymaga, aby w ramach dokumentacji określić produkowane ścieki przemysłowe pod względem jakości. Ponadto wymaga opracowania oceny hydrogeologicznej ze względu na konieczność rozbudowy obecnego systemu odwiertów. Zwraca również uwagę na wymagania ustawowe.
  - *Departament Polityki Ochrony Klimatu (oświadczenie z dnia 26 listopada 2024 r.)*

    Bez uwag.
  - *Departament Ochrony Powietrza (oświadczenie z dnia 12 lutego 2025 r.)*

    Bez uwag.

- *EUROSOLAR.CZ – krajowa sekcja ds. energii odnawialnej Europejskiego Stowarzyszenia na rzecz Energii Odnawialnej EUROSOLAR, e.V. (oświadczenie z dnia 24 stycznia 2024 r.[1], przesłane po terminie)*

  MŻP zgodnie z § 6 ust. (6) ustawy nie uwzględnia stanowisk przesłanych po terminie. W niniejszej dokumentacji uwzględniono jednak to oświadczenie.

Republika Słowacka:

- *Ministerstwo Środowiska Republiki Słowackiej (oświadczenie nr: 17142/2024-11.1/bd 79280/2024 z dnia 10 grudnia 2024 r.)*

  Ministerstwo nie wymaga udziału w międzypaństwowym procesie oceny. Strona słowacka jednocześnie zaproponowała, aby do warunków wiążącego stanowiska OOŚ włączyć wymóg przyszłej międzynarodowej współpracy eksperckiej w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego oraz wymiany informacji specjalistycznych.

Rzeczpospolita Polska:

- *Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (oświadczenie DOOŚ-WST.442.26.2024.ZM.6 z dnia 17 stycznia 2025 r. oraz DOOŚ-WST.442.26.2024.ZM.6 z dnia 26 lutego 2025 r.)*

  Dyrekcja wystąpiła o udział w transgranicznym procesie oceny. Jednocześnie wymaga uzupełnienia dokumentacji OOŚ o opis analizowanych opcji oraz przedstawienia i porównania ich przewidywanych oddziaływań na środowisko, w tym uzasadnienia proponowanej opcji. Ponadto wymaga uzupełnienia dokumentacji OOŚ o analizę skutków radiologicznych oraz scenariusze poważnych awarii.

- *Państwowa Agencja Atomistyki (oświadczenie DBJ-WOZR.416.1.2024.1 z dnia 9 stycznia 2025 r.)*

  Urząd wymaga uzupełnienia dokumentacji OOŚ o analizę skutków radiologicznych oraz scenariusze poważnych awarii, które będą zawierały informacje o stanie rdzenia reaktora i uwzględnią również awarie związane z uszkodzeniem obudowy bezpieczeństwa.

Republika Austrii:

- *Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) sowie die Bundesländer Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg (ekspertyza Umweltbundesamt GmbH, Wiedeń, 2025 r. [otrzymana 20 stycznia 2025 r.])*

  Ekspertyza ma przede wszystkim charakter rekomendacyjny. Autorzy uważają, że w szczególności konieczne jest ukończenie projektu SMR, dlatego zalecają odroczenie opracowania dokumentacji OOŚ do czasu zakończenia tego projektu. Powodem są przede wszystkim niepewności dotyczące danych wejściowych do analiz na potrzeby oceny eksperckiej w ramach dokumentacji OOŚ, np. w zakresie uwolnień radiacyjnych, ponieważ w trakcie procesu zatwierdzania SMR może dochodzić do zmian konstrukcji, co może powodować wątpliwości w odniesieniu do oceny radiacyjnej. Ponadto zgodnie z ekspertyzą nie została jasno zdefiniowana opcja zerowa, która powinna być jednoznacznie określona w ramach dokumentacji OOŚ. Zalecono również rozszerzenie rozdziału dotyczącego alternatyw planowanego przedsięwzięcia, ocenę skumulowanego oddziaływania obiektów jądrowych w lokalizacji oraz, w ramach oceny bezpieczeństwa, uwzględnienie i opisanie możliwych kombinacji poszczególnych rodzajów zagrożeń. Ponadto wymagane jest opracowanie oceny skutków możliwych uwolnień radiacyjnych na terytorium Austrii, a także określenie w dokumentacji OOŚ ilości wypalonego paliwa jądrowego i odpadów jądrowych oraz szczegółowe wskazanie sposobu gospodarowania nimi.

- *Społeczeństwo (51 stanowisk + 2 stanowiska przesłane po terminie)*

  MŻP otrzymało od Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie 48 oświadczeń austriackich instytucji i społeczeństwa, a kolejne 3 oświadczenia Ministerstwo Środowiska otrzymało drogą mailową bezpośrednio od społeczeństwa austriackiego, łącznie 51 oświadczeń. Kolejne 2 oświadczenia otrzymano po terminie; MŻP zgodnie z § 6 ust. (6) ustawy nie uwzględnia oświadczeń przesłanych po terminie, jednak w niniejszej dokumentacji również te oświadczenia zostały uwzględnione.

  Podsumowanie głównych uwag społeczeństwa austriackiego do przedmiotowego planowanego przedsięwzięcia: Chodzi o nieznany typ reaktora, który znajduje się dopiero na etapie rozwoju, przy czym żaden z przedstawionych projektów SMR jak dotąd nie istnieje ani nie został zatwierdzony. Przeciwnicy projektu, w tym poszczególne gminy i organizacje, takie jak Global 2000 i Atomstop, zwracają ponadto uwagę na niedokończoną Państwową koncepcję energetyczną, która nie została poddana strategicznej ocenie SEA, i twierdzą, że bez jej przyjęcia nie można podejmować decyzji o budowie nowego źródła energii jądrowej. Zwracają uwagę na niejasności dotyczące liczby i mocy reaktorów, które przekraczają definicję SMR według MAEA (300 MWe), oraz kwestionują przydatność lokalizacji Temelín ze względu na kumulację obecnych i planowanych obiektów jądrowych, których jednoczesna eksploatacja może stanowić poważne ryzyko, szczególnie w przypadku awarii lub klęski żywiołowej. Krytykują również nieścisłości, spekulacje i niezweryfikowane dane w dokumentacji OOŚ, w tym manipulacyjne parametry wyprowadzone z różnych projektów SMR (w tym z już porzuconego projektu Nuward), i wymagają, aby planowane przedsięwzięcie zostało ukierunkowane na konkretny projekt Rolls-Royce SMR – również po jego zatwierdzeniu w Wielkiej Brytanii. Ponadto kwestionują realność zakończenia budowy do 2035 r. ze względu na typowe opóźnienia podobnych projektów i

[1] Prawdopodobnie chodzi o literówkę w dacie – z kontekstu wynika, że chodzi o 2025 r.

wymagają uzupełnienia szerokiego zakresu informacji i analiz, m.in. dotyczących systemów bezpieczeństwa, ryzyka awarii, oddziaływania zmiany klimatu, możliwości wykorzystania ciepła odpadowego, analizy skutków uwolnień radiacyjnych oraz kwestii gospodarowania odpadami. Krytycy domagają się wstrzymania procesu OOŚ, ponieważ uważają planowane przedsięwzięcie za przedwczesne, spekulacyjne i potencjalnie wprowadzające w błąd, twierdząc, że na tym etapie nie można rzetelnie ocenić jego oddziaływań na środowisko ani zdrowie publiczne.

Republika Federalna Niemiec:

- *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (oświadczenie nr ref.: 81-U8804.5-2025 z dnia 14 stycznia 2025 r.)*

  Ministerstwo wystąpiło o udział w transgranicznym procesie oceny i wymaga, aby dokumentacja OOŚ zawierała szczegółowy opis wszystkich rozważanych technologii reaktorowych, ich koncepcji bezpieczeństwa oraz potencjalnych interakcji z obecnymi i planowanymi blokami w lokalizacji. Ponadto wymaga wyjaśnienia zgodności projektu z czeskimi i międzynarodowymi przepisami, w tym możliwości zastosowania wyjątków prawnych. Dokumentacja OOŚ powinna zawierać informacje o współdzielonej infrastrukturze, oddziaływaniach zdarzeń zewnętrznych (np. trzęsień ziemi, powodzi), planowaniu awaryjnym, możliwościach uwolnienia radionuklidów i ich rozprzestrzeniania się, a także o transporcie paliwa jądrowego i gospodarowaniu odpadami promieniotwórczymi, w tym o możliwym transporcie transgranicznym. Ministerstwo zwraca również uwagę na konieczność przejrzystego przedstawienia wszystkich istotnych międzynarodowych standardów oraz udokumentowania ich uwzględnienia w ramach projektu.

- *Społeczeństwo (52 oświadczenia)*

  MŽP otrzymało drogą mailową bezpośrednio od społeczeństwa niemieckiego łącznie 52 oświadczenia.

  Podsumowanie głównych uwag społeczeństwa niemieckiego do przedmiotowego planowanego przedsięwzięcia: Projekt nadal nie wskazuje konkretnej technologii reaktora; nie jest jasne, czy będzie to reaktor wrzący, czy wodny ciśnieniowy, i operuje jedynie ogólnymi możliwościami, przy czym niektóre z nich zostały już zarzucone (np. NUWARD). Określenie SMR jest uznawane za wprowadzające w błąd, ponieważ moc planowanego obiektu (do 500 MW_e) przekracza granicę definicji małych reaktorów modułowych według IAEA. Kwestionowana jest również lokalizacja Temelín jako nieodpowiednia, ponieważ istnieją tam już dwie duże elektrownie jądrowe, a region produkuje więcej energii elektrycznej, niż zużywa. Uwagi wskazują również na brak oceny skumulowanych oddziaływań projektu, w szczególności z uwzględnieniem planowanego składowiska głębokiego odpadów promieniotwórczych w pobliskiej lokalizacji Janoch. Dokumentacja OOŚ nie zawiera odpowiedzi na kluczowe pytania techniczne: ile bloków ma zostać wybudowanych, jaki reaktor zostanie zastosowany, czy technologia posiada certyfikację IAEA, w jaki sposób zostanie rozwiązane tymczasowe magazynowanie i likwidacja paliwa oraz jakie środki bezpieczeństwa są planowane dla ludności. Społeczeństwo zwraca ponadto uwagę na ryzyko awarii transgranicznych, oddziaływania ekologiczne, wysokie koszty oraz brak długoterminowego rozwiązania w zakresie gospodarowania odpadami. Technologia SMR jest przez społeczeństwo często określana jako przestarzała i hamująca rozwój zrównoważonych odnawialnych źródeł energii.

Sposób uwzględnienia i rozpatrzenia wszystkich istotnych wymogów i uwag zawartych w doręczonych stanowiskach przedstawiono w poniższym zestawieniu. Zawiera on zestaw wymogów i uwag z doręczonych stanowisk (a spośród nich tylko te, które wykraczają poza zakres powyżej wymienionych punktów od 1 do 14).

Za istotne wymogi i uwagi na potrzeby procesu oceny oddziaływania na środowisko uznaje się te, które dotyczą obszarów oddziaływania na środowisko lub zdrowie publiczne, zgodnie z ich definicją zawartą w ustawie nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami. W § 2 ustawy zakres oceny zdefiniowano następująco: „*Ocenia się oddziaływania na ludność i zdrowie publiczne oraz oddziaływania na środowisko, obejmujące oddziaływania na zwierzęta i rośliny, ekosystemy, bioróżnorodność, glebę, wodę, powietrze, klimat i krajobraz, zasoby naturalne, majątek materialny i dziedzictwo kulturowe, określone w szczególnych przepisach prawa, oraz ich wzajemne powiązania i zależności. Oddziaływania na bioróżnorodność ocenia się ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty oraz siedlisk przyrodniczych o znaczeniu dla Wspólnoty*”. Istotność poszczególnych wymogów i uwag jest zatem oceniana w odniesieniu do tego kryterium ustawowego.

Nie oznacza to, że pozostałe wymogi i uwagi, które rzeczowo wykraczają poza powyższą definicję, nie zostały uwzględnione i rozpatrzone. Jednak ich uwzględnienie i rozpatrzenie odbywa się w bardziej ogólny sposób i/lub poprzez odniesienie do odpowiedniego kontekstu, w jakim są one i/lub będą rozwiązywane. Zasadniczo przedmiotem niniejszej dokumentacji OOŚ są aspekty środowiskowe (tj. oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne), a nie inne aspekty (projektowe, konstrukcyjne, eksploatacyjne, strategiczne, ekonomiczne, legislacyjne i inne). Istnieje uzasadnione założenie, że wszystkie sprawy leżące merytorycznie poza obszarem oddziaływania na środowisko są i/lub będą rozwiązywane na odpowiednich etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Nie jest istotne, czy to się już stało, czy też stanie się dopiero w następnych etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia.

Przegląd wymogów i uwag zawartych w otrzymanych stanowiskach oraz sposób ich uwzględnienia i rozpatrzenia przedstawiono w poniższym tekście.

15.1. Uzasadnienie potrzeby i lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, opcje rozwiązania:

a) uzasadnić potrzebę tak wysokiej mocy elektrycznej w lokalizacji; umieszczenie kolejnego reaktora w lokalizacji jest z punktu widzenia energetycznego zbędne, a energię elektryczną należy zużywać i przesyłać do innych obszarów,

b) jeżeli proces OOŚ ma mieć sens, należałoby ocenić więcej wariantów planowanego przedsięwzięcia, w tym opcję zerową; różna liczba obiektów jądrowych będzie w różnym stopniu oddziaływać na uwolnienia do środowiska,

c) dalszy rozwój energetyki jądrowej nie rozwiąże strategicznych celów w dziedzinie energetyki, budowa rozpocznie się dopiero po 2030 r. i można oczekiwać opóźnień w dostawach; drogą do dekarbonizacji są przede wszystkim oszczędności, zmniejszanie energochłonności i rozwój OŹE,

d) obiekty jądrowe nie przyczynią się do samowystarczalności energetycznej Republiki Czeskiej, ponieważ zawsze będą zależne od zakupu paliwa na rynkach światowych; to samo dotyczy importu specyficznych towarów i usług,

e) z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego obiekty jądrowe należą niemal do najbardziej problematycznych, przede wszystkim ze względu na magazynowanie i transport materiałów jądrowych, które mogą stać się celem terrorystów,

f) nie rozważa się tzw. opcji zerowej, nie rozważa się możliwości niewybudowania żadnego źródła jądrowego i zapewnienia zapotrzebowania na energię elektryczną w inny sposób (poprzez wykorzystanie dodatkowych odnawialnych źródeł energii lub nawet oszczędności); opcję zerową należy dopracować,

g) planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest postawieniem na nieodnawialne źródło wykorzystujące przestarzałą technologię w nowym opakowaniu handlowym; APKE nie uwzględniła wszystkich możliwości OŹE, które w porównaniu ze stanem zakładanym przez ASEK osiągnęły większą dostępność, którą potwierdza zarówno spadek cen energii z OŹE, jak i perspektywa dalszego obniżania cen w ciągu dziesięciolecia; w opcjach nie uwzględniono OŹE, tj. możliwości całkowitego lub niemal całkowitego zaopatrzenia w energię ze źródeł odnawialnych,

h) planowane przedsięwzięcie nie jest rozpatrywane pod względem lokalizacji, mocy ani rozwiązania technicznego w kilku wariantach; zaproponowano jeden wariant realizacji polegający na budowie nowego źródła energii jądrowej SMR w układzie jednoblokowym na terenie EJ Temelín, a wybrany wariant określono jako wariant optymalny; w załączniku II do Konwencji z Espoo wskazano, że dokumentacja oceny oddziaływania na środowisko powinna, w razie potrzeby, zawierać opis możliwych do realizacji wariantów alternatywnych (np. dotyczących lokalizacji lub technologii planowanej działalności), w tym wariantu zerowego, oraz opis możliwych oddziaływań planowanej działalności i jej wariantów na środowisko wraz z oceną ich znaczenia; natomiast w załączniku IV do Dyrektywy OOŚ wskazano, że dokumentacja powinna zawierać opis racjonalnych wariantów alternatywnych (np. dotyczących koncepcji projektu, technologii, lokalizacji, wielkości i zakresu) rozważanych przez wnioskodawcę, które są istotne dla proponowanego projektu i jego szczególnych cech, oraz wskazywać główne powody wyboru danego wariantu wraz z porównaniem oddziaływań na środowisko; w celu zapewnienia kompleksowej oceny oddziaływania budowy na środowisko dokumentacja powinna zawierać opis analizowanych opcji planowanego przedsięwzięcia, porównać ich przewidywane oddziaływania na środowisko oraz uzasadnić proponowany wariant.

i) należałoby ponownie ocenić zasadność inwestycji w źródła nieodnawialne; SMR nie są dotychczas nigdzie budowane, a nakłady ponoszone w tym kierunku nie muszą zostać wykorzystane,

j) budowa SMR ETE jest bezcelową inwestycją, sprzeczną z oszczędnością energii i dotyczy innych źródeł oraz instrumentów polityki energetycznej,

k) Państwowa Koncepcja Energetyczna, wykorzystana do uzasadnienia planowanego przedsięwzięcia, nie została ukończona ani poddana procesowi SEA; odniesienia do tej koncepcji nie są zatem prawidłowe,

l) plan dotyczący zastąpienia elektrowni węglowych, których eksploatacja ma zostać zakończona około 2030 r., jest – ze względu na okres planowania i budowy wynoszący 15–20 lat na jeden reaktor – iluzoryczny; w przypadku budowanych elektrowni jądrowych regułą jest trzy- lub czterokrotne przekroczenie pierwotnie zakładanego czasu budowy, dlatego planowane przedsięwzięcie nie jest odpowiednie do zastąpienia już niedostępnych źródeł wytwarzania energii, brakuje alternatywnego scenariusza,

m) budowa prototypowych, testowych lub eksperymentalnych EJ, które są planowane w ramach projektu, nie powinna odbywać się na obszarach, w pobliżu których mieszkają ludzie mogący w przypadku awarii zostać narażeni na promieniowanie (Republika Czeska, Austria).

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Planowane przedsięwzięcie z założenia nie jest projektowane jako źródło lokalne; jego moc elektryczna zostanie wyprowadzona do systemu przesyłowego. Z uwagi na wyniki analizy sieciowej wyprowadzenie mocy w danej lokalizacji oraz późniejszy przesył i dystrybucja energii elektrycznej do miejsc zużycia nie będą stanowić ryzyka z punktu widzenia eksploatacji systemu przesyłowego.

W odniesieniu do lokalizacji przeznaczonych pod budowę obiektu jądrowego, oprócz wymogów elektroenergetycznych (dostępność infrastruktury elektroenergetycznej, zdolność przesyłowa linii, wymiarowanie zwarciowe rozdzielni i inne), stawia

się również wysokie wymogi dotyczące przydatności lokalizacji z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej (warunki geologiczne, hydrogeologiczne, inżyniersko-geologiczne i geodynamiczne, właściwości hydrologiczne obszaru, rozmieszczenie jednostek osadniczych w otoczeniu i inne). Z punktu widzenia budowy źródła jądrowego właściwości lokalizacji mają zatem kluczowe znaczenie, dlatego przystąpiono do wyboru lokalizacji Temelín, która jest pod tym względem bardzo odpowiednia.

Zapotrzebowanie na moc wynika z długoterminowych potrzeb bilansowych systemu (zastąpienie wycofywanych źródeł węglowych, pokrycie szczytowych zimowych obciążeń i zapewnienie odpowiedniej rezerwy mocy) oraz z wymogu zapewnienia bezemisyjnej stabilnej mocy uzupełniającej zmienną produkcję z OŹE. Położenie w lokalizacji Temelín wykorzystuje istniejącą infrastrukturę energetyczną i bezpieczeństwa (wyprowadzenie mocy, zabezpieczone działki, planowanie awaryjne), dzięki czemu ogranicza nowe zajęcia terenu i nowe oddziaływania.

ad b) Ustawa nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, nie wprowadza wymogu obligatoryjnej oceny opcji. Wybór opcji wprowadzanych do procesu oceny oddziaływania na środowisko (zob. rozdział B.I.5.2. „Opis rozważanych opcji") pozostaje w pełni w kompetencji zgłaszającego planowanego przedsięwzięcia. Wybór opcji realizacyjnej, tj. konkretnego projektu podlegającego ocenie, jest zatem w pełni zgodny z wymogami ustawy. Analogiczne podejście stosuje się przy ocenie innych obiektów jądrowych i niejądrowych.

Opcja zerowa stanowi niezbędną opcję referencyjną. Jej oddziaływania opisano poprzez obecny stan środowiska na przedmiotowym obszarze, odpowiednio jego trendy rozwojowe, przedstawione w rozdziale C.II. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE została zatem w sposób dorozumiany uwzględniona w ocenie.

Uwolnienia do środowiska, uwzględniane przy ocenie oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne, obejmują odpowiednie współdziałające oddziaływania innych konkretnych obiektów. W tym względzie nie powstaje więc niepewność.

ad c) Planowane przedsięwzięcie, odpowiednio rozwój energetyki jądrowej, nie stanowi alternatywy dla oszczędności energii i OŹE, lecz ich uzupełnienie. Zapewnia m.in. długoterminową zdekarbonizowaną produkcję energii w okresach niskiej produkcji z OŹE i stabilizuje system. Jednocześnie dywersyfikuje produkcję, przyczyniając się do bezpieczeństwa energetycznego.

ad d) Obiekty jądrowe stanowią część polityki energetycznej i przyczyniają się do dywersyfikacji bezpieczeństwa energetycznego Republiki Czeskiej. Ich wartość dodana polega w tym znaczeniu na stabilnej zdekarbonizowanej produkcji (zob. odpowiedź na poprzedni punkt) oraz wsparciu krajowej gospodarki opartej na wiedzy (przemysł krajowy jest zdolny pokryć znaczną część specyficznego zapotrzebowania), choć zakup paliwa jest zapewniany na rynku światowym. Uran jest powszechnie dostępny na rynku jako surowiec i istnieją możliwości zapewnienia wystarczających zapasów paliwa, w tym poprzez dywersyfikację dostawców.

ad e) Planowane przedsięwzięcie zaprojektowano tak, aby spełniało wymogi dotyczące ochrony fizycznej i reżimów bezpieczeństwa określone w Prawie atomowym, rozporządzeniach SÚJB oraz międzynarodowych zaleceniach (np. IAEA NSS). Magazynowanie materiałów jądrowych odbywa się w kontrolowanych, strzeżonych i konstrukcyjnie odpornych obiektach, zaprojektowanych również z uwzględnieniem odporności na ataki zewnętrzne. Transport materiałów jądrowych podlega szczególnemu reżimowi, obejmującemu uzbrojoną eskortę oraz utajnienie trasy i harmonogramu, i jest koordynowany z Policją RCz i innymi służbami zintegrowanego systemu ratowniczego.

W obszarze zagrożenia atakiem terrorystycznym odpowiedzialne za ochronę zewnętrzną obiektu jądrowego jest państwo, a za ochronę wewnętrzną – operator poprzez rozwiązania projektowe i organizację systemu zabezpieczeń. Ochrona podstawowa przed celowymi atakami leży w gestii państwa. Państwo dysponuje szeregiem środków (służby wywiadowcze, wojsko, policja, monitorowanie działań terrorystycznych, ochrona przestrzeni powietrznej, prewencja w zakresie transportu lotniczego, jednostki specjalne itp.), których wykorzystanie za pośrednictwem MO ČR, MSW RCz i SÚJB oznacza, że ryzyko skutecznego ataku terrorystycznego na obiekt jądrowy i transport materiału jądrowego jest z dużym prawdopodobieństwem eliminowane i minimalizowane.

Obecne elektrownie jądrowe Dukovany i Temelín są w rozumieniu ustawy o Siłach Zbrojnych RCz oraz ustawy o zapewnianiu obrony RCz zaliczone do obiektów ważnych dla obronności państwa, a w przypadku ogłoszenia przez rząd Republiki Czeskiej nadzwyczajnych środków bezpieczeństwa lub w przypadku konfliktu zbrojnego obronę tych elektrowni jądrowych zapewniają Siły Zbrojne RCz. Analogiczne podejście zostanie zastosowane również w przypadku SMR ETE.

ad f) Opcja zerowa jest uwzględniona w ocenie i stanowi niezbędną opcję referencyjną (zob. wyżej pkt b). Nie można jej jednak utożsamiać z oceną innych sposobów produkcji energii elektrycznej. Opcja zerowa odnosi się wyłącznie do planowanego przedsięwzięcia nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín i merytorycznie oznacza niezrealizowanie tego planowanego przedsięwzięcia. Opcja zerowa nie dotyczy w żaden sposób innych instrumentów polityki energetycznej, tj. innych sposobów produkcji energii elektrycznej i/lub oszczędności energii elektrycznej, które są rozpatrywane na poziomie koncepcyjnym (strategicznym), a nie w ramach oceny konkretnego projektu SMR.

ad g) Państwowa Koncepcja Energetyczna, odpowiednio jej aktualizacja (APKE), nie jest przedmiotem niniejszej dokumentacji. Jej przedmiotem jest ocena oddziaływań na środowisko konkretnego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, a nie polemika z danymi APKE.

APKE jest dokumentem koncepcyjnym opartym na modelowaniu scenariuszy energetycznych możliwych do realizacji, a nie na teoretycznych maksymalnych potencjałach poszczególnych technologii. Ocena OŹE w APKE oraz modelowanie scenariuszy w zatwierdzonym przez rząd Republiki Czeskiej Krajowym planie w zakresie energetyki i klimatu opierają się na kombinacji potencjału technicznego, geograficznego, środowiskowego i systemowego, z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z systemu przesyłowego, możliwości akumulacji i regulowalności produkcji. Krajowy plan Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu, zatwierdzony przez rząd Republiki Czeskiej w grudniu 2024 r., został opracowany na podstawie wymogu rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu i zawiera cele oraz polityki we wszystkich pięciu wymiarach unii energetycznej w okresie 2021–2030 z perspektywą do 2050 r.; w zakresie transformacji struktury źródeł uwzględnia ambitny rozwój OŹE, któremu towarzyszą oszczędności energii, rozwój akumulacji, wystarczająca moc źródeł sterowalnych oraz źródeł jądrowych, w tym SMR.

ad h) Informacje dotyczące wyboru opcji wprowadzanych do procesu oceny oddziaływania na środowisko, w tym powodów prowadzących do wyboru danego rozwiązania, przedstawiono w rozdziale B.I.5.2. „Opis rozważanych opcji". Wybór opcji podlegającej ocenie, tj. konkretnego planowanego przedsięwzięcia/projektu, pozostaje w pełni w kompetencji osoby zgłaszającej planowane przedsięwzięcie. Postępowanie to jest w pełni zgodne z wymogami ustawy i analogiczne podejście stosuje się przy ocenie oddziaływania innych obiektów jądrowych i niejądrowych na poziomie projektowym.

ad i) Decyzja dotycząca inwestycji nie stanowi przedmiotu niniejszej dokumentacji. Nie jest jasne, co należy rozumieć pod pojęciem „SMR nigdzie nie są budowane". Zgodnie z bazą danych IAEA ARIS (SMR catalogue, 2024) na świecie znajduje się w budowie, odpowiednio w eksploatacji, szereg SMR.

ad j) Decyzja dotycząca inwestycji nie stanowi przedmiotu niniejszej dokumentacji. Jej przedmiotem jest ocena oddziaływań na środowisko konkretnego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest jednak sprzeczne z polityką oszczędności energii, ponieważ oszczędności energii i rozwój mocy wytwórczych pełnią w polityce energetycznej role komplementarne, a nie konkurencyjne. Oszczędności energii wprawdzie ograniczają dynamikę wzrostu zapotrzebowania, jednak same w sobie nie mogą wyeliminować potrzeby modernizacji i zastępowania starzejących się źródeł ani zapewnić pokrycia obciążenia podstawowego systemu. Nawet przy ambitnym scenariuszu oszczędności energii nie można oczekiwać bezwzględnego spadku zapotrzebowania na niezawodne źródła energii elektrycznej, w szczególności z uwzględnieniem długoterminowych trendów elektryfikacji transportu, ogrzewania i procesów przemysłowych. Inwestycji w SMR nie można zatem rozumieć jako zaprzeczenia zasadzie oszczędności energii, lecz jako jej uzupełnienie w ramach realistycznego planowania przyszłego miksu energetycznego. W tym zakresie przygotowanie OŹE i innych instrumentów polityki energetycznej (oszczędności) nie jest naruszone przez planowane przedsięwzięcie; ich przygotowanie jest rozpatrywane w odpowiednich kontekstach.

ad k) Można zgodzić się, że obecnie jedynym nadal obowiązującym i wiążącym dokumentem jest wersja Państwowej Koncepcji Energetycznej RCz zatwierdzona w maju 2015 r. Dane Państwowej Koncepcji Energetycznej nie są jednak podstawowym przedmiotem niniejszej dokumentacji; dokumenty strategiczne dotyczące energetyki i klimatu służą w tym zakresie jako kontekst, a ocena oddziaływania na środowisko jest od nich niezależna.

Chociaż zaktualizowana PKE nie została ukończona, zastosowane w niej modelowanie jest tożsame z zatwierdzonym przez rząd VPEK, który został również zaakceptowany przez Komisję Europejską (28.05.2025 r.). Ten dokument strategiczny w znacznym stopniu opiera się na budowie nowych odnawialnych i jądrowych źródeł energii.

ad l) Harmonogram zastępowania źródeł jest przedmiotem polityki energetycznej (APKE), rozpatrywanym na poziomie strategicznym, a zatem nie jest przedmiotem niniejszej dokumentacji, opracowywanej na poziomie projektowym.

Planowane przedsięwzięcie budowy SMR nie jest projektowane jako krótkoterminowe rozwiązanie służące zastąpieniu wycofywanych mocy węglowych, lecz jako część długoterminowej transformacji miksu energetycznego w perspektywie kilku dziesięcioleci. SMR są projektowane z myślą o skróceniu czasu realizacji dzięki standaryzacji, produkcji modułowej i ograniczeniu zakresu prac budowlanych prowadzonych bezpośrednio w lokalizacji. Doświadczeń związanych z wydłużaniem czasu budowy dużych elektrowni jądrowych nie można automatycznie przenosić na technologię SMR, której główną wartością dodaną jest właśnie ograniczenie ryzyk związanych z długą i złożoną budową. Nie można zatem ogólnie twierdzić, że wszystkie projekty jądrowe były opóźnione, ani wywodzić z tego ogólnej niewykonalności lub nieprzydatności tej technologii w planowaniu długoterminowym.

ad m) Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest jednostką prototypową, testową ani eksperymentalną. Będzie podlegać wymogom wszystkich wiążących przepisów prawa obowiązujących w Republice Czeskiej, w szczególności w dziedzinie wykorzystania energii jądrowej i ochrony środowiska. Będzie to zatem obiekt w pełni licencjonowany.

15.2. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych:

a) nie jest jasne, jaka z technologii jest przedmiotem oceny; mowa jest o bloku jądrowym z jednym lub dwoma reaktorami o łącznej mocy 500 MW_e oraz zarówno o reaktorze wrzącym, jak i wodnym ciśnieniowym; w takiej sytuacji proces OOŚ nie powinien był zostać wszczęty,

b) konieczna jest ocena rozwiązania konkretnego typu reaktora; bez znajomości konkretnego typu reaktora i zakończenia jego rozwoju nie można ocenić jego bezpieczeństwa ani oddziaływania na środowisko,

c) małe reaktory modułowe znajdują się na etapie rozwoju technologicznego; dotychczas powstały jedynie pojedyncze egzemplarze, brakuje doświadczeń z produkcją na większą skalę, na której ma opierać się ich kluczowa przewaga ekonomiczna; gdyby były produkowane wyłącznie jednostkowo, ich koszt w przeliczeniu na jednostkę mocy byłby znacznie wyższy niż w przypadku dużych bloków, które są ponadto niekonkurencyjne względem innych źródeł ze względu na wysokie koszty i wysokie ryzyko wzrostu kosztów budowy,

d) brakuje doświadczeń z eksploatacją SMR w standardowej sieci elektroenergetycznej,

e) oceniane jest abstrakcyjne, hipotetyczne planowane przedsięwzięcie, którego rozwiązanie technologiczne ani ostateczna forma nie są znane (ocenie podlega niesprecyzowany blok typu LWR generacji III+ o wysokim udziale elementów bezpieczeństwa biernego i o mocy elektrycznej do 500 MW_e, przy czym dolna granica nie została w ogóle określona, nie określono liczby obiegów, nie jest jasne, czy blok będzie składał się z jednego czy dwóch reaktorów jądrowych, co ma zasadnicze znaczenie dla oceny bezpieczeństwa, nie określono elementów bezpieczeństwa biernego; nie chodzi o mały, lecz średni reaktor; podano nieistotne i ogólne dane oraz podstawowe parametry różnych czterech referencyjnych rozwiązań projektowych, nie jest to zatem opis rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia; wykluczone jest, aby dane ogólne obejmowały wszystkie możliwe ryzyka dla środowiska),

f) ČEZ zawarł w październiku 2024 r. z brytyjską firmą Rolls-Royce SMR umowę o współpracy przy wprowadzaniu technologii małych reaktorów modułowych i nabył 20-procentowy udział w spółce, przez co będzie bezpośrednio uczestniczyć w rozwoju nowej technologii reaktorów modułowych i ich produkcji; dokumentacja może więc odnosić się do projektu UK SMR Rolls-Royce, jednak również ten znajduje się na etapie rozwoju i jego budowa powinna rozpocząć się dopiero po 2030 r.,

g) SMR nie są dostępne komercyjnie; teoretycznie będą dostępne w przyszłości,

h) nie wiadomo, czy zostaną wykorzystane jeden, czy dwa obwody,

i) nie wiadomo, czy dopływ wody ma wystarczającą przepustowość,

j) magazynowanie zużytego paliwa poza obudową bezpieczeństwa uznaje się za niebezpieczne,

k) szczegółowy opis technologii PWR jest zbędny, skoro obecnie nie wiadomo jeszcze, jaka dokładnie będzie konstrukcja SMR,

l) w przypadku wymienionych typów SMR należy podać cenę oraz jej stopniową zmianę w poszczególnych latach,

m) Podawane wzbogacenie poniżej 5% jest wartością dyskusyjną, ponieważ w przypadku SMR zazwyczaj zakłada się wyższy poziom wzbogacenia, odpowiadający paliwu HALEU. Należy to uwzględnić w szczególności ze względu na fakt, że zgodnie z badaniem Uniwersytetu Stanforda w przypadku SMR będą powstawać odpady o promieniotwórczości od dwóch do trzydziestu razy większej niż w przypadku dużych reaktorów; ogólnie małe konstrukcje modułowe wypadają gorzej niż reaktory konwencjonalne pod względem wytwarzania odpadów promieniotwórczych, wymagań dotyczących gospodarowania nimi oraz możliwości ich składowania. Po 10 000 lat radiotoksyczność plutonu w wypalonym paliwie pochodzącym z trzech analizowanych modułów będzie w przeliczeniu na jednostkę uzyskanej energii co najmniej o 50% wyższa niż radiotoksyczność plutonu w konwencjonalnym wypalonym paliwie. Konieczny będzie zatem inny sposób przetwarzania i składowania wysokoaktywnych wypalonych elementów paliwowych,

n) zakłada się, że system energetyczny przyszłości będzie charakteryzował się większym udziałem odnawialnych źródeł energii, co zwiększy wymogi dotyczące ewentualnej pracy planowanego obiektu zgodnie z obciążeniem; OOŚ powinna wykazać, w jaki sposób obiekt można zintegrować z takim systemem, a jednocześnie powinna zostać przeprowadzona analiza jego pracy przy wynikającym z obciążenia oddziaływaniu na komponenty istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa (w tym zjawiska starzenia i zużycia),

o) zgodnie z sekcją 2 art. 8a Dyrektywy 2014/87/Euratom należałoby praktycznie wykluczyć wczesne i duże uwolnienia substancji promieniotwórczych; w OOŚ należałoby zatem opisać, jakie uwolnienia są oczekiwane podczas eksploatacji oraz w przypadku awarii projektowych, a także w ramach rozszerzonych warunków projektowych (poważnych awarii), oraz w jaki sposób metodycznie wykazano ich praktyczne wykluczenie,

p) oprócz podstawowego opisu technicznego OOŚ powinna zawierać następujące informacje:
- opis i wykazanie, że dostępne są odrębne, redundantne i niezależne systemy służące do wyłączenia obiektu, oraz opis, w jaki sposób systemy te spełniają wymogi dotyczące obiektu,

- *opis poszczególnych komponentów wykorzystywanych na wielu poziomach bezpieczeństwa oraz w ramach koncepcji obrony w głąb,*
- *opis sposobu przeprowadzania analiz bezpieczeństwa zgodnie z przepisami,*
- *jeżeli istnieją, opis aktywnych systemów redundantnych względem systemów pasywnych na wypadek ich niesprawności,*
- *opis systemów pasywnych, które do aktywacji wymagają zasilania energią elektryczną, oraz opis redundancji i zróżnicowania tego zasilania,*
- *opis koncepcji zarządzania starzeniem się i konserwacją,*
- *przedstawienie, opis i podstawy systemów DBA, DBC i DEC-A/B,*
- *opis i uzasadnienie analiz poważnych awarii oraz planowanych środków technicznych mających na celu złagodzenie ich skutków (mitigation),*
- *opis rozwiązania oraz wykazanie funkcjonalności awarii polegającej na stopieniu rdzenia, opis zasady działania strategii zatrzymywania stopionego materiału w rdzeniu, w tym dostępności systemów wtrysku wody do chłodzenia poza rdzeniem,*
- *opis postępowania z akumulacji wodoru w przypadku awarii,*
- *opis systemu filtrowanej wentylacji obudowy bezpieczeństwa,*
- *opis działań, które zostaną podjęte w celu zapewnienia kontroli i monitorowania procesu produkcji komponentów,*
- *szczegółowy i wyczerpujący opis stanu jądra reaktora, zakładanych scenariuszy awarii i ich częstotliwości, a także energii uwolnionej w związku z zakładanymi awariami,*
- *zestawienie radionuklidów uwolnionych w hipotetycznych scenariuszach awarii,*
- *w przypadku poważnych awarii opisać, jakie działania są podejmowane w celu ograniczenia wycieku do środowiska,*

q) *należy określić, w jakim stopniu można zastosować możliwość „ogólnego odstępstwa od wymogów prawnych w szczególnych przypadkach" zgodnie z § 228b Prawa atomowego.*

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Przedmiot planowanego przedsięwzięcia jest jednoznacznie określony poprzez jego opis techniczny i technologiczny (rozdział B.I.6. niniejszej dokumentacji) oraz obwiednię jego parametrów środowiskowych (rozdziały B.II. i B.III. niniejszej dokumentacji). Będzie to jeden blok z jednym reaktorem jądrowym.

ad b) Oddziaływania na środowisko nie zależą od konkretnego rozwiązania technicznego lub technologicznego planowanego przedsięwzięcia, stopnia jego ukończenia ani nawet od jego nazwy handlowej. Zależą natomiast od jego konserwatywnych parametrów środowiskowych, określonych m.in. przez wymogi prawne zarówno w dziedzinie środowiska, jak i (w szczególności) przez Prawo atomowe i jego przepisy wykonawcze. Tak rozumianą graniczną obwiednię parametrów środowiskowych (Parameters Envelope) można wykorzystać do oceny oddziaływań na środowisko, a wyniki oceny środowiskowej można interpretować ze świadomością, że rzeczywiste oddziaływanie wybranego rozwiązania będzie mniejsze niż oddziaływanie prognozowane. Wyniki oceny są zatem niezależne od konkretnych rozwiązań technicznych potencjalnych dostawców lub ich projektów.

Metodyka ta jest stosowana na całym świecie do oceny oddziaływań środowiskowych obiektów jądrowych i innych oraz jest zalecana przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej, a także uznawana przez organy nadzoru. Obowiązuje zasada, że wymogi środowiskowe i bezpieczeństwa są jednakowe dla wszystkich dostawców, a oddziaływania ocenia się dla ich wartości maksymalnych. Następujący później wybór dostawcy nie może więc działać na niekorzyść ochrony środowiska.

Aby jednak nie było wątpliwości, w dokumentacji przedstawiono również opis rozwiązań technicznych i technologicznych projektu preferowanego dostawcy referencyjnego. Ogólnie jednak obowiązuje zasada, że dostawcą nowego źródła energii jądrowej może być również każdy inny producent, którego projekt będzie spełniał parametry obwiedniowe zastosowane do oceny oddziaływania na środowisko (a oczywiście także wszystkie pozostałe wymogi ustawowe wykraczające poza proces oceny oddziaływania).

ad c) Ekonomika i seryjność produkcji nie są przedmiotem procesu OOŚ ani niniejszej dokumentacji. Jej przedmiotem jest ocena oddziaływań na środowisko konkretnego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE. Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko decydujące jest przy tym to, że oceniana technologia opiera się na zweryfikowanym typie reaktora lekkowodnego generacji III+ oraz że wymogi i parametry służące do oceny oddziaływania na środowisko są wiarygodnie dostępne.

ad d) Integracja z systemem elektroenergetycznym nie jest przedmiotem procesu OOŚ ani niniejszej dokumentacji. Na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko istotne jest w tym zakresie to, że reżim elastycznej pracy (load following) jest w przypadku rozważanej technologii SMR możliwy do opanowania od strony projektowej i nie zmienia w żaden sposób zastosowanej konserwatywnej obwiedni parametrów środowiskowych planowanego przedsięwzięcia.

ad e) Oddziaływania na środowisko lub zdrowie publiczne nie zależą od konkretnego rozwiązania technicznego lub technologicznego planowanego przedsięwzięcia, stopnia jego ukończenia ani nawet od jego nazwy handlowej. Zależą od jego parametrów środowiskowych, określonych m.in. przez wymogi prawne zarówno w dziedzinie środowiska, jak i (w szczególności) przez Prawo atomowe i jego przepisy wykonawcze. Konserwatywnie określoną obwiednię parametrów środowiskowych (Parameters Envelope) można wykorzystać do oceny oddziaływań na środowisko, a wyniki oceny środowiskowej można interpretować ze świadomością, że rzeczywiste oddziaływanie wybranego rozwiązania będzie mniejsze niż oddziaływanie prognozowane.

Wyniki oceny są zatem niezależne od konkretnych rozwiązań technicznych potencjalnych dostawców lub ich projektów. Metodyka ta jest stosowana na całym świecie do oceny oddziaływań środowiskowych obiektów jądrowych i innych oraz jest zalecana przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej, a także uznawana przez organy nadzoru. Obowiązuje zasada, że wymogi środowiskowe i bezpieczeństwa są jednakowe dla wszystkich dostawców, a oddziaływania ocenia się dla ich wartości maksymalnych. Następujący później wybór dostawcy nie może więc działać na niekorzyść ochrony środowiska.

Aby jednak nie było wątpliwości, w dokumentacji OOŚ przedstawiono również opis rozwiązań technicznych i technologicznych projektu preferowanego dostawcy referencyjnego. Jako referencyjny zastosowano projekt SMR firmy Rolls-Royce (RR SMR). Projekt RR SMR stanowi reaktor wodny ciśnieniowy w układzie trzech pętli z wymuszoną cyrkulacją chłodziwa, wykorzystujący połączenie aktywnych i pasywnych elementów bezpieczeństwa. Reaktor wykorzystuje standardowe paliwo (UO_2, wzbogacenie <5%), a do sterowania reaktywnością nie stosuje się kwasu borowego. Moc elektryczna netto projektu referencyjnego będzie wynosić do 500 MW_e. Projekt zakłada układ jednoblokowy i w takiej formie przedstawiono go również w niniejszej dokumentacji OOŚ.

W ten sposób doprecyzowano i określono wyjściowe parametry zastosowane w ocenie, przy czym parametry wejść (rozdział B.II. DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ) i wyjść (rozdział B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ) dobrano obwiedniowo i wystarczająco konserwatywnie, tak aby z odpowiednią rezerwą obejmowały zarówno obecnie znane parametry projektu referencyjnego, jak i ich ewentualne zmiany na dalszych etapach projektowania. Opis głównych systemów projektu referencyjnego RR SMR, w tym systemów bezpieczeństwa, przedstawiono w dokumentacji w zakresie wymaganym na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko (rozdział B.I.6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych). W rozdziale tym podano zarówno podstawowe charakterystyki bezpieczeństwa ogólnie stosowane w przypadku SMR typu LWR generacji III+, jak i specyficzne charakterystyki projektu referencyjnego RR SMR, należącego do tej kategorii.

Chociaż w czasie opracowywania dokumentacji OOŚ zakłada się, że planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie zrealizowane właśnie z wykorzystaniem referencyjnego RR SMR, dla SMR ETE może zostać wybrany również inny projekt SMR, który spełni parametry obwiedniowe zastosowane do oceny oddziaływania na środowisko (oraz oczywiście pod warunkiem spełnienia wszystkich pozostałych wymogów prawnych poza procesem oceny oddziaływania na środowisko).

Opisane podejście wykorzystujące obwiednię parametrów środowiskowych jest stosowane przy ocenie oddziaływań środowiskowych obiektów jądrowych i innych na całym świecie, jest zalecane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (IAEA NG-T-3.11, Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes) oraz uznawane przez organy nadzoru.

ad f) Zgłaszający planowane przedsięwzięcie, ČEZ, a. s., zawarł w październiku 2024 r. z brytyjską firmą RR SMR strategiczne partnerstwo mające na celu budowę SMR w Wielkiej Brytanii i Republice Czeskiej, a poprzez wejście kapitałowe do spółki stał się właścicielem ok. 20% udziałów. Celem zgłaszającego jest w pierwszej kolejności udział w dostosowaniu projektu do warunków Republiki Czeskiej, przy czym znaczna część projektu będzie identyczna z pierwszym blokiem wybudowanym w Wielkiej Brytanii. W przypadku RR SMR jest to technologia reaktora wodnego ciśnieniowego generacji III+, działająca na tej samej zasadzie i pod względem konstrukcyjnym bardzo podobna do reaktorów eksploatowanych w obecnych lokalizacjach Temelín i Dukovany, z którymi istnieje znaczne doświadczenie eksploatacyjne.

Pierwotnie rozważano kilku potencjalnych dostawców (zob. rozdział B.I.5.2. niniejszej dokumentacji); projekty oceniano według wielu kryteriów technologicznych i ekonomicznych, a także z punktu widzenia partnerstwa i stopnia przygotowania technologii. Jako najbardziej odpowiedniego partnera dla programu SMR wskazano projekt RR SMR dostawcy Rolls-Royce. Został on zatem wybrany jako projekt referencyjny do oceny oddziaływania na środowisko i z jego parametrami w niniejszej dokumentacji OOŚ pracowano w pierwszej kolejności.

Nie oznacza to jednak, że tym samym wybrano projekt RR SMR. Wybór konkretnego typu projektowego lub jego dostawcy nie jest przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko. W celu oceny oddziaływania na środowisko dostępne są wszystkie istotne z punktu widzenia środowiska parametry planowanego przedsięwzięcia (obwiednia parametrów środowiskowych), nawet bez znajomości konkretnego dostawcy reaktora. Dostawcą planowanego przedsięwzięcia SMR ETE może więc być zarówno producent referencyjnego typu reaktora (RR SMR), jak i inny producent, którego projekt spełni wszystkie wymogi ustawowe (w szczególności te wymagane dla obiektów energetyki jądrowej), a jednocześnie zachowa parametry obwiedniowe zastosowane do oceny oddziaływania na środowisko.

ad g) Projekt referencyjny RR SMR jest obecnie dostępny, a zgłaszający planowane przedsięwzięcie bezpośrednio uczestniczy w zapewnieniu jego dostępności. Pojęcie dostępności komercyjnej w tym przypadku nie oznacza prostego zakupu na rynku, lecz dostosowanie projektu do konkretnych warunków regulacyjnych Republiki Czeskiej oraz lokalnych uwarunkowań lokalizacji Temelín.

ad h) Projekt referencyjny RR SMR stanowi reaktor wodny ciśnieniowy generacji III+, chłodzony i moderowany lekką wodą, dwuobiegowy, w układzie trzech pętli.

ad i) W analizach hydrologicznych (rozdział D.I.4. niniejszej dokumentacji) wykazano, że źródło wody surowej (rzeka Wełtawa w profilu Hněvkovice) zapewnia, na podstawie przeprowadzonej oceny, wystarczający stopień zabezpieczenia zaopatrzenia planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w wodę (z uwzględnieniem istniejących ETE1,2 oraz przygotowywanego NŹEJ ETE).

Obecny system doprowadzania wody surowej (przepompownia, rurociąg doprowadzający, stacja uzdatniania, zbiornik wody) będzie wymagał w związku z tym dostosowania; konieczne będzie również zwiększenie obecnego limitu poboru wody surowej.

ad j) Magazynowanie napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego poza obudową bezpieczeństwa stanowi rozwiązanie sprawdzone w wieloletniej praktyce. Zdecydowana większość projektów zachodnich wykorzystuje rozwiązanie projektowe polegające na magazynowaniu napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego poza obudową bezpieczeństwa, przy czym na terenie wyspy jądrowej znajduje się specjalnie przeznaczony budynek do magazynowania napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie w pełni zgodne z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego, a poziom bezpieczeństwa magazynowania napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego będzie odpowiadał wymogom światowym. Gospodarowanie zużytym paliwem będzie prowadzone zgodnie z wielopoziomową koncepcją obrony w głąb, tj. magazynowaniem basenowym w strefie kontrolowanej, a następnie suchym magazynowaniem w odpornych kontenerach w wyznaczonych budynkach, przy zapewnieniu odporności sejsmicznej, ochrony fizycznej i monitoringu. Wszystkie podstawowe funkcje bezpieczeństwa będą realizowane.

ad k) Konstrukcja SMR została opisana w opisie technicznym i technologicznym projektu referencyjnego RR SMR. Z punktu widzenia oceny oddziaływania na środowisko są to jednak faktycznie dane redundantne, ponieważ zastosowana konserwatywna obwiednia parametrów środowiskowych, wykorzystywana do oceny oddziaływań na środowisko, nie zależy od konkretnego rozwiązania projektowego i ze swej istoty nie wymaga szczegółowych danych.

ad l) Dane ekonomiczne nie są przedmiotem procesu OOŚ ani niniejszej dokumentacji.

ad m) Projekt RR SMR zakłada zastosowanie standardowego paliwa jądrowego o wzbogaceniu do 5% U-235 (dostawca Rolls-Royce podaje maksymalnie 4,95% U-235). Zakłada się, że ilość wypalonego paliwa jądrowego w przeliczeniu na jednostkę wyprodukowanej energii elektrycznej będzie w przypadku SMR porównywalna z typowymi reaktorami wodnymi ciśnieniowymi.

ad n) Zdolność obiektu jądrowego do pracy zgodnie z obciążeniem (load-follow) stanowi część wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego. Na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych zagranicznych elektrowni jądrowych znane są informacje dotyczące oddziaływania pracy zgodnie z obciążeniem na obiekt jądrowy; projekt planowanego przedsięwzięcia SMR ETE zostanie zatem w racjonalnie wykonalnym zakresie dostosowany do tych wymogów. Wzrost mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii jest zatem zjawiskiem uwzględnianym przy przygotowaniu budowy i opracowywaniu projektu planowanego przedsięwzięcia SMR ETE. Program zarządzania starzeniem się (AMP) i zarządzania okresem użytkowania będzie częścią dokumentacji bezpieczeństwa planowanego przedsięwzięcia.

Praca zgodnie z obciążeniem nie spowoduje zwiększenia uwolnień do środowiska ponad konserwatywne wartości określone obwiednią parametrów środowiskowych planowanego przedsięwzięcia.

ad o) Wymienione informacje zostały uwzględnione w dokumentacji, a ich oddziaływania przeanalizowano i oceniono. Informacje dotyczące uwolnień promieniotwórczych podczas stanów eksploatacyjnych (eksploatacja normalna i eksploatacja odbiegająca od normalnej) podano w rozdziale B.III.4. niniejszej dokumentacji. Informacje dotyczące członu źródłowego dla nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (awaria projektowa, poważna awaria) podano w rozdziale D.II.1.2. niniejszej dokumentacji. Informacje dotyczące wykazania zdarzeń praktycznie wykluczonych podano w rozdziale D.II.1.3 niniejszej dokumentacji.

ad p) Wymienione wymogi są bardzo kompleksowe i pod wieloma względami wykraczają poza wymogi stawiane dokumentacji oceny oddziaływania na środowisko (dokumentacji OOŚ). Dokumentacja OOŚ nie jest dokumentacją techniczną, projektową ani licencyjną planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, lecz dokumentem oceniającym jego oddziaływania na środowisko. Temu celowi, w pełni zgodnie z wymogami ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, dostosowano treść i zakres opisu jego rozwiązań technicznych i technologicznych. Nacisk położono zatem na wejścia i wyjścia środowiskowe planowanego przedsięwzięcia, określone za pomocą ich konserwatywnej obwiedni. Zastosowany opis rozwiązań technicznych i technologicznych zakłada przy tym spełnienie wszystkich wymogów regulacyjnych Prawa atomowego, bez oceny ich spełnienia od strony technicznej. Dokumentacja OOŚ nie zastępuje zatem dokumentacji bezpieczeństwa ani innej dokumentacji opracowywanej w reżimie Prawa atomowego. Przy opracowywaniu dokumentacji zakłada się więc, a nie ocenia, że wszystkie wymogi Prawa atomowego i powiązanych przepisów są lub będą spełnione. Kompletne dowody będą zatem przedmiotem raportów bezpieczeństwa i pozostałej dokumentacji bezpieczeństwa przedkładanej SÚJB zgodnie z Prawem atomowym na potrzeby odpowiednich postępowań w sprawie wydania zezwolenia.

Informacje podstawowe dotyczące poszczególnych punktów wymogu, podane dla projektu referencyjnego Rolls-Royce Small Modular Reactor (RR SMR), przedstawiono poniżej:

- Projekt RR SMR będzie obejmować odrębne, redundantne i niezależne systemy wyłączenia reaktora, zapewniające realizację podstawowej funkcji bezpieczeństwa polegającej na sterowaniu reaktywnością zgodnie z wymogami § 45 ust. 2 Prawa atomowego oraz spełniające kryteria projektowe i funkcjonalne określone w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego. Systemy te zostaną zaprojektowane, ocenione i wykazane jako zdolne do doprowadzenia reaktora do ustabilizowanego stanu podkrytycznego oraz długotrwałego utrzymania tego stanu również w przypadku wystąpienia pojedynczego uszkodzenia lub uszkodzenia spowodowanego wspólną przyczyną.

- Projekt RR SMR zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby w sposób możliwy do wykazania zapewniał wielopoziomową obronę w głąb (Defence-in-Depth, DiD) za pomocą rozdzielonych, redundantnych i zróżnicowanych komponentów i systemów. Systemy te będą fizycznie, elektrycznie i funkcjonalnie odseparowane w taki sposób, aby awaria jednego elementu lub poziomu obrony w głąb nie mogła wpłynąć na działanie pozostałych. Projekt będzie spełniał wymogi § 45 i § 46 Prawa atomowego, rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U., rozporządzenia nr 162/2017 Dz.U., a jednocześnie zasady IAEA SSR-2/1 (Rew. 1) i WENRA SRL 2020.
- Analizy bezpieczeństwa projektu RR SMR będą przeprowadzane w pełnej zgodności z wymogami czeskiego prawa atomowego, w szczególności zgodnie z § 48 i § 49 Prawa atomowego, rozporządzeniem nr 162/2017 Dz.U. w sprawie oceny bezpieczeństwa oraz rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego. Ocena bezpieczeństwa projektu RR SMR zostanie przeprowadzona w kolejnych postępowaniach w sprawie wydania zezwolenia w zakresie wymaganym przez czeskie prawo atomowe. Będzie obejmować deterministyczne i probabilistyczne oceny oraz analizę istotnych zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych. Analizy muszą wykazać, że projekt RR SMR spełnia zasady bezpiecznego wykorzystania energii jądrowej określone w § 45 i § 46 Prawa atomowego, tj. kontrolę reaktywności, odprowadzanie ciepła resztkowego oraz zapobieganie uwolnieniu substancji promieniotwórczych, a także że ryzyko jest ograniczone do poziomu odpowiednio niskiego z uwzględnieniem dostępnych możliwości.
- Projekt RR SMR będzie musiał wykazać zapewnienie podstawowych funkcji bezpieczeństwa również w przypadku awarii poszczególnych środków, w tym poprzez zastosowanie redundancji, zróżnicowania i niezależności w zakresie wymaganym przez czeskie prawo atomowe, tak aby możliwe było bezpieczne wyłączenie reaktora, odprowadzenie ciepła resztkowego i utrzymanie integralności obudowy bezpieczeństwa zgodnie z wymogami § 45 ust. 2 Prawa atomowego oraz § 6–10 rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego.
- Projekt RR SMR będzie obejmować pasywne systemy bezpieczeństwa, których funkcje opierają się na naturalnych procesach fizycznych (kondensacji, przepływie grawitacyjnym, akumulacji ciepła). Systemy te nie wymagają stałego zasilania elektrycznego do zapewnienia swojej głównej funkcji, jednak do ich aktywacji i sterowania w początkowej fazie może być konieczne zasilanie wybranych czujników, elementów wykonawczych i obwodów sterowania. Zasilanie tych elementów będzie zapewnione redundantnie i w sposób zróżnicowany za pośrednictwem systemu zasilania gwarantowanego (Safety Measure Supply System), obejmującego kilka niezależnych gałęzi AC i DC, źródła rezerwowe oraz systemy zasilania bezprzerwowego (zasilanie gwarantowane kategorii I), oparte na stale doładowywanych bateriach akumulatorowych. Projekt będzie spełniał wymogi czeskiego prawa atomowego, międzynarodowych standardów IAEA SSR-2/1 (Rew. 1) oraz poziomów referencyjnych WENRA SRL (2020).
- Zarządzanie starzeniem się i utrzymanie ruchu obiektów projektu RR SMR zostaną zaprojektowane zgodnie z wymogami czeskiego prawa atomowego i standardów międzynarodowych. Zarządzanie starzeniem się i utrzymaniem ruchu będą stanowić część systemu zarządzania bezpieczeństwem obiektu przez cały jego cykl życia. Program zarządzania starzeniem się będzie obejmować identyfikację systemów, konstrukcji i komponentów podlegających starzeniu się, ocenę istotnych mechanizmów degradacji, określenie monitorowanych parametrów i kryteriów akceptacji, monitorowanie stanu oraz działania naprawcze. Program utrzymania ruchu będzie obejmował działania zapobiegawcze, predykcyjne i naprawcze, a także próby i przeglądy w zakresie odpowiadającym znaczeniu obiektu z punktu widzenia bezpieczeństwa. Szczegółowe programy zarządzania starzeniem się i utrzymania ruchu dla RR SMR zostaną opracowane i przedstawione w dalszej dokumentacji projektowej i bezpieczeństwa. Koncepcja opiera się na ustawie nr 263/2016 Dz.U., rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego, rozporządzeniu nr 162/2017 Dz.U. w sprawie oceny bezpieczeństwa, rozporządzeniu nr 358/2016 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących zapewnienia jakości i bezpieczeństwa technicznego oraz oceny i weryfikacji zgodności wybranych urządzeń oraz rozporządzeniu nr 21/2017 Dz.U. w sprawie zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego. Zarządzanie starzeniem się (AMP) oraz program utrzymania ruchu (EMIT – Examination, Maintenance, Inspection and Testing) stanowią integralną część systemu zarządzania jakością i bezpieczeństwem (IMS) producenta i przyszłego operatora i zostaną zaprojektowane zgodnie z wymogami IAEA SSR-2/1 (Rew. 1) oraz WENRA Safety Reference Levels (2020).
- Projekt RR SMR zostanie opracowany zgodnie z wymogami Prawa atomowego (§ 46 i § 48 ustawy nr 263/2016 Dz.U.) oraz rozporządzeń wykonawczych nr 329/2017 Dz.U. i 162/2017 Dz.U. w taki sposób, aby analizy bezpieczeństwa obejmowały wszystkie warunki projektowe i rozszerzone warunki projektowe (Design Basis Conditions – DBC oraz Design Extension Conditions – DEC). Koncepcja będzie oparta na obronie w głąb (Defence-in-Depth) i zapewni opanowanie wszystkich rodzajów stanów eksploatacyjnych i awaryjnych, tj. od eksploatacji normalnej (DBC 1) aż po poważne awarie (DEC-B). Stany te zostaną objęte analizami deterministycznymi i probabilistycznymi, które będą służyć wykazaniu, że projekt reaktora spełnia wszystkie podstawowe funkcje bezpieczeństwa zgodnie z czeskimi przepisami prawa i standardami międzynarodowymi.
- Projekt RR SMR będzie obejmować kompleksowe analizy poważnych awarii (DEC-B) oraz wdrożenie systemów i środków technicznych mających na celu ograniczenie ich skutków, które zapewnią realizację podstawowej funkcji bezpieczeństwa polegającej na zatrzymaniu substancji promieniotwórczych zgodnie z § 45 ust. 2 Prawa atomowego oraz wymogami rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego. Analizy i rozwiązania

projektowe wykazują, że nawet w przypadku stopienia rdzenia reaktora nie dojdzie do naruszenia integralności obudowy bezpieczeństwa ani do dużego lub wczesnego uwolnienia radionuklidów do otoczenia.

- Projekt RR SMR zostanie opracowany tak, aby sprostał nawet najpoważniejszym sytuacjom awaryjnym kategorii DEC-B. Koncepcja zatrzymania stopionego rdzenia w zbiorniku reaktora oraz powiązane systemy chłodzenia będą zapewniać, że w przypadku stopienia paliwa stop pozostanie wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora i nie dojdzie do jego kontaktu z betonowymi konstrukcjami obudowy bezpieczeństwa (strategia In-Vessel Retention, IVR). System zatrzymywania stopu wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora, system rozprężania obiegu pierwotnego w przypadku poważnej awarii, system pasywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa, system aktywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa oraz system rekombinacji i kontrolowanego spalania wodoru będą wspólnie zapewniać utrzymanie integralności zbiornika ciśnieniowego reaktora, odprowadzanie ciepła resztkowego oraz zapobieganie zjawiskom parowym i wodorowym. Rozwiązanie będzie realizować funkcję bezpieczeństwa polegającą na zapobieganiu uwolnieniu substancji promieniotwórczych zgodnie z § 46 Prawa atomowego oraz spełniać wymogi rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. dotyczące praktycznego wykluczenia dużego lub wczesnego uwolnienia substancji promieniotwórczych.
- Projekt RR SMR obejmie kompleksowe działania w zakresie zarządzania i usuwania wodoru w przestrzeni obudowy bezpieczeństwa w przypadku awarii projektowych i rozszerzonych awarii projektowych (DEC-A i DEC-B). Rozwiązanie to zagwarantuje zapobieganie niebezpiecznej akumulacji wodoru, deflagracji lub detonacji oraz zapewni zachowanie integralności obudowy. System zarządzania wodorem będzie spełniał wymogi czeskiego prawa atomowego oraz międzynarodowych norm IAEA i WENRA.
- Projekt RR SMR zakłada zastosowanie koncepcji zamkniętej, pasywnie stabilizowanej obudowy bezpieczeństwa bez konieczności stosowania wentylacji z filtrami. Integralność obudowy bezpieczeństwa zostanie zachowana we wszystkich warunkach projektowych i rozszerzonych warunkach projektowych (w tym w przypadku poważnych awarii) dzięki pasywnym systemom chłodzenia i kontroli wodoru, w związku z czym filtrowana wentylacja obudowy bezpieczeństwa nie jest wymagana w projekcie RR SMR. Wytrzymałość obudowy bezpieczeństwa oraz nieprzekroczenie granic konstrukcyjnych zostaną wykazane za pomocą analiz deterministycznych, w tym oceny poważnych awarii i granic konstrukcyjnych obudowy bezpieczeństwa.
- W ramach projektu RR SMR zostanie wdrożony kompleksowy system zarządzania jakością i nadzoru. Produkcja komponentów mających znaczenie dla bezpieczeństwa jądrowego będzie podlegać systemowi zarządzania jakością oraz stopniowanemu nadzorowi w zależności od ich znaczenia dla bezpieczeństwa. Kontrola obejmie w szczególności wyznaczone punkty kontrolne i punkty zatrzymania, zatwierdzone plany inspekcji i badań, identyfikowalność materiałów i dokumentacji, zarządzanie niezgodnościami oraz nadzór nad łańcuchem dostaw. System zarządzania jakością, przy zastosowaniu podejścia stopniowanego, będzie zapewniał, że wszystkie komponenty są projektowane, wytwarzane, weryfikowane i dopuszczane do montażu zgodnie z wymogami Prawa atomowego, rozporządzeń nr 358/2016 Dz.U. i nr 408/2016 Dz.U. oraz norm międzynarodowych ISO 9001, ISO 19443, ASME NQA-1 i IAEA GSR Part 2.
- Opis inwentarza rdzenia reaktora: UO_2, wzbogacenie U-235 do 4,95%, maksymalne wypalenie pastylki paliwowej 65 GWh/tHM. Wartości ciepła rozpadu obliczono przy wykorzystaniu zestawu kodów SCALE. Inwentarz radionuklidów w paliwie w trakcie kampanii paliwowej określa się za pomocą kodu ORIGEN, który wykorzystuje dane dotyczące składu radionuklidowego paliwa oraz wartości strumienia neutronów. Jako kod do obliczeń wypalania i rozpadu stosuje się TRITON.

Tab. 0.1: Postulowane sekwencje i częstotliwości awarii

Stan elektrowni		ID	Częstotliwość (IEF)
Stany eksploatacyjne	Normalna eksploatacja – warunki eksploatacyjne odbiegające od normy	DBC-2i	> 1E-02, *
		DBC-2ii	> 1E-02, *
Awarie projektowe	Stan zakłóceniowy	DBC-3i	od 1E-02 do 1E-03
		DBC-3ii	od 1E-03 do 1E-04
		DBC-4	od 1E-04 do 1E-05, *
Rozszerzone awarie projektowe	Sekwencje złożone	DEC-A	< 1E-05, *
	Poważne awarie	DEC-B	< 1E-05, *

* ... IEF nie jest ściśle zdefiniowany na podstawie jego przewidywanej częstotliwości. Klasyfikację porównano z czeskimi ramami prawnymi, w których widoczne są różnice w metodologii oceny oraz w wartościach częstotliwości i limitów (kryteriów akceptacji).

Zdarzenia inicjujące dla awarii projektowych obejmują: Large Break Loss of Coolant Accident (LB LOCA), Steam Generator Tube Rupture (SGTR), Main Stream Line Break (MSLB).

Zdarzenia inicjujące dla rozszerzonych warunków projektowych, w tym poważnej awarii, obejmują: Large Break Loss of Coolant Accident (LB LOCA), Station Black Out (SBO), Steam Generator Tube Rupture (SGTR), Main Stream Line Break (MSLB). W przypadku poważnych awarii uwolnienia do środowiska określa się na podstawie inwentarza rdzenia reaktora w połączeniu z danymi dotyczącymi uwolnień uzyskanymi z wyników obliczeń kodu MAAP5. Częstotliwość, z jaką przewiduje się wystąpienie uwolnienia, oblicza się w ramach probabilistycznej oceny bezpieczeństwa.

- Metodyki obliczania członu źródłowego oraz analizy skutków radiacyjnych dla awarii projektowych i rozszerzonych warunków projektowych są opracowywane na podstawie odpowiednich, zweryfikowanych procedur IAEA, WENRA, NRC oraz innych właściwych instytucji. Przy założeniu, że izolacja obudowy bezpieczeństwa przebiegnie pomyślnie (tj. nie dojdzie do scenariusza obejścia obudowy bezpieczeństwa), w przeprowadzonej analizie skutków radiacyjnych awarii projektowych i poważnych awarii przyjęto wartość wycieku z obudowy bezpieczeństwa wynoszącą 0,2% jej objętości w ciągu 24 godzin. Wyciek ten jest konserwatywnie przyjmowany jako uwolnienie bezpośrednio do atmosfery. W analizie skutków radiacyjnych awarii projektowych lub poważnych awarii nie uwzględnia się żadnej filtracji ani zatrzymywania wycieków z obudowy bezpieczeństwa. Filtry HEPA zastosowane w kominie odprowadzającym były w dotychczas przeprowadzonych analizach stanów awaryjnych/awarii konserwatywnie pomijane. Zakłada się, że większość radionuklidów uwalnia się w postaci drobnych cząstek/aerozoli, natomiast gazy szlachetne uwalniają się jako gazy neutralne. Obliczenia członu źródłowego określają zależną od czasu frakcję uwolnienia (fazę). Każda faza ma określoną szybkość uwalniania, aby zapewnić prawidłowe skumulowane uwalnianie.
- Projekt RR SMR zostanie opracowany w taki sposób, aby w przypadku ciężkich stanów awaryjnych zapewniał ograniczenie i zatrzymanie substancji promieniotwórczych wewnątrz obudowy bezpieczeństwa i przyległych systemów. Zestaw środków technicznych i organizacyjnych zapewni, że w rozszerzonych warunkach projektowych (DEC-A, DEC-B) praktycznie wykluczone będzie duże lub wczesne uwolnienie substancji promieniotwórczych do środowiska.

Dane dotyczące rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych".

ad q) Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest przygotowywane w pełnej zgodności z wymogami prawnymi; obecnie nie przewiduje się zastosowania § 228b Prawa atomowego w odniesieniu do planowanego przedsięwzięcia.

15.3. Bezpieczeństwo jądrowe, ochrona fizyczna, gotowość elektrowni do reagowania na awarie i monitorowanie:

a) należy ocenić skutki poważnej awarii spowodowanej na przykład celowym atakiem wojskowym lub terrorystycznym, których nie można wykluczyć w obecnej sytuacji geopolitycznej; ryzyko awarii wzrasta również wraz z dużą koncentracją obiektów jądrowych w jednej lokalizacji,

b) jeżeli dokumentacja OOŚ ma spełniać swoje zadanie, konieczne jest oszacowanie skutków poważnych awarii dla szerokiego otoczenia, uwzględniając również negatywny oddziaływanie dawek promieniowania poniżej limitu; nie można rozwiązać tego problemu, twierdząc, że prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii wykraczającej poza założenia projektu jest niewielkie,

c) położenie planowanego przedsięwzięcia w pobliżu dróg publicznych stwarza zwiększone zagrożenie ze względu na możliwość niespodziewanego ataku bezpośrednio z dróg; prawdopodobne jest, że NŹEJ Temelín nie zostanie zrealizowany, dlatego znacznie bardziej odpowiednie byłoby wykorzystanie do lokalizacji obszaru NŹEJ Temelín,

d) w przypadku konfliktu zbrojnego i użycia najnowocześniejszych pocisków balistycznych terytorium RCz nie jest tak dobrze chronione jak terytorium Europy Zachodniej; w przypadku budowy jakiegokolwiek NŹEJ, w tym SMR, a także w odniesieniu do już obecnej EJ konieczne jest inwestowanie w systemy wojskowe, które będą chronić przede wszystkim lokalizacje elektrowni jądrowych,

e) biorąc pod uwagę, że żadna z czterech proponowanych konstrukcji nie uzyskała licencji, warto rozważyć dyskusję na temat ewentualnych problemów związanych z udzielaniem licencji, potencjalnych zagrożeń związanych z sytuacją FOAK oraz ryzyka wynikającego z początkowej eksploatacji nowego rozwiązania konstrukcyjnego; fakt, że SMR ETE będzie działać w trybie FOAK, zwiększa ryzyko, że pewne nieprzewidziane okoliczności spowodują problemy,

f) należy ocenić zdarzenia zewnętrzne spowodowane przez człowieka (rozległe pożary w okolicy, transport towarów niebezpiecznych, katastrofy lotnicze i ataki terrorystyczne, przy czym w odniesieniu do ostatniego punktu nie są wymagane szczegółowe dane – można podać ogólne informacje),

g) nie da się modelować uwolnienia promieniowania ani oszacować jego prawdopodobieństwa, ponieważ projekt i ocena bezpieczeństwa nie zostały jeszcze zakończone, a rozwiązania konstrukcyjne są wciąż w fazie opracowywania; ma to szczególne znaczenie w przypadku warunków DEC, a konkretnie DEC B, ponieważ celem rozwiązania konstrukcyjnego SMR jest praktycznie wyeliminowanie awarii, które mogłyby doprowadzić do znacznego lub przedwczesnego uwolnienia promieniowania w całym spektrum zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych,

h) w zawiadomieniu obiecano „analizę skutków promieniowania dla obszarów transgranicznych najbliższego sąsiedniego państwa, dla reprezentatywnego, konserwatywnego scenariusza DBA oraz poważnej awarii w rozszerzonych warunkach projektowych"; w przypadku tej ostatniej sytuacji należy przeprowadzić analizę DEC-B z początkową awarią obudowy bezpieczeństwa, co byłoby wystarczające do oszacowania dawek dla ludności oraz oddziaływania na środowisko w Austrii,

i) badany obszar musi mieć powierzchnię co najmniej równą powierzchni Europy i musi obejmować dalekosiężne przenoszenie substancji zanieczyszczających i radionuklidów,

j) należy udokumentować wskaźniki CDF (core damage frequency) i LRF (large release frequency), wynikające z analizy ryzyka; analiza ryzyka musi zawierać całościowy obraz ogólnego bezpieczeństwa obiektu,

k) należy udokumentować, że wnioskodawca jest w stanie pokryć finansowo wszelkie powstałe szkody oraz ich usunięcie, nawet w przypadku największej awarii; to samo dotyczy roszczeń o odszkodowanie,

l) w miarę możliwości podać informacje dotyczące ochrony fizycznej oraz katastrof lotniczych.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Ryzyko ataku terrorystycznego zostało omówione w rozdziale D.II.1.5.1. „Ryzyko ataku terrorystycznego". Planowane przedsięwzięcie będzie odporne na uderzenie dużego samolotu oraz będzie spełniać inne wymogi dotyczące odporności i solidności konstrukcji, co stanowi istotną część ochrony przed zagrożeniami zewnętrznymi, w tym atakiem terrorystycznym. Dalsze szczegółowe informacje dotyczące ochrony przed atakami terrorystycznymi zawarte są w komunikacie Ministerstwa Spraw Wewnętrznych RCz dotyczącym systemu ochrony obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi (zob. załącznik 6.2 niniejszej dokumentacji).

Dane dotyczące głównych zasad ochrony fizycznej, w tym sposobu zapewnienia ochrony przed atakami terrorystycznymi, również cyberatakami i aktami sabotażu oraz nowymi zagrożeniami, przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych", a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.4. „Wymogi dotyczące zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego". Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie opracowane w taki sposób, aby spełniało wymogi dotyczące ochrony fizycznej i reżimów ochrony określone w Prawie atomowym, rozporządzeniach SÚJB oraz zaleceniach międzynarodowych (np. IAEA NSS). Magazynowanie materiałów jądrowych odbywa się w kontrolowanych, strzeżonych i konstrukcyjnie odpornych obiektach, zaprojektowanych również z uwzględnieniem odporności na ataki zewnętrzne. Ochrona fizyczna wszystkich obiektów jądrowych i materiałów jądrowych jest zapewniana zgodnie z zatwierdzonymi planami zapewnienia ochrony fizycznej. Sposób zapewnienia ochrony fizycznej obiektów jądrowych odpowiada zagrożeniu wynikającemu z określonego projektowego zagrożenia podstawowego. Należy zwrócić uwagę, że konkretne rozwiązania w zakresie ochrony fizycznej (opis, analizy i rozwiązania) stanowią informacje niejawne, dlatego nie mogą być publikowane w niniejszej dokumentacji.

ad b) Ocena skutków radiacyjnych awarii, w tym poważnych awarii, została przedstawiona w rozdziale D.II.1.2. „Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne" w niniejszej dokumentacji. Ocena obejmuje obszar w promieniu 100 km od SMR ETE, który obejmuje również terytoria sąsiednich państw – Austrii i Niemiec. W przypadku Słowacji i Polski analizowany obszar rozciąga się aż do odległości 400 km od SMR ETE.

ad c) Lokalizacja spełnia wymogi dotyczące wydzielenia, reżimów dostępu oraz odległości bezpieczeństwa. Szczegółowe rozwiązania w zakresie ochrony fizycznej (w tym wspomnianych ataków z dróg) są przedmiotem dokumentów niejawnych.

Obszar NŹEJ ETE nie jest dostępny dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, ponieważ nadal jest przeznaczony na realizację NŹEJ ETE.

ad d) Planowane przedsięwzięcie zaprojektowano tak, aby spełniało wymogi dotyczące ochrony fizycznej i reżimów bezpieczeństwa określone w Prawie atomowym, rozporządzeniach SÚJB oraz międzynarodowych zaleceniach (np. IAEA NSS). Magazynowanie materiałów jądrowych odbywa się w kontrolowanych, strzeżonych i konstrukcyjnie odpornych obiektach, zaprojektowanych również z uwzględnieniem odporności na ataki zewnętrzne. Transport materiałów jądrowych podlega szczególnemu reżimowi, obejmującemu uzbrojoną eskortę oraz utajnienie trasy i harmonogramu, i jest koordynowany z Policją RCz i innymi służbami zintegrowanego systemu ratowniczego.

W obszarze zagrożenia atakiem terrorystycznym odpowiedzialne za ochronę zewnętrzną obiektu jądrowego jest państwo, a za ochronę wewnętrzną – operator poprzez rozwiązania projektowe i organizację systemu zabezpieczeń. Ochrona podstawowa przed celowymi atakami leży w gestii państwa. Państwo dysponuje szeregiem środków (służby wywiadowcze, wojsko, policja, monitorowanie działań terrorystycznych, ochrona przestrzeni powietrznej, prewencja w zakresie transportu lotniczego, jednostki specjalne itp.), których wykorzystanie za pośrednictwem MO ČR, MSW RCz i SÚJB oznacza, że ryzyko skutecznego ataku terrorystycznego na obiekt jądrowy i transport materiału jądrowego jest z dużym prawdopodobieństwem eliminowane i minimalizowane.

Obecne elektrownie jądrowe Dukovany i Temelín są w rozumieniu ustawy o Siłach Zbrojnych RCz oraz ustawy o zapewnianiu obrony RCz zaliczone do obiektów ważnych dla obronności państwa, a w przypadku ogłoszenia przez rząd Republiki Czeskiej nadzwyczajnych środków bezpieczeństwa lub w przypadku konfliktu zbrojnego obronę tych elektrowni jądrowych zapewniają Siły Zbrojne RCz. Analogiczne podejście zostanie zastosowane również w przypadku SMR ETE.

ad e) Wybór technologii planowanego przedsięwzięcia zmierza w kierunku projektu możliwego do uzyskania licencji, o maksymalnym stopniu standaryzacji. Kwestia uzyskania koncesji nie wchodzi w zakres procesu OOŚ, a potencjalne ryzyko związane z koncesją nie ma wpływu na ważność wniosków dotyczących ochrony środowiska.

ad f) Wszystkie wymienione aspekty zostały uwzględnione w dokumentacji OOŚ w stopniu odpowiadającym celowi tej dokumentacji zgodnie z ustawą. Kwestie te zostaną następnie szczegółowo omówione w kolejnych etapach procesu udzielania koncesji

zgodnie z Prawem atomowym. Wszystkie te aspekty zostały również uwzględnione w dokumentacji bezpieczeństwa eksploatowanych bloków ETE1,2, które znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie SMR ETE, dlatego można założyć, że wyniki dla SMR ETE będą podobne, choć w szczegółach mogą się różnić.

Zdarzenia zewnętrzne zostały omówione w rozdziale B.I.6.3.1.14. „Zagrożenie zewnętrzne". Pożary w okolicy SMR ETE zostały omówione w rozdziale B.I.6.3.1.14.5. „Pożary naturalne" i będą stanowić część założeń projektowych SMR ETE (przede wszystkim ochrona nastawni przed skutkami potencjalnie toksycznych spalin). Kwestia przewozu materiałów niebezpiecznych po okolicznych drogach została omówiona w rozdziale B.I.6.3.1.14.6. „Czynniki zewnętrzne spowodowane działalnością człowieka", w tym identyfikacja potencjalnie niebezpiecznych transportów materiałów, które zostaną uwzględnione w założeniach projektowych SMR ETE (odporność na falę ciśnieniową, skutki pożaru oraz rozprzestrzenianie się chmury toksycznej). W przypadku katastrof lotniczych rozróżnia się katastrofę przypadkową, dla której określa się tzw. samolot projektowy, który SMR ETE musi wytrzymać bez większych uszkodzeń, oraz celowe uderzenie dużego samolotu, które nie może doprowadzić do poważnej awarii ani dużego uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia. Bardziej szczegółowe informacje znajdują się w rozdziale D.II.1.4. „Zagrożenia radiacyjne związane z działalnością człowieka w lokalizacji i jej otoczeniu", a dokładniej w jej podrozdziałach D.II.1.4.2. „Wstępna ocena ryzyka przypadkowego uderzenia samolotu" oraz D.II.1.5.1. „Ryzyko ataku terrorystycznego", w którym opisano podejście do postępowania w przypadku celowego uderzenia dużego samolotu oraz innych ataków terrorystycznych.

Dane dotyczące głównych zasad ochrony fizycznej, w tym sposobu zapewnienia ochrony przed atakami terrorystycznymi, również cyberatakami i aktami sabotażu oraz nowymi zagrożeniami, przedstawiono w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych", a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.4. „Wymogi dotyczące zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego". Kwestia ataku terrorystycznego została również omówiona w oświadczeniu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych RCz, zamieszczonym w załączniku 6.2 niniejszej dokumentacji.

ad g) Sposób określenia członu źródłowego opisano w rozdziale D.II.1.2.2. „Określenie członu źródłowego na potrzeby oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych". Przy wyznaczaniu członu źródłowego dla DBA i DEC-B oparto się na wymogach EUR dotyczących ograniczenia ekonomicznych skutków awarii oraz zaleceniach US NRC zawartych w raportach NUREG 1645, 1940 i 1.183, dotyczących modelowania zachowania radionuklidów w obudowie bezpieczeństwa. Nieszczelność obudowy bezpieczeństwa przyjęto na poziomie 0,2% objętości obudowy bezpieczeństwa w ciągu 24 godzin (przy czym projektowa nieszczelność obudowy bezpieczeństwa dla projektu referencyjnego RR SMR w warunkach awaryjnych wynosi 0,1% objętości obudowy bezpieczeństwa w ciągu 24 godzin, czyli o połowę mniej). Przy określaniu członów źródłowych uwzględniono stosunek wielkości rdzeni referencyjnego RR SMR i dużych bloków oraz wyniki dotyczące uwalniania substancji promieniotwórczych do przestrzeni obudowy bezpieczeństwa zgodnie z raportami bezpieczeństwa dla dużych bloków. Zasada uwalniania jest taka sama zarówno w przypadku reaktorów SMR, jak i dużych bloków, podobnie jak zjawiska fizyczne i chemiczne towarzyszące zdarzeniom w rdzeniu i obudowie bezpieczeństwa. Przy określaniu członu źródłowego dla DBA SMR ETE, poprzez porównanie z dostępnymi analizami DBA przedstawionymi w raportach bezpieczeństwa nowych dużych bloków jądrowych typu PWR, zweryfikowano, że dla wszystkich awarii projektowych uwolnienia do otoczenia w całym okresie trwania warunków awaryjnych typu DBA, w przypadku kluczowych radionuklidów I-131 i Cs-137, są znacznie niższe w porównaniu z obwiedniowym członem źródłowym zastosowanym dla SMR ETE dla tej samej kategorii zdarzeń, i to co najmniej o dwa rzędy wielkości. Duże rezerwy w obwiedniowym członie źródłowym dla DBA dla SMR ETE w odniesieniu do radiacyjnych kryteriów akceptacji zapewniają wystarczający margines do uwzględnienia skutków radiacyjnych podstawowych przewidywanych sekwencji należących do warunków awaryjnych typu DEC-A.

Wymóg wykazania praktycznego wykluczenia awarii, które prowadziłyby do dużego lub wczesnego uwolnienia, stanowi część założeń projektowych SMR ETE i musi zostać wykazany w dokumentacji bezpieczeństwa, ponieważ Prawo atomowe oraz przepisy wykonawcze wymagają wykazania praktycznego wykluczenia takich zdarzeń. Podejście do praktycznego wykluczenia dużych i wczesnych uwolnień dla projektu referencyjnego RR SMR (ale ogólnie mające zastosowanie również do innych projektów SMR) w odniesieniu do wymogów czeskich przepisów prawnych i rozwiązania projektowego opisano w dokumentacji (na poziomie istotnym dla celów procesu OOŚ) w rozdziale D.II.1.3. „Zdarzenia praktycznie wykluczone".

ad h) W dokumentacji dokonano analiz dotyczących reprezentatywnego konserwatywnego scenariusza awarii projektowej (DBA) oraz poważnej awarii w rozszerzonych warunkach projektowych (DEC-B), a także ich skutków transgranicznych; wyniki przedstawiono w rozdziale D.II.1.2. Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne. W przypadku DBA i DEC-B zakłada się nieszczelność obudowy bezpieczeństwa większą niż projektowa (zob. wyżej komentarz do pkt g), przy jednoczesnym zachowaniu jej integralności. Utrata integralności obudowy bezpieczeństwa w warunkach poważnej awarii prowadziłaby do dużego uwolnienia, które zgodnie z czeskimi przepisami prawa musi zostać praktycznie wykluczone, a wykluczenie to należy wykazać. Modelowanie takiego zdarzenia w ten sposób nie ma zatem sensu z punktu widzenia wymagań stawianych systemowi SMR ETE.

ad i) Przedmiotem oceny skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest obszar w promieniu 100 km wokół SMR ETE, obejmujący również terytoria sąsiednich państw – Austrii i Niemiec. Zasięg 100 km jest wystarczający do oceny poziomów interwencyjnych w zakresie ochrony ludności w RCz, Austrii i Niemczech. Ze względu na ewentualne krótkoterminowe skutki dla produkcji rolnej i wprowadzania żywności do obrotu zakres oceny dla Polski i Słowacji został rozszerzony do odległości 400 km. W przypadku poważnej awarii (DEC-B) nigdzie na terytorium Austrii i Niemiec, w tym również w regionach przygranicznych,

nie zostały przekroczone poziomy interwencyjne dotyczące ochrony ludności. Lokalne środki mające na celu podjęcie działań w celu ochrony produkcji rolnej lub wprowadzenia zakazu wprowadzania żywności do obrotu mogą obejmować obszar większy niż 100 km, ale od 400 km mogą być przekraczane jedynie w rzadkich przypadkach i wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach w odniesieniu do mleka owczego i koziego. W przypadku obwiedniowych awarii projektowych (DBA) żadne kryteria nie są przekraczane nawet w najbliższych obszarach przygranicznych, z wyjątkiem środków ochrony produkcji rolnej ze względu na depozycję I-131 na małym obszarze w Austrii przy granicy z Republiką Czeską, w odległości 50 km od SMR ETE, gdzie z prawdopodobieństwem 5% zidentyfikowano możliwe niewielkie przekroczenie austriackiego poziomu referencyjnego, a także ograniczeń wprowadzania mleka owczego i koziego do obrotu w ciągu pierwszych 7 dni po zdarzeniu. Wyniki oceny oraz określenie ocenianych obszarów przedstawiono w rozdziale D.II.1.2. Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne.

ad j) Projekt RR SMR obejmie kompleksową deterministyczną i probabilistyczną analizę bezpieczeństwa (PSA), której wyniki będą dokumentować częstotliwość uszkodzeń rdzenia (CDF) oraz częstotliwość znacznego lub wczesnego wycieku radionuklidów (LRF/LERF). Wskaźniki te będą stanowić część zintegrowanej analizy ryzyka zgodnie z wymogami Prawa atomowego Republiki Czeskiej i praktyki międzynarodowej oraz będą podstawą do wykazania, że ogólny poziom bezpieczeństwa jądrowego obiektu jest akceptowalny, a ryzyko zostało obniżone do poziomu ALARA oraz, tam gdzie jest to istotne i uzasadnione, ALARP[1].

ad k) Odpowiedzialność finansowa jest w całości uregulowana w Prawie atomowym oraz w powiązanych konwencjach międzynarodowych. Dane dotyczące tych kwestii przedstawiono w rozdziale D.II.1.7. Odpowiedzialność za szkody jądrowe.

ad l) Wymogi dotyczące ochrony fizycznej, tj. zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego, są określone w ustawie nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe oraz w rozporządzeniu wykonawczym nr 361/2016 Dz.U. w sprawie zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego. Zabezpieczenie nowego źródła energii jądrowej będzie obejmować mechaniczne środki zabezpieczające, systemy techniczne (detekcja, monitoring), ochronę systemów cyfrowych (przed cyberatakiem, manipulacją lub fałszowaniem), ochronę interwencyjną, środki administracyjne, przepisy eksploatacyjne oraz porozumienie z policją w sprawie zapewnienia ochrony interwencyjnej. W ramach przygotowań SMR zostaną wprowadzone wystarczające środki ochrony bezpieczeństwa wewnętrznego SMR przed atakami terrorystycznymi, w tym przed możliwym atakiem z użyciem cywilnego samolotu pasażerskiego oraz przed sabotażem. Środki te będą obejmować w szczególności powiązanie z zapewnianym przez państwo zabezpieczeniem wywiadowczym i informacyjnym, zintegrowany techniczny system ochrony fizycznej (TSOF), kontrolowany dostęp do poszczególnych obszarów SMR, zapewnienie ochrony fizycznej przez pracowników ochrony oraz interwencji sił Policji RCz, cyberbezpieczeństwo, rozwiązanie techniczne SMR zaprojektowane z myślą o zwiększonej odporności na wypadek ataku terrorystycznego i działań sabotażowych, a także środki bezpieczeństwa w transporcie lotniczym i ochronę przestrzeni powietrznej.

Obszarem ryzyka objętym szczególną uwagą jest zagrożenie uderzeniem samolotu na skutek celowego ataku. Po zamachach w Nowym Jorku i Waszyngtonie z 11 września 2001 r. we wszystkich państwach o rozwiniętej energetyce jądrowej zwiększono poziom zabezpieczenia wszystkich obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi, w tym atakami z użyciem dużego samolotu pasażerskiego. W porównaniu z uderzeniami samolotów spowodowanymi przyczynami przypadkowymi jest to zupełnie odmienny problem, a zasadniczo inny jest również sposób ochrony, oparty przede wszystkim na połączeniu zwiększonej odporności, w szczególności obudowy bezpieczeństwa, oraz środków zapobiegawczych.

Ryzyko zagrożenia SMR atakiem terrorystycznym zostanie w kolejnych etapach przygotowania i realizacji projektu ocenione i wyeliminowane za pomocą standardowych środków i procedur zabezpieczenia obiektów jądrowych, stosowanych w dotychczasowej praktyce zgodnie z aktualnymi wymaganiami międzynarodowych i krajowych przepisów prawnych. Szczegółowe analizy następstw awarii obiektów SMR spowodowanych uderzeniem samolotu i innych zdarzeń zewnętrznych, wywołanych na skutek działań ludzkich, mogą być potencjalnie wykorzystane dla przygotowania sabotażu lub ataku terrorystycznego. Dlatego analizy wykazujące odporność, ich założenia oraz wyniki będą klasyfikowane, zgodnie z ustawą nr 412/2005 Dz.U. o ochronie informacji niejawnych i zdolności do dostępu do informacji niejawnych, ze zmianami, jako informacje niejawne.

Obecne elektrownie jądrowe Temelín i Dukovany są w rozumieniu ustawy o siłach zbrojnych RCz oraz ustawy o zapewnianiu obrony RCz zaklasyfikowane do ważnych obiektów obronnych państwa, a w przypadku ogłoszenia przez rząd Republiki

[1] Zasady ALARA i ALARP stanowią główne wytyczne w zakresie ochrony przed promieniowaniem jonizującym, których celem jest utrzymanie dawki promieniowania na najniższym możliwym poziomie poprzez regulację czasu ekspozycji, odległości i ekranowania, przy czym podczas optymalizacji ochrony radiologicznej uwzględnia się również aspekty ekonomiczne i społeczne. Zasada ALARA jest stosowana przez MAEA i znalazła również odzwierciedlenie w czeskich przepisach prawnych. Zasada ALARP jest stosowana w praktyce licencyjnej w Wielkiej Brytanii w tym samym celu i, choć nie jest bezpośrednio skodyfikowana, w praktyce stosuje się ją również w niektórych innych państwach, np. w Kanadzie. Zastosowanie zasady ALARP nie ogranicza się wyłącznie do zagrożeń związanych z promieniowaniem jonizującym, ale ma ogólne zastosowanie również w odniesieniu do innych zagrożeń, np. zagrożeń związanych z bezpieczeństwem pracy. Główna różnica między ALARP a ALARA polega na podejściu do kwestii ekonomicznej zasadności. Podczas gdy zasada ALARP opiera się na ocenie stopnia zmniejszenia ryzyka w stosunku do poniesionych kosztów, zasada ALARA zasadniczo nie uwzględnia aspektu kosztowego i ma na celu zmniejszenie ryzyka w maksymalnym stopniu, jaki jest technicznie możliwy. W praktyce jednak oba podejścia są do siebie podobne. W pierwszej kolejności eliminuje się lub ogranicza zagrożenia, które mają rzeczywisty lub potencjalnie największy wpływ na zdrowie pracowników, a w razie potrzeby także mieszkańców; w przypadku środków, które ograniczają ryzyko już tylko w minimalnym stopniu lub gdy dane zagrożenie samo w sobie jest już nieistotne, stosuje się analizę ekonomiczną (ALARP) lub techniczną (ALARA) w celu potwierdzenia konieczności podjęcia dalszych działań mających na celu ograniczenie ryzyka.

Czeskiej nadzwyczajnych środków bezpieczeństwa lub w przypadku konfliktu zbrojnego obronę tych elektrowni jądrowych zapewniają Siły Zbrojne RCz. Podobna procedura zostanie zastosowana także w przypadku SMR.

Dane dotyczące wyżej wymienionych faktów zostały przedstawione w załączniku 6.2 do niniejszej dokumentacji (Informacje MSW RCz dotyczące systemu ochrony obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi).

15.4. Odpady promieniotwórcze i wypalone paliwo jądrowe:

a) małe reaktory jądrowe mogą wytwarzać znacznie więcej odpadów promieniotwórczych na jednostkę mocy niż konwencjonalne duże reaktory; w przypadku obecnych dużych reaktorów wodnych ciśnieniowych ilość odpadów wynosi rocznie około 5 m³ na gigawat mocy cieplnej, w przypadku integralnego reaktora wodnego ciśnieniowego ilość ta jest około 2,5-krotnie większa, w przypadku reaktora ze stopionymi solami około pięciokrotnie większa, a w przypadku reaktorów prędkich nawet 30-krotnie większa,

b) nie został rozwiązany oddziaływanie związany z wytwarzaniem odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego w lokalizacji Temelín; nie jest jasne, gdzie WPJ miałoby być składowane, względnie unieszkodliwiane; podobnie informacje dotyczące odpadów promieniotwórczych są niejasne, ponieważ brak jest doświadczeń wskazujących, jaki rodzaj i ilość odpadów mógłby generować SMR,

c) w dokumentacji OOŚ należy przeanalizować oddziaływanie na środowisko wynikający z przetwarzania i składowania, a następnie unieszkodliwiania odpadów promieniotwórczych powstających w SMR ETE; ze względu na brak doświadczeń eksploatacyjnych z wymienionymi reaktorami SMR nie można z całą pewnością określić rzeczywistej ilości wytwarzanych odpadów promieniotwórczych, można jednak dokonać najlepszego możliwego oszacowania, czy możliwe będzie wykorzystanie obecnych obiektów do przetwarzania i składowania odpadów w ETE1,2, czy też konieczna będzie budowa nowych obiektów do ich przetwarzania i składowania.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Małe reaktory modułowe wykorzystują kompaktową i ustandaryzowaną konstrukcję, która umożliwia efektywne zarządzanie procesami eksploatacyjnymi, w tym gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi, a ze względu na mniejszą moc i zoptymalizowaną eksploatację można w ich przypadku oczekiwać niższej bezwzględnej produkcji odpadów promieniotwórczych. W przypadku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE konserwatywnie przyjęto jednostkową produkcję RAO na poziomie 55 m^3/GW_e/rok, podaną w zaktualizowanej Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej.

ad b) Zasady i procedury gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym będą w przypadku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE takie same jak w przypadku istniejących źródeł jądrowych i będą zgodne z obowiązującą państwową Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej. WPJ będzie magazynowane w basenach SMR ETE przez okres do 10 lat, po czym zostanie umieszczone w nowym magazynie wypalonego paliwa jądrowego, który zostanie wybudowany na terenie kompleksu SMR ETE lub w innej wybranej lokalizacji. Po upływie okresu magazynowania WPJ zostanie umieszczone w składowisku głębokim. RAO przetworzone na stanowisku pracy i w obiekcie do gospodarowania RAO w SMR ETE, spełniające kryteria akceptacji, będą składowane w obecnym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych Dukovany. Po jego zapełnieniu RAO będzie składowane w rozbudowanym lub nowym składowisku, ewentualnie w składowisku głębokim. RAO niespełniające kryteriów akceptacji do obecnie eksploatowanych składowisk będą składowanie w odpowiednich pomieszczeniach magazynowych w SMR ETE do czasu wybudowania odpowiednich składowisk. Przygotowanie, budowa i eksploatacja składowisk odpadów promieniotwórczych należą do kompetencji SÚRAO.

Projekt referencyjny SMR ETE wykorzystuje sprawdzoną technologię ciśnieniowego reaktora lekkowodnego, dlatego kategorie i rodzaje odpadów promieniotwórczych będą podobne jak w przypadku dużych reaktorów lekkowodnych.

ad c) Dokumentacja OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE analizuje oddziaływania tego obiektu, opisane poprzez jego wejścia i wyjścia środowiskowe. Oddziaływania innych obiektów służących do gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, tj. składowiska RAO, są rozpatrywane w ramach odpowiednich powiązań.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie zakłada wykorzystania obecnych stanowisk i obiektów do gospodarowania odpadami promieniotwórczymi, które służą eksploatacji obecnych bloków EJ Temelín.

15.5. Wejścia i wyjścia planowanego przedsięwzięcia:

a) dane dotyczące wyjść są oparte na założeniach, a nie na faktach; bez wyboru konkretnej, rozwiniętej i licencjonowanej technologii nie można ocenić oddziaływań na poszczególne komponenty środowiska,

b) wyjścia promieniowania jonizującego z SMR ETE mają podobny poziom jak w rzeczywistości w ETE1,2; SMR jest zatem technologią przestarzałą i niemoderną, której nie powinno się już stosować,

c) *nie uwzględniono pików emisji promieniotwórczych podczas wymiany paliwa lub otwierania reaktora; roczne dawki skuteczne jako wartości uśrednione nie odzwierciedlają rzeczywistych wartości pików promieniotwórczych, które – jak się zakłada – są odpowiedzialne za wzrost zachorowań na białaczki dziecięce w pobliżu elektrowni jądrowych; nie uwzględniono zatem czasowego rozkładu emisji promieniotwórczych, co mogłoby wyjaśniać często wskazywaną kontrowersję między niewielkim, lecz statystycznie istotnym wzrostem występowania białaczek u dzieci do 5. roku życia w promieniu 5 km od elektrowni jądrowych a niewielkimi średnimi wartościami emisji promieniotwórczych,*

d) *pracuje się z oszacowaniami wartości skrajnych parametrów od producentów SMR, a ocena oddziaływań na środowisko opiera się na tych parametrach; parametry te nie muszą być rzeczywiste (np. jeśli uwzględniono również parametry wstrzymanego projektu Nuward), a zatem są zbędne; jeśli wybrany zostanie projekt Rolls-Royce, możliwe jest pracowanie z jego konkretnymi parametrami, i to wyłącznie w przypadku, gdy projekt jest już ukończony,*

e) *nie można zweryfikować oficjalnych szacunków dostawców technologii SMR, a ponadto szacunki te powinny uwzględniać analizę niepewności,*

f) *konieczne jest wskazanie, czy wartości uwolnień promieniotwórczych odnoszą się do maksymalnego pojedynczego roku, czy też są uśrednione dla całego projektowego okresu użytkowania obiektu,*

g) *w przypadku aerozoli promieniotwórczych emitowanych do atmosfery należy również podać ich rozkład przestrzenny i masowy, skład materiałowy oraz kształt cząstek; zmienność powinna zostać poddana analizie statystycznej wraz z podaniem przedziałów ufności; należy również uwzględnić oddziaływanie ładunków powstających wskutek promieniowania jonizującego na cząstki.*

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Oddziaływania na środowisko lub zdrowie publiczne nie zależą od konkretnego rozwiązania technicznego lub technologicznego planowanego przedsięwzięcia, stopnia jego ukończenia ani nawet od jego nazwy handlowej. Zależą od jego parametrów środowiskowych, określonych m.in. przez wymogi prawne zarówno w dziedzinie środowiska, jak i (w szczególności) przez Prawo atomowe i jego przepisy wykonawcze. Konserwatywnie określoną obwiednię parametrów środowiskowych (Parameters Envelope) można wykorzystać do oceny oddziaływań na środowisko, a wyniki oceny środowiskowej można oceniać ze świadomością, że rzeczywiste oddziaływanie wybranego rozwiązania będzie mniejsze niż oddziaływanie prognozowane. Wyniki oceny są zatem niezależne od konkretnych rozwiązań technicznych potencjalnych dostawców lub ich projektów. Metodyka ta jest stosowana na całym świecie do oceny oddziaływań środowiskowych obiektów jądrowych i innych oraz jest zalecana przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej, a także uznawana przez organy nadzoru. Obowiązuje zasada, że wymogi środowiskowe i bezpieczeństwa są jednakowe dla wszystkich dostawców, a oddziaływania ocenia się dla ich wartości maksymalnych. Następujący później wybór dostawcy nie może więc działać na niekorzyść ochrony środowiska.

Aby jednak nie było wątpliwości, w dokumentacji OOŚ przedstawiono również opis rozwiązań technicznych i technologicznych projektu preferowanego dostawcy referencyjnego. Jako referencyjny zastosowano projekt SMR firmy Rolls-Royce (RR SMR). W ten sposób doprecyzowano i określono wyjściowe parametry zastosowane w ocenie, przy czym parametry wejść (rozdział B.II. DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ) i wyjść (rozdział B.III. DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ) dobrano obwiedniowo i wystarczająco konserwatywnie, tak aby z odpowiednią rezerwą obejmowały zarówno obecnie znane parametry projektu referencyjnego, jak i ich ewentualne zmiany na dalszych etapach projektowania. Dane dotyczące wyjść opierają się zatem na dokumentacji technicznej i dokumentacji bezpieczeństwa projektu referencyjnego, stanowiącej technicznie i technologicznie uzasadnione założenia oraz zapewniającej kompletną podstawę do oceny efektów środowiskowych planowanego przedsięwzięcia. Warunkiem oceny nie jest jednak posiadanie licencjonowanego projektu. Chociaż w czasie opracowywania dokumentacji OOŚ zakłada się, że planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie zrealizowane właśnie z wykorzystaniem referencyjnego RR SMR, dla SMR ETE może zostać wybrany również inny projekt SMR, który spełni parametry obwiedniowe zastosowane do oceny oddziaływania na środowisko (oraz oczywiście pod warunkiem spełnienia wszystkich pozostałych wymogów prawnych poza procesem oceny oddziaływania na środowisko). Istotne w tym względzie jest to, że parametry środowiskowe planowanego przedsięwzięcia (w tym wejścia/wyjścia) będą na kolejnych etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia kontrolowane, względnie weryfikowane, tj. porównywane z parametrami planowanego przedsięwzięcia zastosowanymi do oceny.

ad b) Planowane przedsięwzięcie obejmuje technologię podobną do obecnego ETE1,2, tj. reaktor wodny ciśnieniowy moderowany lekką wodą (PWR), dlatego również rodzaj wyjść jest z natury podobny. Nie można jednak na tej podstawie wnioskować o przestarzałości technologii; przeciwnie, planowane przedsięwzięcie SMR ETE reprezentuje najnowocześniejszy etap rozwoju tej technologii. Należy zwrócić uwagę, że uwolnienia planowanego przedsięwzięcia zostały ze względu na bezpieczeństwo oceny określone konserwatywnie, tj. na wyższym poziomie, a na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych z reaktorami typu PWR można realnie oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia będą niższe od wartości zakładanych w projekcie. Bezpośrednie porównanie projektowych uwolnień SMR ETE uwzględnianych w ocenie z rzeczywistymi (zmierzonymi) uwolnieniami ETE1,2 nie prowadzi zatem do obiektywnych wniosków.

ad c) Uwolnienia z bloków jądrowych ETE1,2 są stale monitorowane zarówno bezpośrednio u źródła (komin wentylacyjny), jak i w najbliższym otoczeniu. Monitorowanie prowadzi operator, a jego realizacja i weryfikacja odbywają się niezależnie przez SÚJB.

Opis i wyniki monitorowania przedstawiono w rozdziale C.II.3.2.2.2.2. Monitorowanie uwolnień. Na podstawie danych zawartych w raportach monitorujących Laboratorium Kontroli Radiacyjnej Otoczenia (LKRO) ETE1,2 rzeczywiście można zaobserwować częściowy wzrost uwolnień wybranych radionuklidów podczas pomiarów u źródła, czyli w kominie wentylacyjnym, w okresie przestojów bloków związanych z rozszczelnieniem obiegu pierwotnego w celu umożliwienia wymiany paliwa. Wzrost ten jest jednak niewielki i dotyczy w bardzo ograniczonym stopniu radionuklidów decydujących o rocznym napromieniowaniu osoby reprezentatywnej, wynikającym z uwolnień do atmosfery (C-14, Ar-41, H-3). Z punktu widzenia monitoringu powietrza w otoczeniu EJ Temelín ewentualny wzrost uwolnień podczas postojów i wymiany paliwa nie jest w ogóle wykrywalny dla żadnego z monitorowanych radionuklidów, w tym I-131, Cs-134 i Cs-137, a przebieg ich stężeń w ciągu roku wykazuje przypadkowe wahania znacznie poniżej ustalonego poziomu badawczego, bez związku z postojami i otwieraniem reaktorów.

Jeśli chodzi o białaczkę u dzieci, w rozdziale C.II.1.3.3.2. „Charakterystyka zdrowotna" zamieszczono przejrzystą tabelę przedstawiającą występowanie białaczki u dzieci i młodych dorosłych na obszarze zainteresowania ETE. Wynika z niej, że w najbliższym otoczeniu ETE1,2 od uruchomienia obecnej elektrowni nie odnotowano żadnego przypadku białaczki dziecięcej, natomiast w bardziej oddalonym obszarze odnotowano jeden przypadek chłoniaka nieziarniczego. Na bardziej oddalonych obszarach kontrolnych odnotowano więcej przypadków. W przypadku eksploatacji ETE1,2 nie stwierdzono zatem żadnego związku przyczynowego między występowaniem białaczki dziecięcej a eksploatacją elektrowni jądrowej.

ad d) Oddziaływania na środowisko nie zależą od konkretnego rozwiązania technicznego lub technologicznego planowanego przedsięwzięcia, stopnia jego ukończenia ani nawet od jego nazwy handlowej. Zależą natomiast od jego konserwatywnych parametrów środowiskowych, określonych m.in. przez wymogi prawne zarówno w dziedzinie środowiska, jak i (w szczególności) przez Prawo atomowe i jego przepisy wykonawcze. Tak rozumianą graniczną obwiednię parametrów środowiskowych (Parameters Envelope) można wykorzystać do oceny oddziaływań na środowisko, a wyniki oceny środowiskowej można oceniać ze świadomością, że rzeczywiste oddziaływanie wybranego rozwiązania będzie mniejsze niż oddziaływanie prognozowane. Aby jednak uniknąć wątpliwości, w dokumentacji zamieszczono również opis rozwiązań technicznych i technologicznych projektu preferowanego dostawcy referencyjnego. W ocenie uwzględniono konkretne parametry graniczne projektu referencyjnego Rolls-Royce (RR SMR). Wymóg dotyczący zakończenia projektu nie ma znaczenia dla możliwości przeprowadzenia procesu OOŚ. Zob. również punkt a) powyżej.

ad e) Autoryzowane szacunki dostawców technologii, tj. parametry wykorzystane do oceny oddziaływania na środowisko, będą weryfikowane (sprawdzane/kontrolowane) na kolejnych etapach przygotowywania planowanego przedsięwzięcia. Zob. również punkt a) powyżej. Jeśli chodzi o analizę niepewności, w ocenie uwzględniono parametry skrajne (tj. graniczne), których przestrzeganie jest warunkiem koniecznym.

ad f) Ocena oddziaływań radiacyjnych przedstawiona w rozdziale D.I.3.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego opiera się na maksymalnych obwiedniowych rocznych uwolnieniach z SMR ETE. Wyniki odnoszą się zatem do wartości maksymalnych w ciągu jednego roku. Przy ocenie dawek skumulowanych w ciągu całego życia oraz wynikających z nich ryzyk zdrowotnych (rozdział D.I.1. „Oddziaływania na ludność i zdrowie publiczne") konserwatywnie przyjmuje się roczne wartości maksymalne, które sumuje się dla osoby reprezentatywnej, chociaż w zależności od wielu czynników osoba reprezentatywna może w poszczególnych latach mieszkać na innym obszarze i należeć do innej grupy wiekowej. Sumuje się zatem wartości maksymalne z wartości maksymalnych, do których w ramach oddziaływań współdziałających konserwatywnie dodaje się również wartości maksymalne z wartości maksymalnych określonych dla ETE1,2 i NŹEJ ETE.

ad g) We wszystkich przeprowadzonych analizach oddziaływań radiacyjnych SMR ETE modelowany jest przestrzenny rozkład depozycji aerozoli na całym monitorowanym obszarze (ok. 100–200 km od SMR ETE), w tym ich przechodzenie do łańcucha pokarmowego przez części nadziemne roślin i system korzeniowy z gleby; modelowane jest przechodzenie trytu H-3 i węgla C-14 do łańcucha pokarmowego oraz stosuje się konserwatywne założenie, że wszystkie aerozole w uwolnieniach do atmosfery mają wielkość (aerodynamiczną średnicę cząstek, AED) do 10 µm. Są to cząstki inhalacyjne, tj. mające zdolność przenikania do płuc, a następnie ewentualnie przez krew do innych części ciała, które potencjalnie powodują najwyższą dawkę dla osoby reprezentatywnej, ewent. dla ludności, ponieważ powodują powstanie obciążającej dawki skutecznej w wyniku inhalacji. (Gdyby rozpatrywano większe cząstki, wówczas obciążająca dawka skuteczna wskutek inhalacji nie powstawałaby, a obliczone oddziaływanie radiacyjne byłoby niekonserwatywne, tj. niższe. Ponadto w przypadku szerszego otoczenia SMR ETE depozycja dużych cząstek aerozolowych następowałaby w bliskim otoczeniu; takie cząstki aerozolowe nie docierałyby na większe odległości, tj. nie powodowałyby np. oddziaływań radiacyjnych na sąsiednie państwa).

Założenie dotyczące wielkości cząstek do 10 µm jest powszechnie stosowane przy ocenie oddziaływania radiacyjnego zwykłych uwolnień eksploatacyjnych z reaktorów jądrowych przez kominy wentylacyjne. Założenie to jest dodatkowo poparte faktem, że uwolnienia do atmosfery środowiska przez komin wentylacyjny są realizowane przez filtry (filtry wychwytujące jod i filtry wychwytujące aerozole), dlatego zakłada się, że przez filtry ewentualnie nie zostaną wychwycone jedynie małe cząstki aerozolowe i gazy.

Należy podkreślić, że założenie dotyczące wielkości cząstek do 10 µm jest z punktu widzenia oddziaływań radiacyjnych na osobę reprezentatywną, względnie ogólnie na ludność i środowisko w otoczeniu SMR, w tym na państwa sąsiednie, konserwatywne.

15.6. Ludność i zdrowie publiczne:

a) ocenić wszystkie oddziaływania przedsięwzięcia na zdrowie publiczne w świetle ustawy nr 258/2000 Dz.U. o ochronie zdrowia publicznego, ze zmianami, w szczególności w odniesieniu do hałasu związanego z budową i eksploatacją planowanego przedsięwzięcia oraz w odniesieniu do promieniowania niejonizującego, a także opracować kompleksową ocenę zagrożeń dla zdrowia,

b) nie zgadzamy się z twierdzeniem, że planowane przedsięwzięcie nie wywrze znaczącego oddziaływania na żadnego z mieszkańców; mieszkańcy odczują bezpośrednie skutki budowy, a negatywne skutki dotkną szerszą okolicę, w której znajduje się spora liczba gmin zamieszkałych na stałe,

c) nie podano, w jakim obszarze kontrolnym odnotowano występowanie nowych przypadków białaczki u dzieci; domaga się opublikowania tej informacji,

d) jaki oddziaływanie ma radioaktywność na stosunek płci.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Ocena oddziaływania na zdrowie publiczne, sporządzona przez podmiot posiadający zezwolenie na przeprowadzanie tego rodzaju ocen, znajduje się w załączniku 2.1 niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na zdrowie publiczne). W ocenie uwzględniono wszystkie istotne czynniki, które mogą wpływać na zdrowie publiczne.

ad b) Pojęcie „znaczące oddziaływanie" odnosi się w tym przypadku do wymogów odpowiednich przepisów, w szczególności ustawy o ochronie zdrowia publicznego, oraz wynikających z nich limitów. Przestrzeganie tych wymagań i limitów w odniesieniu do wszystkich grup ludności jest warunkiem koniecznym, potwierdzonym wynikami odpowiednich badań (oddziaływanie promieniowania jonizującego i niejonizującego, oddziaływanie hałasu oraz oddziaływanie na jakość powietrza), które posłużą jako podstawa do oceny oddziaływania na zdrowie publiczne. Wynika z tego również stwierdzenie, że planowane przedsięwzięcie nie wywiera znaczącego, czyli przekraczającego dopuszczalne limity, oddziaływania na żadnego z mieszkańców. Nie podważa to jednak w żaden sposób faktu, że mieszkańcy okolicznych gmin, ewent. szerszego obszaru, odczują skutki związane z funkcjonowaniem i budową planowanego przedsięwzięcia. Stopień tego oddziaływania jest przedmiotem oceny.

ad c) Dane dotyczące zapadalności na białaczki u dzieci zostały przedstawione w tabelach w rozdziale C.II.1.3. „Stan zdrowia ludności" opisany w niniejszej dokumentacji, a dokładniej w jej podrozdziale C.II.1.3.3.2.4. Zapadalność na białaczki dziecięce i chłoniaki nieziarnicze. W ciągu ostatniej obserwowanej dekady odnotowano 2 przypadki w obszarze kontrolnym regionu Czeskie Budziejowice (KB); w pozostałych obszarach narażonych ani kontrolnych nie zidentyfikowano żadnych nowych przypadków. Dane pochodzą ze źródeł publicznych.

ad d) Podstawowym źródłem zaleceń i wytycznych dotyczących ochrony radiologicznej w kontekście zagrożeń związanych z promieniowaniem jonizującym są dokumenty ICRP, które stanowią powszechnie uznawane i akceptowane źródło współczynników dawki oraz współczynników wagowych stosowanych w ochronie przed promieniowaniem. Zalecenia ICRP (np. najnowsze obliczone współczynniki dawki zalecane przez ICRP) są następnie przekształcane w zalecenia IAEA, dyrektywy lub zalecenia Komisji Europejskiej, a w stosownych przypadkach także w krajowe przepisy prawne w zakresie ochrony przed skutkami promieniowania jonizującego. Współczynniki dawki i współczynniki wagowe stosowane w ochronie radiologicznej są ustalane na podstawie obliczeń modelowych (modelowania komputerowego), przy czym wykorzystuje się jednoznacznie zdefiniowane fantomy referencyjne ciała mężczyzny i kobiety (tzw. „voxel phantom" ciała mężczyzny i kobiety). Cechy anatomiczne i fizjologiczne fantomu referencyjnego zostały przedstawione w dokumencie ICRP-89 pt. „Report of the ICRP Task Group on Reference Man".

Zgodnie z ustępem (33) ICRP-103 komisja (tj. ICRP) uznaje za właściwe, aby do celów ochrony radiologicznej stosować współczynniki wagowe tkanek uśrednione według wieku i płci oraz uśrednione na podstawie numerycznych szacunków ryzyka. System ochrony przed skutkami promieniowania jonizującego jest wystarczająco solidny, aby zapewnić odpowiednią ochronę obu płci (przez solidność rozumie się bezpieczny margines ustalonych limitów napromieniowania ludności, bezpieczny margines, z uwzględnieniem którego ustalono poziomy interwencyjne dla pilnych środków ochronnych w przypadku awarii, oraz bezpieczny margines, z uwzględnieniem którego ustalono ograniczenie – „dose constraint" – rocznych dawek związanych z uwolnieniami promieniotwórczymi wynikającymi z normalnej, rutynowej eksploatacji obiektu jądrowego). Nie powstaje zatem potrzeba ustanowienia kryteriów ochrony radiologicznej zróżnicowanych ze względu na płeć i wiek, które mogłyby stanowić niepotrzebną dyskryminację.

Wyjątkiem jest ochrona płodu w organizmie matki (tj. ochrona matki w trakcie ciąży) oraz ochrona dziecka w okresie karmienia piersią. Współczynniki przeliczeniowe zalecane przez ICRP do obliczania dawki dla płodu znajdują się w dokumencie ICRP-88. W związku z ochroną płodu w organizmie matki lub ochroną niemowlęcia w IAEA Basic Safety Standards stosuje się (poprzez limity napromieniowania) szczególny poziom ochrony radiologicznej wobec kobiet w ciąży oraz kobiet karmiących piersią. Większa ochrona kobiet przed skutkami promieniowania jonizującego jest zatem w rzeczywistości stosowana w celu zapewnienia lepszej ochrony płodu w organizmie matki lub dziecka w okresie karmienia piersią.

Metodę tę stosuje się również w analizach obliczeniowych oddziaływania radiacyjnego SMR ETE.

15.7. Atmosfera i klimat:

a) należy ponownie przeanalizować zawarte w zawiadomieniu zaniżone dane dotyczące ekstremów klimatycznych na tym obszarze, uwzględniając również nowe trendy w zakresie zmian klimatu oraz fakt, że przewiduje się kontynuację eksploatacji SMR przez cały XXI wiek,

b) organizacje branżowe wspierające energetykę jądrową podają wartość emisji gazów cieplarnianych przy produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych na poziomie 12 g CO_2/kWh, jednak dane te różnią się nawet o rząd wielkości od wartości emisji publikowanych przez innych autorów (Lenzen: 10–130 g/kWh, średnio 65 g/kWh; inne prace: 8–64 g/kWh; Storm: 65–116 g/kWh; Chiny: średnio 42,94 g/kWh),

c) należy wykazać, że cząstki zanieczyszczające powietrze w przypadku poważnych awarii są zgodne z dyrektywą UE 2024/2881 w sprawie jakości powietrza zewnętrznego i czystszego powietrza dla Europy,

d) w analizie emisji gazów cieplarnianych należy uwzględnić m.in. również energię potrzebną do opanowania awarii (przy czym należy uwzględnić całkowite prawdopodobieństwo awarii reaktora) oraz energię potrzebną do końcowego magazynowania wypalonego paliwa jądrowego.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Dane dotyczące ekstremalnych zjawisk klimatycznych opierają się na długoterminowym monitoringu parametrów meteorologicznych w lokalizacji Temelín, prowadzonym przez CHMI, na podstawie którego określono parametry warunków ekstremalnych dla zjawisk meteorologicznych mogących wystąpić w tej lokalizacji. Parametry te są okresowo poddawane ponownej ocenie na podstawie wyników pomiarów. Aktualne wyniki, uwzględniające dane pomiarowe do 2024 r. (CHMI, 2025), przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. Czynniki klimatyczne w niniejszej dokumentacji. Przez cały okres użytkowania SMR ETE parametry klimatyczne będą nadal monitorowane i okresowo ponownie oceniane oraz będą stanowić podstawę okresowej oceny bezpieczeństwa SMR ETE.

ad b) Niniejsza dokumentacja opiera się na ogólnym opracowaniu Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources, UNECE 2022, w którym dla energetyki jądrowej podano emisje w zakresie 5,1–6,4 g $CO_{2ekw.}$/kWh, zob. rozdział D.I.2.2.2. „Oddziaływania na klimat globalny". Ponadto w tym samym rozdziale, na podstawie wymogu wynikającego z wniosku z procedury preselekcji, przeprowadzono niezależną analizę emisji gazów cieplarnianych związanych z produkcją energii elektrycznej w SMR ETE, opartą na metodyce oceny cyklu życia (LCA). Analiza ta wskazuje na emisję 9,240 g $CO_{2ekw.}$/kWh. Wyniki analizy, również z uwzględnieniem przyjętych konserwatywnych założeń, w praktyce potwierdzają powyższe wnioski UNECE 2022 dotyczące bardzo niskich jednostkowych emisji gazów cieplarnianych ze źródeł jądrowych w porównaniu z innymi źródłami energii.

ad c) Wspomniana dyrektywa nie dotyczy zanieczyszczenia promieniotwórczego. Sytuacje awaryjne o wyjątkowo niskim prawdopodobieństwie wystąpienia (CDF <10^{-5}/rok) w żaden sposób nie wpłyną na jakość powietrza zewnętrznego.

ad d) Dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE opracowano niezależną analizę emisji gazów cieplarnianych, której wyniki przedstawiono w rozdziale D.I.2.2.2. „Oddziaływania na klimat globalny". Analiza opiera się na metodyce oceny cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment), zgodnej z ramami zalecanymi przez Komisję Europejską oraz międzynarodowymi standardami dotyczącymi obliczania ekwiwalentnych emisji gazów cieplarnianych, w szczególności GHG Protocol i wytycznymi IPCC. Sytuacje awaryjne o skrajnie niskim prawdopodobieństwie wystąpienia (CDF < 10^{-5}/rok) w żaden sposób nie wpływają na dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych, również z punktu widzenia zarządzania tymi sytuacjami. Jeśli chodzi o trwałe składowanie wypalonego paliwa jądrowego, zgodnie z międzynarodowymi badaniami LCA proces ten stanowi pomijalny udział w całkowitym śladzie węglowym jądrowego cyklu paliwowego (typowo <0,5%).

15.8. Promieniowanie jonizujące:

a) w stanach eksploatacyjnych i awaryjnych należy uwzględnić przemiany substancji promieniotwórczych, w tym przemianę gazu w cząstki.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) We wszystkich przeprowadzonych analizach oddziaływania radiacyjnego SMR ETE, zarówno w stanach eksploatacyjnych, jak i awaryjnych, modeluje się i uwzględnia przemiany promieniotwórcze poszczególnych rozpatrywanych radionuklidów, w tym przemianę danego radionuklidu w nuklid potomny. Jeżeli przemiana promieniotwórcza radionuklidu macierzystego nie prowadzi do powstania stabilnego nuklidu potomnego, w obliczeniach uwzględnia się również promieniotwórczość nuklidu potomnego, a także ewentualną zmianę jego stanu z gazowego na aerozolowy. Ponadto w przypadku radionuklidów z grupy jodu w obliczeniach oddziaływania radiacyjnego eksploatacyjnych uwolnień promieniotwórczych lub awaryjnych uwolnień z obiektów

jądrowych uwzględnia się trzy formy chemiczne jodu: jod w postaci aerozolowej, jod pierwiastkowy i jod organiczny. Zgodnie z procedurami opartymi na danych eksperymentalnych/pomiarach form chemicznych jodu w środowisku przyjmuje się następujący udział poszczególnych form chemicznych jodu: 25% jodu w postaci aerozolu, 30% jodu pierwiastkowego i 45% jodu organicznego. To założenie dotyczące form jodu stosuje również narzędzie ESTE, które wykorzystuje się do analiz promieniowania w ramach niniejszej dokumentacji OOŚ dla SMR ETE.

W przypadku analizy obwiedniowego przypadku podstawowej awarii projektowej DBA, należącej do kategorii DBC-4, dodatkowo uwzględnia się konserwatywne założenie, że podczas rozprzestrzeniania się promieniotwórczej chmury oraz jej interakcji ze środowiskiem nie zachodzi przemiana znacznej części jodu pierwiastkowego w jod organiczny i aerozolowy.

15.9 Hałas i inne czynniki fizyczne, względnie biologiczne:

a) wymagana jest gwarancja, że planowane przedsięwzięcie nie będzie zwiększać obciążenia hałasem ponad limity higieniczne,

b) projekt środków ochrony przed hałasem powinien uwzględniać np. zielone ekrany akustyczne w przypadku wyboru głośniejszej opcji chłodzenia.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Dotrzymanie limitów higienicznych jest warunkiem koniecznym. Częścią dokumentacji (załącznik 5.2) jest analiza akustyczna potwierdzająca możliwość rozwiązania problematyki hałasu zgodnie z limitami higienicznymi.

ad b) Z wyników analizy akustycznej wynika, że środki ochrony przed hałasem poza kompleksem SMR ETE nie są wymagane. Ogólnie należy dodać, że zielone ekrany akustyczne (jeżeli rozumie się przez nie nasadzenia drzew) są bardzo mało skuteczne z punktu widzenia tłumienia hałasu.

15.10. Wody powierzchniowe i podziemne:

a) konieczne jest posiadanie zezwolenia na gospodarowanie wodami – zezwolenia na zrzut ścieków do wód powierzchniowych, które – z uwzględnieniem składu tych ścieków – wydaje organ ds. gospodarki wodnej na szczeblu Urzędu Kraju (§ 107 ust. 1 lit. j) Prawo wodne,

b) jeżeli wraz ze ściekami będą odprowadzane również radionuklidy, konieczne jest uzyskanie pozytywnego stanowiska SÚJB (§ 4 ust. 2 Rozporządzenia Rządu nr 401/2015 Dz.U.),

c) jeżeli wraz ze ściekami będą odprowadzane również radionuklidy, należy zapewnić, aby nie doszło do oddziaływania na parametry dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych (załącznik 3 do Rozporządzenia Rządu nr 401/2015 Dz.U.),

d) z punktu widzenia gospodarowania ściekami należy przestrzegać wszystkich postanowień § 38 Prawa wodnego,

e) ponieważ ewentualna realizacja planowanego przedsięwzięcia wiąże się z gospodarowaniem niebezpiecznymi substancjami szkodliwymi, należy przestrzegać wszystkich postanowień § 39 Prawa wodnego (w szczególności obowiązku opracowania planu awaryjnego oraz obowiązku przeprowadzania prób szczelności),

f) ewentualna realizacja planowanego przedsięwzięcia musi przebiegać zgodnie z Prawem wodnym i jego przepisami wykonawczymi, w szczególności z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. oraz rozporządzeniem w sprawie awarii nr 450/2005 Dz.U.,

g) należy szczegółowo ocenić oddziaływanie na wody podziemne i powierzchniowe w odniesieniu do miejscowości Kočín i korytarze ekologicznego.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad b) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad c) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad d) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad e) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad f) Zwrócenie uwagi na obowiązki ustawowe zostanie uwzględnione. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad g) Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne, w tym w odniesieniu do miejscowości Kočín i korytarza ekologicznego (staw Dvorčice i potok Dvorčický), została przedstawiona w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji, a wyniki i wnioski podsumowano w rozdziale D.I.4. „Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne niniejszej dokumentacji".

15.11. Gleba, środowisko skalne i zasoby naturalne:

Nie ma żadnych innych wniosków ani uwag wykraczających poza wymagania wymienione w pkt 11 wniosków z procedury preselekcji.

15.12. Fauna, flora i ekosystemy, krajobraz i charakter krajobrazu:

a) opracować plan rekompensaty za usuniętą zieleń i drzewa w wyniku realizacji budowy; kompensacja ta powinna obejmować nasadzenie co najmniej takiej samej liczby drzew, najlepiej w pobliżu przedmiotowych lokalizacji,

b) brak zgody na wycinkę zieleni na obszarze F2.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Plan rekompensaty za usuniętą zieleń i drzewa (tj. nasadzenia zastępcze) w wyniku realizacji budowy stanowi, zgodnie z ustawą nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, nieodłączną część dokumentacji wymaganej do uzyskania zezwolenia na wycinkę. Wymóg ten zostanie zatem spełniony; jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad b) Obszar F2 obejmuje głównie młode nasadzenia rekultywacyjne drzew i krzewów. Udział biotopów naturalnych został tutaj na podstawie przeprowadzonej oceny biologicznej oceniony jako bardzo niski, jednak zadrzewienia te, w kontekście otaczającego krajobrazu rolniczego i przekształconego technicznie, stanowią istotniejszą strukturę roślinną. Ogólnie można stwierdzić, że rzeczywisty zakres wycinki zostanie doprecyzowany na kolejnych etapach przygotowania projektu, ograniczony do niezbędnego minimum i będzie przedmiotem odpowiednich procedur zezwoleniowych. W przypadku wykorzystania tego obszaru w ramach budowy nowych źródeł w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE, SMR ETE) chodziłoby o wykorzystanie tymczasowe; nie będą tu lokalizowane obiekty trwałe, a następnie – podobnie jak w przeszłości – obszar zostanie zrekultywowany i ponownie zalesiony.

15.13. Transport, infrastruktura transportowa i inna infrastruktura:

a) opracować analizę obsługi transportowej na potrzeby budowy i eksploatacji, obejmującą również analizę sytuacji w przypadku ewentualnego zamknięcia drogi II/138 (rozważyć budowę obwodnicy miejscowości Temelín i przełożenie drogi II/138 z połączeniem z drogą II/105 oraz ewentualnie wykonanie pasa do skrętu z tej drogi na obszar SMR),

b) ocenić oddziaływanie ruchu drogowego na terenie zabudowanym miasta Týn nad Vltavou.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Rozdziały dotyczące transportu w niniejszej dokumentacji (B.II.6. Zapotrzebowanie na infrastrukturę transportową i inną infrastrukturę, C.II.10. Infrastruktura transportowa i inna infrastruktura, D.I.10. Oddziaływania na infrastrukturę transportową i inną infrastrukturę) opierają się na analizie transportowej, która kwantyfikuje obciążenie transportowe wynikające z budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE zakłada się zamknięcie drogi II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy) dla ruchu publicznego. Obecny ruch drogowy w tym miejscu zostanie przekierowany na trasę objazdową prowadzącą drogami II/141 i II/105, a zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla ruchu związanego z budową SMR ETE oraz dla pojazdów zintegrowanego systemu ratowniczego.

ad b) Oddziaływanie transportu związanego zarówno z budową, jak i eksploatacją planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na obszarze zabudowanym miasta Týn nad Vltavou zostało uwzględnione w modelu transportowym i poddane ocenie. Częścią tej oceny jest również analiza hałasu i oddziaływania na jakość powietrza.

15.14. Kumulacja oddziaływań:

a) uwzględnić skumulowany stan obciążenia przemysłowego w mikroregionie – wskazane aktualne przedsięwzięcia (dwa bloki Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2), magazyn wypalonego paliwa jądrowego (SVJP), magazyn świeżego paliwa jądrowego jako część budynku aktywnych obiektów pomocniczych ETE1,2 (BAWP), obiekty hydrotechniczne Hněvkovice i Kořensko, stacja transformatorowa Kočín), niewskazane aktualne przedsięwzięcia (QUAIL s.r.o. – usuwanie i przetwarzanie odpadów, zbiorniki retencyjne Býšov, osadnik MAPE Mydlovary (286 ha), składowisko odpadów Řídká Blana), wskazane planowane przedsięwzięcia

(nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE, względnie ETE3,4), rozbudowa pojemności magazynowej magazynu wypalonego paliwa jądrowego (SVJP), nowe źródło energii jądrowej SMR ETE), niewskazane planowane przedsięwzięcia (składowisko głębokie WPJ, EFW na gruntach ornych (parki fotowoltaiczne i parki wiatrowe) – ZÚR kraju południowoczeskiego, zmiana nr 10) – jak na tak mały i stosunkowo gęsto zaludniony mikroregion, to obciążenie przemysłowe i środowiskowe jest zbyt duże,

b) *uwzględnić budowę SMR ETE równolegle z budową ETE3,4 również pod kątem napływu pracowników, w przypadku których nie określono kwestii zapewnienia mieszkań, dostępności opieki medycznej, dostępności przedszkoli i szkół itp.,*

c) *nie uwzględniono możliwych skutków synergicznych z planowanym przedsięwzięciem składowiska głębokiego wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych w lokalizacji Janoch (która jest jedną z czterech rozważanych); jeżeli lokalizacja ta zostanie wybrana, po 2032 r. budowa podziemnego laboratorium będzie prowadzona równolegle z budową reaktora modułowego,*

d) *wymagana jest ocena kombinacji zdarzeń zewnętrznych, w tym uwzględnienie większej liczby obiektów w lokalizacji,*

e) *wymagane jest zbadanie wzajemnego oddziaływania między obiektami, w tym skutków takich jak odłamki turbin (np. zgodnie z NRC RG 1.115),*

f) *wymagana jest analiza możliwych zdarzeń oddziałujących na większą liczbę bloków w lokalizacji,*

g) *wymagana jest ocena oddziaływania na eksploatację i bezpieczne wyłączenie innych bloków w przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska z jednego lub kilku bloków (co utrudnia i/lub uniemożliwia dostęp i/lub komunikację),*

h) *ponieważ w lokalizacji Temelín planowane są kolejne dwa duże bloki elektrowni jądrowej (lokalizacja od początku była przeznaczona dla 4 dużych bloków), nowa, kolejna elektrownia stanowi zmianę wymagającą ponownej oceny lub ponownego określenia wszystkich parametrów (zaopatrzenie w wodę, dotrzymanie wartości granicznych dla ścieków, ciepło odpadowe itp.).*

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Dane dotyczące kumulacji oddziaływań planowanego przedsięwzięcia SMR ETE z innymi planowanymi przedsięwzięciami oraz sposobu oceny oddziaływań skumulowanych omówiono w rozdziale B.I.4.2 Możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami niniejszej dokumentacji. Ocena oddziaływań współdziałających (skumulowanych) koncentruje się przede wszystkim na ocenie wszystkich obiektów jądrowych, których oddziaływania są zasadniczo podobne (charakterystyczne oddziaływania obiektów jądrowych, w szczególności promieniowanie jonizujące) i pokrywają się przestrzennie (lokalizacja w Temelínie). Ponadto uwzględniono zgłoszone (przygotowywane) planowane przedsięwzięcia na przedmiotowym obszarze, których oddziaływania mają jednak przeważnie inny charakter niż oddziaływania obiektów jądrowych. Wreszcie uwzględniono ogólne tło środowiskowe przedmiotowego obszaru, tj. stan środowiska na przedmiotowym obszarze oraz jego trendy rozwojowe. Obejmuje ono również oddziaływania innych istniejących przedsięwzięć w bliższym lub szerszym otoczeniu. W ten sposób uwzględniono wszystkie oddziaływania współdziałające/skumulowane, dla których na obecnym etapie dostępne są wystarczające dane źródłowe. Ponadto istotnym faktem w tym względzie jest to, że rozwój obszaru jest koordynowany za pomocą dokumentacji zagospodarowania przestrzennego na różnych szczeblach (Zasady Rozwoju Przestrzennego, plany zagospodarowania przestrzennego gmin), której częścią jest zawsze ocena zrównoważonego rozwoju obszaru. Wpływ istotnych oddziaływań współdziałających/skumulowanych jest w ten sposób ograniczany na poziomie koncepcyjnym, a jednocześnie plany zagospodarowania przestrzennego tworzą „porozumienie społeczne" w sprawie sposobu wykorzystania obszaru.

Składowisko głębokie w lokalizacji Janoch jest w tym względzie specyficznym planowanym przedsięwzięciem, które obecnie nie wykroczyło poza etap dyskusji społecznej. Nie podjęto decyzji o jego realizacji (jest to jedna z czterech potencjalnych lokalizacji), a jego efekty środowiskowe nie zostały ocenione w procesie OOŚ. Dla oceny oddziaływań współdziałających/skumulowanych tego składowiska nie są zatem dostępne odpowiednie dane źródłowe. Oddziaływania tego składowiska, w przypadku wyboru tej lokalizacji, zostaną ocenione w odrębnym procesie OOŚ, któremu składowisko podlega z mocy prawa i w ramach którego zostaną również ocenione oddziaływania współdziałające/skumulowane tego składowiska z innymi planowanymi przedsięwzięciami na danym obszarze (a więc także z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE oraz innymi obiektami jądrowymi, względnie niejądrowymi, w lokalizacji). Takie postępowanie odpowiada standardowej metodyce oceny, zgodnie z którą każde planowane przedsięwzięcie, które wchodzi na dany obszar jako „ostatnie", musi uwzględnić istniejący poziom oddziaływań na tym obszarze i dostosować do niego swoje rozwiązanie techniczne oraz zaproponować odpowiednie środki mające na celu ograniczenie oddziaływań.

ad b) Budowa SMR ETE została oceniona pod kątem oddziaływania współdziałającego z budową NŹEJ ETE. Problematykę oddziaływań społeczno-ekonomicznych, względnie przygotowania obszaru na obciążenia związane z budową źródeł jądrowych, oceniono w rozdziale D.I.1.1.4.2. Oddziaływania społeczne i ekonomiczne są jednak zasadniczo rozpatrywane, względnie będą rozpatrywane, na poziomie koncepcyjnym, tj. w dokumentacji zagospodarowania przestrzennego i innych dokumentach koncepcyjnych. Zob. np. aktualne przygotowania do budowy NŹEJ EDU i związane z nimi wymogi w zakresie transportu, bezpieczeństwa, integracji i zarządzania kryzysowego, mieszkalnictwa i infrastruktury publicznej, przedsiębiorczości

i rynku pracy, szkolnictwa i kształcenia, opieki zdrowotnej i usług społecznych oraz innych środków przekrojowych, rozwiązywane za pomocą planów działania na szczeblu rządowym, regionalnym i lokalnym.

ad c) W odniesieniu do składowiska głębokiego w lokalizacji Janoch nie są dostępne żadne dane źródłowe, na których można byłoby oprzeć ocenę oddziaływań synergicznych. Szerzej zob. oświadczenie do pkt a) powyżej.

ad d) Uwzględnienie możliwych kombinacji zdarzeń zewnętrznych dla obiektów jądrowych jest wymagane zarówno przez czeskie przepisy prawne, jak i zalecenia IAEA i będzie stanowić część założeń projektowych SMR ETE.

W odniesieniu do zdarzeń zewnętrznych pochodzenia naturalnego, które stanowią główne źródło możliwych kombinacji zdarzeń, odpowiedni opis przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2.3.5.2. Kombinacje obciążeń. Wszystkie istotne obiekty budowlane i konstrukcje wolnostojące zostaną wykonane w taki sposób, aby były odporne na kombinacje zjawisk zewnętrznych bez naruszenia podstawowych funkcji bezpieczeństwa. Uwzględnienie większej liczby obiektów w lokalizacji opiera się przede wszystkim na ich separacji przestrzennej i funkcjonalnej oraz na wymogu odporności każdego poszczególnego obiektu na awarie i zdarzenia występujące w innym obiekcie. Analogiczne zasady odporności na kombinacje będą stosowane również w odniesieniu do zagrożeń i zdarzeń wewnętrznych (rozdział B.I.6.3.1.14. Zagrożenia wewnętrzne). Proces oceny zagrożeń wewnętrznych będzie uwzględniał również wysoce nieprawdopodobne kombinacje zagrożeń wewnętrznych, w tym sytuacje, w których zagrożenie pierwotne powoduje zagrożenie wtórne lub gdy kilka zagrożeń wynika z tej samej przyczyny. Uwzględnione zostaną również sensowne kombinacje zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych. Dowody przeprowadzonej oceny oraz dowody odporności na zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne oraz ich kombinacje zostaną przedstawione w dokumentacji bezpieczeństwa w ramach postępowania zezwoleniowego zgodnie z Prawem atomowym.

ad e) Ocena wzajemnego oddziaływania między obiektami, w tym skutków takich jak odłamki turbinowe, należy do zagrożeń wewnętrznych (w starszych dokumentach określanych również jako hazardy wewnętrzne), których kompleksowa ocena jest wymagana przez czeskie przepisy prawa, w szczególności przez rozporządzenie SÚJB nr 329/2017 Dz.U. (zwłaszcza § 10 ust. 1, § 12 ust. 1 i 7 oraz § 20 ust. 5). Opis podejścia do oceny zagrożeń wewnętrznych znajduje się w rozdziale B.I.6.3.1.13. „Zagrożenia wewnętrzne". Do zagrożeń wewnętrznych należą również odłamki wewnętrzne, przy czym łopatka turbiny jako odłamek zalicza się do podkategorii odłamków generowanych przez elementy wirujące i jest standardowo oceniana w raportach bezpieczeństwa eksploatowanych elektrowni jądrowych w RCz. Przy ocenie łopatki turbiny jako odłamka uwzględnia się wszystkie zagrożenia, jakie odłamek mógłby spowodować w uszkodzonym bloku, w tym możliwe skutki wtórne, np. przebicie innego rurociągu lub zbiornika i wywołane tym zalanie albo pożar (w zależności od medium znajdującego się w uszkodzonej instalacji technologicznej). Przy ocenie odłamka turbinowego analizuje się zatem zarówno ryzyko zagrożenia innych urządzeń oraz zapewnienia realizacji funkcji bezpieczeństwa w uszkodzonym obiekcie jądrowym, jak i możliwość zagrożenia innych obiektów jądrowych w lokalizacji. Ocena zagrożenia odłamkiem turbinowym dla SMR ETE zostanie przeprowadzona zgodnie z aktualnie stosowanymi na poziomie międzynarodowym procedurami, przy czym ochrona przed odłamkiem turbinowym będzie zapewniona przede wszystkim poprzez odpowiednią lokalizację budynków bezpieczeństwa oraz redundancję systemów bezpieczeństwa i ich separację przestrzenną. Oceniona zostanie również możliwość zagrożenia SMR ETE odłamkiem turbinowym z ETE1,2, ewentualnie także z NŹEJ ETE, jeżeli nie zostanie ono deterministycznie wykluczone (poprzez rozwiązanie przestrzenne, możliwe kierunki lotu odłamka, odległość, przeszkody terenowe itp.).

Dowody przeprowadzenia oceny oraz dowody odporności SMR ETE na zagrożenia wewnętrzne, w tym odłamek turbinowy, zostaną przedstawione w dokumentacji bezpieczeństwa w ramach postępowania zezwoleniowego zgodnie z Prawem atomowym.

ad f) Ocena możliwych zdarzeń oddziałujących na więcej niż jeden blok, względnie więcej niż jeden obiekt jądrowy w lokalizacji, jest wyraźnie wymagana przez czeskie przepisy prawa, w szczególności przez rozporządzenie SÚJB nr 329/2017 Dz.U. (§ 12 ust. 5). Opis podejścia do oceny potencjalnych zdarzeń dotyczących większej liczby bloków lub obiektów jądrowych w danej lokalizacji przedstawiono w rozdziale D.II.1.4.1. Główne zasady ochrony przed awarią ze wspólną przyczyną oraz zapewnienia ochrony w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w innym obiekcie jądrowym w lokalizacji.

Podstawowym wymogiem z punktu widzenia ograniczenia możliwego wzajemnego oddziaływania SMR ETE i ETE1,2 lub NŹEJ ETE jest zapewnienie, aby przy dowolnej sekwencji awaryjnej, w tym poważnej awarii jednego z reaktorów w lokalizacji, możliwe było zapewnienie prawidłowego wyłączenia, chłodzenia i odprowadzania ciepła resztkowego z pozostałych reaktorów. Głównymi środkami są: niezależność technologiczna, separacja systemów bezpieczeństwa, samowystarczalność każdego bloku w zakresie indywidualnego opanowania wszystkich stanów, w tym poważnych awarii, oraz wysoka odporność i wystarczające rezerwy wobec ekstremalnych zdarzeń zewnętrznych (trzęsienie ziemi, wichura lub tornado, ekstremalne temperatury i opady, burza śnieżna itp.; bliższy opis wymogów dotyczących odporności SMR ETE na zagrożenia zewnętrzne przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.1.14. „Zagrożenie zewnętrzne").

W celu zminimalizowania oddziaływania na bezpieczeństwo SMR ETE w przypadku wystąpienia warunków awaryjnych na którymś z bloków ETE1,2 lub NŹEJ ETE systemy bezpieczeństwa SMR ETE będą całkowicie niezależne technologicznie od pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji, a jednocześnie będą zdolne do samodzielnego, długotrwałego opanowania warunków awaryjnych bez wsparcia z innych bloków. Techniczne i personalne środki bezpieczeństwa dla SMR ETE będą w pełni samowystarczalne. Te same zasady są stosowane, a raczej będą stosowane, w pozostałych obiektach jądrowych w tej lokalizacji. Obecnie wykazano, że żadna sekwencja awaryjna, w tym poważna awaria, w jednym z bloków ETE1,2 nie może

zagrozić realizacji funkcji bezpieczeństwa drugiego bloku. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji jest opisany w rozdziale B.I.6.4.3. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów w lokalizacji.

Dowody przeprowadzonej oceny oraz dowody odporności SMR ETE na zdarzenia mogące stanowić zagrożenie dla większej liczby bloków w lokalizacji (zazwyczaj zagrożenia zewnętrzne pochodzenia naturalnego), jak również dowody odporności w przypadku awarii na innym bloku w lokalizacji z dowolnej przyczyny, w tym poważnej awarii, zostaną przedłożone w dokumentacji bezpieczeństwa w ramach postępowania zezwoleniowego zgodnie z Prawem atomowym.

ad g) Ocena oddziaływania na eksploatację i bezpieczne wyłączenie innych bloków w przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska z jednego lub kilku bloków w lokalizacji obiektu jądrowego jest wymagana przez czeskie przepisy prawa, w szczególności przez rozporządzenie SÚJB nr 329/2017 Dz.U. (§ 5). Opis podejścia do zapewnienia bezpiecznego wyłączenia SMR ETE w przypadku uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska z innego bloku w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale D.II.1.4.1. Główne zasady ochrony przed awarią ze wspólną przyczyną oraz zapewnienia ochrony w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w innym obiekcie jądrowym w lokalizacji.

Częścią koncepcji autonomii SMR ETE jest również długotrwała możliwość przebywania w nastawni blokowej oraz w innych miejscach rezerwowych, tak aby umożliwić pracę personelu we wszystkich stanach, w tym w warunkach poważnej awarii, zarówno na własnym bloku, jak i w innym obiekcie jądrowym w lokalizacji. Techniczne i personalne środki bezpieczeństwa dla SMR ETE będą w pełni samowystarczalne, tak aby nie wymagały współdziałania innych obiektów jądrowych w lokalizacji w celu zapewnienia funkcji bezpieczeństwa. Rozważa się jedynie współdzielenie zasobów grawitacyjnego zbiornika wody ETE1,2, który jednak nie ma decydującego znaczenia dla realizacji funkcji bezpieczeństwa. Podobna autonomia jest wymagana również dla NŹEJ ETE i ETE1,2, przy czym w odniesieniu do ETE1,2 środki opisano w rozdziale B.I.6.4.3. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów w lokalizacji.

Dotychczas do oceny bezpieczeństwa istniejących obiektów jądrowych w RCz stosuje się podejście, zgodnie z którym odporność analizuje się w przypadku jednej poważnej awarii na własnym, sąsiednim lub innym bloku w lokalizacji. Ze względu na kwalifikację obiektów jądrowych wobec zagrożeń zewnętrznych oraz rezerwy wobec efektów krawędziowych dla wielokrotnych awarii na różnych obiektach jądrowych w tym samym czasie i uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia przyjmuje się jedynie środki organizacyjne, natomiast nie wymaga się jednoznacznie odporności pozostałych obiektów jądrowych na taki stan.

Dowody przeprowadzonej oceny oraz odporności SMR ETE na zdarzenia związane z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do środowiska aż do poziomu poważnej awarii na którymś z bloków w lokalizacji Temelín zostaną przedstawione w dokumentacji bezpieczeństwa w ramach postępowania zezwoleniowego zgodnie z Prawem atomowym.

ad h) Oddziaływania współdziałające wszystkich obiektów w lokalizacji, w tym ich aktualne zapotrzebowanie na wejścia i wyjścia, zostały w niniejszej dokumentacji uwzględnione i ocenione.

15.15. Inne:

a) brak zgody na propozycję kraju południowoczeskiego (ZRP, zmiana nr 10), zgodnie z którą zamierza się wyznaczyć obszary pod lokalizację EFW i elektrowni wiatrowych, przede wszystkim na gruntach rolnych; stanowi to kolejne duże obciążenie przemysłowe i środowiskowe naszego regionu, a w konsekwencji również obrębu ewidencyjnego gminy Temelín,

b) wsparcie krajowej samowystarczalności energetycznej, poparcie dla energetyki jądrowej jako pełnowartościowego źródła energii elektrycznej po wyłączeniu elektrowni węglowych oraz poparcie dla budowy SMR ETE, z zastrzeżeniem, że wszystkie obiekty jądrowe nie mogą być zlokalizowane w obrębie ewidencyjnym gminy Temelín, który nie wyraził zgody na budowę kolejnego obiektu jądrowego, tj. składowiska głębokiego WPJ,

c) planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest ryzykowne z finansowego punktu widzenia; od podobnych przedsięwzięć odstępuje się ze względu na ich nieopłacalność ekonomiczną,

d) podać powód, dla którego gmina Temelín nie jest stroną zawartego Memorandum o porozumieniu, skoro wszystkie wskazane obiekty jądrowe będą budowane właśnie w jej obrębie ewidencyjnym,

e) planowane przedsięwzięcie może, w zależności od wybranego sposobu chłodzenia, oddziaływać na postrzeganą sylwetę krajobrazu, a w konsekwencji również na charakter krajobrazu,

f) uzupełnić dokumentację o dane dotyczące najbliższych zabytków kultury,

g) planowane przedsięwzięcie będzie realizowane na obszarze występowania znalezisk archeologicznych; należy zapewnić przeprowadzenie ratowniczych badań archeologicznych,

h) nowy magazyn wypalonego paliwa powinien być rozważany już na tym etapie, ponieważ stanowi nieodłączną część całego łańcucha,

i) zakłada się 40-letni okres likwidacji ETE; należy wskazać, jaką kwotę będzie trzeba w tym okresie dopłacić ze środków publicznych; zaleca się skrócenie tego okresu o połowę oraz zwiększenie odpisów na cele likwidacji,

j) do końcowego stanowiska MŽP włączyć warunek dalszego przekazywania i wymiany informacji w ramach odpowiedniej umowy międzyrządowej oraz programu współpracy z Republiką Słowacką,

k) dopóki nie zostanie ukończony co najmniej SAR obejmujący DEC A i B oraz PSA poziomu 2 w pełnym zakresie, nie jest możliwe opracowanie kompletnej dokumentacji OOŚ, która oceniałaby oddziaływanie radiacyjne w pobliżu lokalizacji oraz na większe odległości (tj. transgraniczne); aby dokumenty te zostały opracowane z odpowiednim poziomem szczegółowości umożliwiającym wykorzystanie wyników w kompleksowej analizie rozprzestrzeniania się, konieczne jest najpierw ukończenie szczegółowego rozwiązania konstrukcyjnego SMR; opracowanie OOŚ powinno zatem zostać odłożone do czasu ukończenia szczegółowego rozwiązania konstrukcyjnego SMR, które ma zostać wybrane dla lokalizacji Temelín, oraz do czasu opracowania, przeanalizowania przez SÚJB i zaakceptowania głównych dokumentów bezpieczeństwa (SAR i PSA),

l) raport OOŚ powinien zawierać szczegółowe informacje dotyczące zakresu i harmonogramów odpowiednich procesów licencyjnych prowadzonych przez SÚJB, w tym przewidywanych zatwierdzeń: 1) lokalizacji SMR w Temelínie (zezwolenie na lokalizację), 2) zatwierdzenia rozwiązania konstrukcyjnego, 3) przewidywanego wydania zezwolenia na budowę,

m) raport OOŚ musi rozróżniać informacje (przede wszystkim dane techniczne specyficzne dla urządzenia), które stanowią jedynie założenia, od informacji opartych na szczegółowym rozwiązaniu konstrukcyjnym przygotowanym do realizacji,

n) raport OOŚ powinien opisywać sposób prowadzenia komunikacji ze społeczeństwem w Republice Czeskiej i państwach sąsiednich, z uwagi na fakt, że w czasie prowadzenia OOŚ rozwiązanie konstrukcyjne SMR nie byłoby ukończone, a rzeczywiste parametry bezpieczeństwa nie byłyby znane, tj. czy przewidywany przebieg procesu OOŚ (w wyniku niepełnego rozwiązania konstrukcyjnego) prowadzi do wyniku analizy oddziaływania radiologicznego, który mógłby ewentualnie zaniżać oddziaływanie lub prawdopodobieństwo takich zdarzeń,

o) proces OOŚ jest odpowiednią okazją do przeprowadzenia oceny zagrożeń zewnętrznych,

p) doświadczenia z wcześniejszych budów elektrowni jądrowych wskazują na trzy- do czternastokrotne przekroczenie kosztów; planowane przedsięwzięcie należy anulować ze względu na nieprzewidziane koszty oraz z powodu prawdopodobnie złej inwestycji.

Rozwiązania dotyczące wymogów i uwag:

ad a) Kwestia wyznaczania obszarów pod lokalizację elektrowni fotowoltaicznych i wiatrowych w dokumentacji zagospodarowania przestrzennego nie ma żadnego związku z przedmiotem niniejszej dokumentacji OOŚ.

ad b) Wsparcie dla energetyki jądrowej nie jest przedmiotem procesu OOŚ (chociaż opinia publiczna stanowi jeden z elementów częściowych oceny oddziaływań na ludność i zdrowie publiczne). Podobnie kwestia lokalizacji i budowy składowiska głębokiego w tej lokalizacji nie jest przedmiotem niniejszej dokumentacji OOŚ i nie można jej w jej ramach w żaden sposób warunkować.

ad c) Wykonalność finansowa planowanego przedsięwzięcia SMR ETE nie jest przedmiotem procesu OOŚ.

ad d) Stosunki umowne i memoranda zawierane między inwestorem a poszczególnymi gminami nie są przedmiotem procesu OOŚ. Okoliczne samorządy, w tym gmina Temelín, są na bieżąco informowane o projekcie.

ad e) Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu została przedstawiona w załączniku 3.2 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu), a jej wyniki i wnioski podsumowano w rozdziale D.I.8. „Oddziaływania na krajobraz" niniejszej dokumentacji. Z wyników wynika, że planowane przedsięwzięcie wzmocni obecny obraz przemysłowego kompleksu elektrowni Temelín, nie będzie więc stanowić nowego, dotychczas nieobecnego elementu. W kontekście innych źródeł na tym obszarze (obecne ETE1,2, przygotowywane NŹEJ ETE) planowane przedsięwzięcie SMR ETE ma przy tym wyraźnie mniejszą skalę i nie obejmuje bardziej wyrazistych elementów pionowych, dlatego w stosunkowo niewielkim stopniu wpłynie na widoczność lokalizacji Temelín z szerszego otoczenia. W bliskim otoczeniu, względnie w jego bezpośrednim sąsiedztwie, zmiana ta będzie jednak wyraźna.

ad f) Informacje dotyczące zabytków kultury przedstawiono w rozdziale C.II.9. „Majątek materialny i dziedzictwo kulturowe" niniejszej dokumentacji.

ad g) Zwrócono uwagę na obowiązek ustawowy. Jest to warunek konieczny, którego nie trzeba odrębnie określać w procesie OOŚ.

ad h) Magazyn wypalonego paliwa jądrowego nie stanowi części planowanego przedsięwzięcia SMR ETE ani nie będzie konieczny w chwili rozpoczęcia eksploatacji. Będzie to samodzielny obiekt jądrowy, a z punktu widzenia ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, również odrębne planowane przedsięwzięcie podlegające ocenie oddziaływania na środowisko. Ocena ta uwzględni aktualny stan wiedzy i poziom techniczny magazynu w czasie jego przygotowania oraz oceni możliwość realizacji magazynu z punktu widzenia środowiskowego, w tym z uwzględnieniem aktualnych oddziaływań współdziałających na danym obszarze.

ad i) Finansowanie likwidacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE ani pozostałych bloków ETE nie jest przedmiotem OOŚ.

Ogólnie rzecz biorąc, w celu zapewnienia czynności związanych z likwidacją obiektów jądrowych operator tworzy zgodnie z obowiązującymi przepisami rezerwę na likwidację w formie wpłat na rachunki zastrzeżone, a środki te muszą być dostępne na potrzeby przygotowania i realizacji likwidacji. Zakładany okres likwidacji Elektrowni Jądrowej Temelín, wynoszący około 40 lat, nie oznacza nieuzasadnionego wydłużania procesu ani przerzucania kosztów na państwo, lecz odpowiada uznanej międzynarodowo praktyce technicznej i ekonomicznej. Likwidacja obiektu jądrowego nie jest czynnością administracyjną, którą można dowolnie skracać, lecz długotrwałym procesem fizyczno-technicznym, którego tempo jest determinowane przede wszystkim względami radiologicznymi. Właśnie dlatego w zaleceniach IAEA i OECD/NEA standardowo wskazuje się przedział od 30 do 60 lat jako standardowe i bezpieczne postępowanie. Podane skrócenie okresu likwidacji o połowę nie prowadziłoby do obniżenia całkowitych kosztów, lecz przeciwnie – do ich koncentracji w krótszym okresie. Doświadczenia zagraniczne pokazują przy tym, że przyspieszona likwidacja wiąże się zwykle z wyższymi kosztami jednostkowymi i większym ryzykiem fiskalnym, a nie z oszczędnościami. Dłuższy horyzont czasowy pozwala natomiast rozłożyć koszty, lepiej planować i zarządzać przepływami pieniężnymi w poszczególnych latach.

ad j) Warunek kontynuowania wymiany informacji w ramach istniejącej umowy międzynarodowej w żaden sposób nie wchodzi w zakres procesu OOŚ (nie stanowi warunku dla postępowania następczego) i jako taki nie może zostać włączony do stanowiska OOŚ. Zakłada się, że kwestia ta zostanie rozwiązana w ramach standardowych stosunków międzynarodowych.

ad k) Dokumentacja OOŚ definiuje i ocenia obwiednię oddziaływań środowiskowych, w tym oddziaływań radiacyjnych. Na określenie oddziaływań radiacyjnych awarii na poziomie DEC-B (ale również DBA) zasadniczy wpływ mają człon źródłowy, czas trwania uwolnienia, wysokość uwolnienia oraz założenia dotyczące nieszczelności obudowy bezpieczeństwa. Sposób określenia członu źródłowego opisano w rozdziale D.II.1.2.2. „Określenie członu źródłowego na potrzeby oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych".

Przy wyznaczaniu obwiedniowego członu źródłowego dla DBA i DEC-B oparto się na wymogach EUR dotyczących ograniczenia ekonomicznych skutków awarii, które są stosowane jako wymóg, który musi zostać spełniony, oraz na zaleceniach US NRC zawartych w raportach NUREG 1645, 1940 i 1.183 dotyczących modelowania zachowania radionuklidów w obudowie bezpieczeństwa, odzwierciedlających rzeczywistość fizyczną i chemiczną potwierdzoną doświadczeniem, eksperymentami i modelami. Nieszczelność obudowy bezpieczeństwa przyjęto na podwyższonym poziomie 0,2% objętości obudowy bezpieczeństwa w ciągu 24 godzin. Czas trwania uwolnienia przyjęto konserwatywnie – taka sama bezwzględna ilość radionuklidów jest uwalniana do otoczenia szybciej niż w rzeczywistości. Uwolnienie przyjęto na poziomie gruntu, co prowadzi do wyższych dawek. Przy określaniu członów źródłowych uwzględniono stosunek wielkości rdzeni referencyjnego RR SMR i dużych bloków oraz wyniki dotyczące uwalniania substancji promieniotwórczych do przestrzeni obudowy bezpieczeństwa zgodnie z raportami bezpieczeństwa dla dużych bloków.

Raporty bezpieczeństwa (SAR) powinny na dalszych etapach postępowań licencyjnych zgodnie z Prawem atomowym wykazać, że rzeczywisty człon źródłowy dla otoczenia w przypadku DBA i DEC-B będzie mniejszy, a skutki radiacyjne niższe. W przypadku dużych bloków, które również najpierw przeszły proces OOŚ przy konserwatywnych założeniach, a następnie postępowanie licencyjne (np. NŹEJ typu EPR w lokalizacji Olkiluoto), zastosowano podobne podejście, a wyniki analiz bezpieczeństwa na późniejszych etapach przygotowania potwierdziły jego prawidłowość.

ad l) Ustawa o ocenie oddziaływania na środowisko wymaga podania przewidywanego terminu rozpoczęcia realizacji planowanego przedsięwzięcia i jego zakończenia. Terminy te przedstawiono w rozdziale B.I.7. niniejszej dokumentacji. Dalsze informacje dotyczące zakresu i harmonogramów procesów licencyjnych prowadzonych przed SÚJB zgodnie z Prawem atomowym są z punktu widzenia procesu OOŚ nieistotne i nie można ich też w żaden sposób uzależniać. Orientacyjnie można przyjąć następujące horyzonty czasowe: wydanie zezwolenia na lokalizację obiektu jądrowego w 2028 r., wydanie zezwolenia na budowę obiektu jądrowego w 2029 r., wydanie zezwolenia na uruchomienie obiektu jądrowego w 2034 r. (względnie, ujmując to relatywnie, wydanie zezwolenia na budowę + 5 lat).

Należy dodać, że na potrzeby oceny oddziaływań współdziałających/skumulowanych z innymi obiektami jądrowymi w lokalizacji istotny jest harmonogram ich budowy, eksploatacji i likwidacji. Został on przedstawiony w rozdziale B.I.6.4. niniejszej dokumentacji i stanowi podstawę do określenia przebiegu czasowego oddziaływań współdziałających, względnie do zdefiniowania horyzontu czasowego maksymalnego (obwiedniowego) oddziaływania współdziałającego.

ad m) Dla dokumentacji oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko (dokumentacji OOŚ) istotne są właściwości środowiskowe planowanego przedsięwzięcia, przy czym nie ma decydującego znaczenia, czy zostały one uzyskane za pomocą modelu obliczeniowego, pomiarów konkretnego rozwiązania czy w inny sposób.

Istotnym komunikatem w tym kontekście jest to, że na dalszych etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia (przed wydaniem pozwolenia na budowę) właściwości środowiskowe konkretnego przygotowywanego przedsięwzięcia będą kontrolowane (weryfikowane), tj. porównywane z właściwościami środowiskowymi planowanego przedsięwzięcia zastosowanymi do oceny oddziaływania na środowisko. W przypadku stwierdzenia odchyleń, które mogłyby mieć istotne negatywne oddziaływanie na środowisko, konieczne byłoby ponowne przeprowadzenie procesu oceny oddziaływania na środowisko. Dzięki temu postępowaniu, określonemu w ustawie o ocenie oddziaływania na środowisko, zagwarantowane jest, że nie dojdzie do niedoszacowania oddziaływań z powodu błędnych założeń wejściowych procesu OOŚ.

ad n) Kwestia, czy założenia przyjęte w trakcie procesu OOŚ mogą prowadzić do wyniku analizy oddziaływania radiacyjnego, który zaniżałby oddziaływanie lub prawdopodobieństwo zdarzeń awaryjnych, została praktycznie wyjaśniona w poprzednim punkcie. Założenia procesu OOŚ są na dalszych etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia weryfikowane zgodnie z ustawą o ocenie oddziaływania na środowisko, a w przypadku stwierdzenia odchyleń, które mogłyby mieć istotne negatywne oddziaływanie, konieczne byłoby ponowne przeprowadzenie procesu oceny oddziaływania na środowisko. Dzięki temu zagwarantowane jest, że nie może dojść do niedoszacowania oddziaływań z powodu błędnych założeń wejściowych procesu OOŚ.

ad o) Proces OOŚ jest odpowiednią okazją do przeprowadzenia oceny ryzyk środowiskowych; w tym zakresie można zgodzić się z wymogiem, a ryzyka zostały ocenione zgodnie z wymogami ustawy o ocenie oddziaływania na środowisko (rozdział D.II. niniejszej dokumentacji).

ad p) Ocena ekonomiczna ani decyzja o realizacji nie są przedmiotem procesu OOŚ. Doświadczeń z wcześniejszych budów realizowanych w innym środowisku (tj. za granicą) nie można automatycznie przenosić na przedmiotowe planowane przedsięwzięcie.

CZĘŚĆ A
(DANE ZGŁASZAJĄCEGO)

CZĘŚĆ A DANE ZGŁASZAJĄCEGO

A.I. Nazwa handlowa

1. Nazwa handlowa

ČEZ, a. s.

A.II. REGON

2. REGON

45274649

A.III. Siedziba

3. Siedziba (miejsce zamieszkania)

Duhová 2/1444
140 53 Praha 4

A.IV. Uprawniony przedstawiciel zgłaszającego

4. Imię, nazwisko, miejsce zamieszkania i nr telefonu uprawnionego przedstawiciela zgłaszającego

Ing. Jan Jílek
KD – jakość, bezpieczeństwo i wydawanie zezwoleń

ČEZ, a. s.
Duhová 2/1444
140 53 Praha 4

tel.: +420 211 041 111
e-mail: smr@cez.cz
IDDS: yqkcds6

CZĘŚĆ B
(DANE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIU)

CZĘŚĆ B DANE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIU

B.I.

INFORMACJE PODSTAWOWE

I. Informacje podstawowe

B.I.1. Nazwa i zaklasyfikowanie planowanego przedsięwzięcia

1. Nazwa planowanego przedsięwzięcia i jego zaklasyfikowanie wg załącznika nr 1

B.I.1.1. Nazwa planowanego przedsięwzięcia

Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín

B.I.1.2. Zaklasyfikowanie planowanego przedsięwzięcia

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, planowane przedsięwzięcie jest zaklasyfikowane[1] w następujący sposób:

punkt:	8
planowane przedsięwzięcie:	Elektrownie jądrowe i inne reaktory jądrowe, w tym demontaż lub ostateczne zamknięcie takich elektrowni lub reaktorów, z wyjątkiem obiektów badawczych służących do produkcji i przekształcenia substancji rozszczepialnych i powielających, których maksymalna moc nie przekracza 1 kW ciągłej mocy cieplnej.
kategoria:	I (podlega ocenie zawsze)
limit:	nie podano limitu
właściwy urząd:	MŽP

Planowane przedsięwzięcie podlega przepisom § 4 ustęp (1) litera a) ustawy, jako planowane przedsięwzięcia wymienione w załączniku nr 1 do tej ustawy kategorii I oraz zmiany tych planowanych przedsięwzięć, jeśli zmiana planowanego przedsięwzięcia ze względu na własny rozmiar lub zakres osiągnie stosowne wartości graniczne, o ile zostały podane; takie planowane przedsięwzięcia i zmiany planowanych przedsięwzięć zawsze podlegają ocenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko.

Urzędem właściwym do przeprowadzenia procesu oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko jest Ministerstwo Środowiska RCz.

B.I.2. Zdolność produkcyjna planowanego przedsięwzięcia

2. Zdolność produkcyjna (zakres) planowanego przedsięwzięcia

Informacje podstawowe dotyczące zdolności produkcyjnej planowanego przedsięwzięcia są następujące:

moc elektryczna netto: do 500 MW_e

Bardziej szczegółowe dane dotyczące parametrów planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w rozdziale B.I.6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia (strona 85 niniejszej dokumentacji).

[1] Zaklasyfikowanie planowanego przedsięwzięcia odnosi się do całości planowanego przedsięwzięcia. Poszczególne obiekty budowlane i/lub zespoły eksploatacyjne, wchodzące w skład planowanego przedsięwzięcia, czy też inwestycji powiązanych i następczych, mogłyby być oddzielnie zaklasyfikowane w inny sposób.

B.I.3. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia

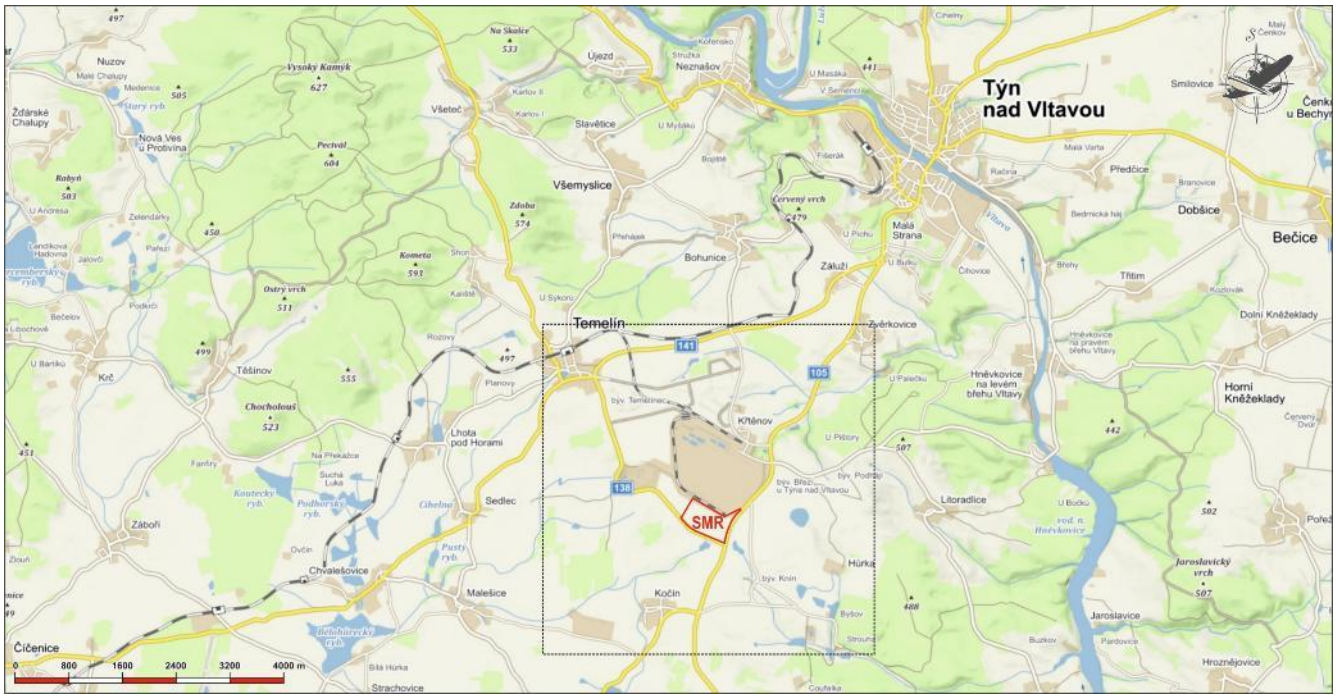
3. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia (województwo, miejscowość, gmina katastralna)

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane na obszarze następujących jednostek terytorialnych:

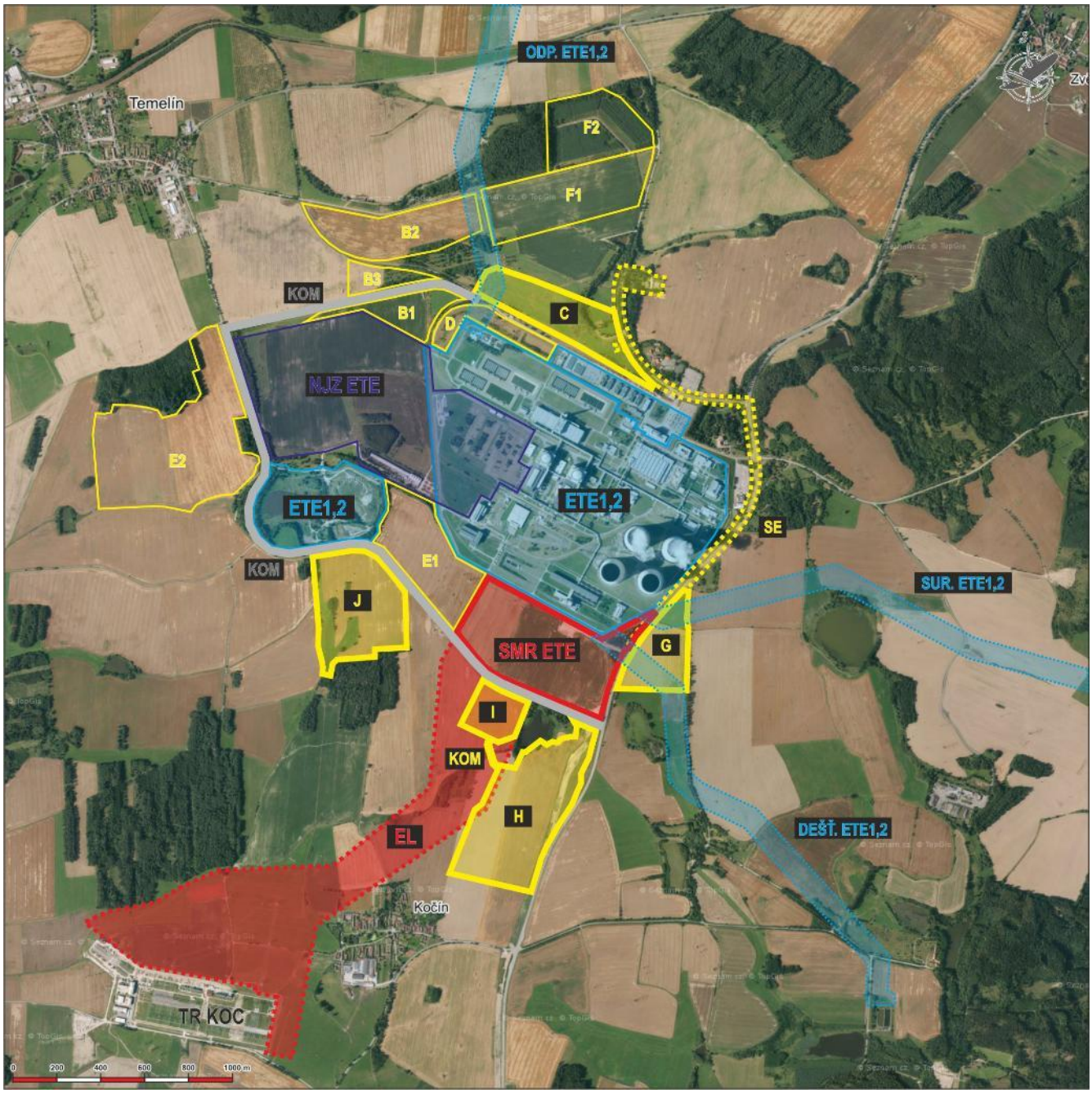
Państwo	*Kraj*	*Powiat*	*GRJ*	*Miejscowość*	*Gmina katastralna*
Republika Czeska	Południowoczeski	Czeskie Budziejowice	Týn nad Vltavou	Temelín	g. k. Křtěnov g. k. Kočín g. k. Temelínec g. k. Březí u Týna nad Vltavou
				Dříteň	g. k. Chvalešovice

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia widoczna jest na następujących rysunkach.

Rys. B.1: Szersza sytuacja lokalizacji planowanego przedsięwzięcia



Rys. B.2: Podział lokalizacji Temelín, plan sytuacyjny lokalizacji planowanego przedsięwzięcia



Legenda:

Główne powierzchnie i korytarze:

SMR ETE	teren przeznaczony pod lokalizację SMR ETE – główny plac budowy
C, G, H, I, J	tereny tymczasowego zaplecza budowy SMR ETE
KOM	korytarz rozbudowy drogi II/138, korytarz rozbudowy/przebudowy drogi wewnętrznej, korytarz tymczasowego połączenia obszarów H i I
EL	korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej i zasilania rezerwowego SMR ETE do stacji transformatorowej Kočín
SE	korytarz zasilania elektrycznego placu budowy

Pozostałe obszary i korytarze:

ETE1,2	obszary obecnych ETE1,2
SUR. ETE1,2	korytarz obecnego doprowadzenia wody surowej ETE1,2
ODP. ETE1,2	korytarz obecnego kolektora ściekowego ETE1,2
DEŠŤ. ETE1,2	korytarz obecnej kanalizacji deszczowej ETE1,2
NJZ ETE	obszar przeznaczony na lokalizację NŹEJ ETE
B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2	obszary tymczasowego zaplecza budowy – pozostałe/rezerwowe
STR KOC	obecna stacja transformatorowa Kočín (ČEPS, a.s.)

Uwaga: Na rysunku nie zaznaczono graficznie korytarzy wyprowadzenia mocy elektrycznej ETE1,2 i NŹEJ ETE do stacji transformatorowej Kočín, które nie mają żadnego związku eksploatacyjnego z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE.

Lokalizację planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji.

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane w powiązaniu z obecnym kompleksem Elektrowni Jądrowej Temelín (kompleksem ETE1,2), należącym do zgłaszającego planowane przedsięwzięcie, wykorzystywanym do produkcji energii elektrycznej i ciepła, z którym dzieli powiązania infrastrukturalne (w szczególności przyłącze gospodarki wodnej).

Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane na terenie SMR ETE – głównym placu budowy (ok. 29,7 ha). Moc elektryczna planowanego przedsięwzięcia zostanie wyprowadzona korytarzem EL do stacji transformatorowej Kočín, skąd zostanie zapewnione również zasilanie rezerwowe potrzeb własnych planowanego przedsięwzięcia.

Na potrzeby budowy planowanego przedsięwzięcia zostanie utworzonych pięć tymczasowych terenów zaplecza budowy:

- obszar C (ok. 13,9 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy plac składowy materiałów,
- obszar G (ok. 9,5 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy parking o dużej pojemności,
- obszar H (ok. 25,8 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowe obiekty technologiczne, tymczasowe hałdy ziemi, tymczasowe tereny składowania materiałów budowlanych, tymczasowa linia recyklingowa,
- obszar I (ok. 5,6 ha) – tymczasowe budynki administracyjne, tymczasowy parking/obszar rezerwowy,
- obszar J (ok. 19,2 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy węzeł betoniarski, tymczasowe obiekty technologiczne, tymczasowe obszary składowania materiałów budowlanych.

Częścią obszarów zaplecza budowy jest również korytarz zasilania elektrycznego placu budowy z rozdzielni Křtěnov (SE) oraz tymczasowe połączenie terenów H i I za pomocą obiektu mostowego przez potok Dvorčický (KOM), które po zakończeniu budowy zostanie zdemontowane. Pozostałe prace w korytarzu KOM (rozbudowa drogi II/138, rozbudowa/przebudowa drogi wewnętrznej), realizowane na potrzeby ruchu budowlanego, zostaną zachowane po zakończeniu budowy.

Pozostałe wyznaczone obszary tymczasowego zaplecza budowy (B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2) są traktowane jako rezerwowe.

Planowane przedsięwzięcie będzie współdzielić obecną infrastrukturę gospodarki wodnej ETE1,2, tj. obecne doprowadzenie wody surowej (SUR. ETE1,2), obecny kolektor ściekowy (ODP. ETE1,2) oraz obecną kanalizację deszczową (DEŠŤ. ETE1,2). Część odpompowywanych wód podziemnych i wód opadowych z obszaru SMR ETE będzie odprowadzana do zlewni potoku Dvorčický (bez oznaczenia graficznego, kontakt bezpośredni).

Obszar planowanego przedsięwzięcia i jego otoczenie są na potrzeby opracowania niniejszej dokumentacji określane jako tzw. przedmiotowy obszar.

B.I.4. Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami

4. Charakter planowanego przedsięwzięcia i możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami

B.I.4.1. Charakter planowanego przedsięwzięcia

Budowa nowego źródła energii jądrowej SMR.

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie i eksploatacji nowego źródła energii jądrowej SMR, obejmującego jeden blok energetyczny z jednym reaktorem jądrowym, wraz ze wszystkimi powiązanymi obiektami budowlanymi i zespołami eksploatacyjnymi (urządzeniami technologicznymi), służącymi do produkcji i wyprowadzenia energii elektrycznej oraz zapewnienia bezpiecznej eksploatacji obiektu jądrowego.

B.I.4.2. Możliwość kumulacji z innymi planowanymi przedsięwzięciami

Potencjalne oddziaływania skumulowane wynikają ze współoddziaływania z innymi planowanymi przedsięwzięciami na tym obszarze, obecnymi[1] lub przygotowywanymi. Planowane przedsięwzięcie lokalizowane jest na obszarze systemu energetycznego Temelín (tj. na obszarze nawiązującym do elektrowni Temelín, obiektów hydrotechnicznych Hněvkovice i Kořensko oraz stacji transformatorowej Kočín), który jest długotrwale wykorzystywany do celów energetycznych (produkcja energii elektrycznej i ciepła) i wyposażony we wszystkie niezbędne powiązania infrastrukturalne.

W kompleksie elektrowni Temelín znajdują się następujące eksploatowane obiekty jądrowe:

- dwa bloki Elektrowni Temelín (ETE1,2),
- magazyn wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ),
- magazyn świeżego paliwa jądrowego jako część budynku aktywnych wydziałów pomocniczych ETE1,2 (BAWP),

[1] Pojęcie „obecne planowane przedsięwzięcie" oznacza rzeczowo to samo, co „obecny projekt/obiekt". Pojęcia w tym rozumieniu używa w swoich procedurach metodycznych Ministerstwo Środowiska, które rozróżnia „obecne planowane przedsięwzięcia" (tzn. już istniejące) oraz „planowane przedsięwzięcia przygotowywane". Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2011/92/UE w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne, zmienioną Dyrektywą 2014/52/UE, pojęcie „planowane przedsięwzięcie" jest równoznaczne z pojęciem „Project".

ponadto są tam przygotowywane następujące obiekty:

- Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE, wzgl. ETE3,4) (nowy obiekt jądrowy, kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: MZP230).
- Magazyn wypalonego paliwa jądrowego w lokalizacji ETE – rozbudowa pojemności magazynowej (MWPJ) (rozbudowa obecnego obiektu jądrowego, kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: MZP518).

Bliższe informacje na temat tych obiektów przedstawiono w rozdziale B.I.6.4. „Szczegółowe dane dotyczące innych obiektów w lokalizacji" (strona 201 niniejszej dokumentacji).

Współoddziaływanie z tymi obiektami jest decydującym oddziaływaniem skumulowanym i zostało uwzględnione w pełnym zakresie w ocenie planowanego przedsięwzięcia. To samo dotyczy również powiązanych połączeń infrastrukturalnych (rurociągi wody surowej z profilu Hněvkovice, rurociągi ścieków do profilu Kořensko, wyprowadzenie mocy elektrycznej oraz rezerwowe zasilanie potrzeb własnych do/z stacji transformatorowej Kočín) i ich wymogów środowiskowych. Na tym obszarze przygotowywane są w związku ze stacją transformatorową Kočín następujące inwestycje systemu przesyłowego Republiki Czeskiej:

- V432 Kočín – Přeštice – podwojenie obecnej linii 400 kV (kod planowanego przedsięwzięcia: MZP374): Wzmocnienie profilu przesyłowego między STR Kočín i STR Přeštice poprzez podwojenie obecnej linii. Zgłaszający planowane przedsięwzięcie ČEPS, a.s.
- V433/833 – podwojenie linii (kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: OV2069): Wzmocnienie profilu przesyłowego między STR Dasný, STR Slavětice i STR Kočín poprzez podwojenie obecnej linii. Zgłaszający planowane przedsięwzięcie ČEPS, a.s.
- V406/V407 Kočín – Mírovka, nowa linia 400 kV (kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: MZP281). Budowa nowej linii podwójnej 400 kV między STR Kočín a STR Mírovka. Zgłaszający planowane przedsięwzięcie ČEPS, a.s.

Wszystkie wymienione inwestycje systemu przesyłowego RCz posiadają pozytywne stanowisko Ministerstwa Środowiska i są przygotowywane w celu wzmocnienia zdolności przesyłowych oraz niezawodności systemu przesyłowego RCz, również w związku z rozwojem źródeł wytwórczych w lokalizacji Temelín. Potencjał kumulacji z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE przejawia się przede wszystkim w zakresie oddziaływań wizualnych (oddziaływania na krajobraz i charakter krajobrazu) i został w pełnym zakresie uwzględniony.

W otoczeniu zgłoszono ponadto w Systemie Informacyjnym OOŚ następujące planowane przedsięwzięcia:

- Spalarnia odpadów przemysłowych na terenie kompleksu Hůrka (kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: JHC1223): Spalarnia odpadów przemysłowych o wydajności 20 000 t/rok, zlokalizowana na terenie obecnego kompleksu spółki QUAIL spol. s r.o. w lokalizacji Hůrka. Odległość od obszaru SMR ETE wynosi ok. 1,5 km, odległość od najbliższego obszaru zaplecza budowy (G) ok. 1,2 km. Jest to planowane przedsięwzięcie kategorii I, które zawsze podlega ocenie oddziaływania na środowisko. Planowane przedsięwzięcie przeszło procedurę preselekcji zgodnie z ustawą, w której określono szereg wymogów dotyczących opracowania dokumentacji OOŚ, m.in. konieczność opracowania, oceny lub bardziej szczegółowego uzasadnienia oddziaływań skumulowanych i synergicznych z innymi planowanymi przedsięwzięciami w lokalizacji, ze szczególnym uwzględnieniem transportu na etapie budowy i eksploatacji, emisji substancji szkodliwych i ciepła oraz ich rozprzestrzeniania się. W czasie opracowywania niniejszej dokumentacji dokumentacja OOŚ nie została jeszcze przedłożona.
- Wytwórnia betonu i obiekt recyklingowy Temelín (kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: JHC1238, JHC1253): Mobilna wytwórnia betonu o wydajności 112 000 t/rok oraz linia recyklingowa/krusząca o wydajności 3500 t/rok, zlokalizowane na terenie obecnego kompleksu przemysłowego spółki Š + H Bohunice, s.r.o. na południowym skraju miejscowości Temelín, przy drodze II/138. Odległość od obszaru SMR ETE wynosi ok. 2,0 km, odległość od najbliższego obszaru zaplecza budowy (J) ok. 1,5 km. Na wniosek zgłaszającego procedura oceny oddziaływania na środowisko została zakończona jeszcze przed wydaniem wniosków z procedury preselekcji. Następnie planowane przedsięwzięcie pod nowym kodem ponownie przedłożono do procedury preselekcji pod identyczną nazwą, o tej samej wydajności i lokalizacji. Procedura preselekcji nie została zakończona w czasie opracowywania niniejszej dokumentacji.
- Hůrka u Temelína – kompostownia (kod planowanego przedsięwzięcia według SI OOŚ: JHC1259): Obiekt do przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji metodą fermentacji tlenowej (kompostownia) o wydajności 27 000 t/rok, zlokalizowany na terenie obecnego kompleksu spółki QUAIL spol. s r.o. w lokalizacji Hůrka. Odległość od obszaru SMR ETE wynosi ok. 1,5 km, odległość od najbliższego obszaru zaplecza budowy (G) ok. 1,2 km. Procedura preselekcji nie została zakończona w czasie opracowywania niniejszej dokumentacji.

Potencjał kumulacji oddziaływań tych planowanych przedsięwzięć z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE jest, ze względu na odległość między przedsięwzięciami oraz odmienny charakter ich dominujących oddziaływań (oddziaływania na jakość powietrza w porównaniu z oddziaływaniami promieniowania jonizującego), niewielki i przejawia się przede wszystkim w zakresie powiązanego ruchu drogowego i związanych z nim oddziaływań (oddziaływania na powietrze, oddziaływania hałasu). W niniejszej dokumentacji uwzględniono go w takim zakresie, jaki jest możliwy ze względu na stopień przygotowania tych planowanych przedsięwzięć, a tym samym również dostępność informacji o ich oddziaływaniach środowiskowych. W każdym razie obowiązuje zasada, że każde indywidualne planowane przedsięwzięcie musi samo w sobie spełniać wymagane limity, z uwzględnieniem istniejącego tła. Każde planowane przedsięwzięcie, które wchodzi na dany obszar jako „ostatnie", musi zatem uwzględnić istniejący poziom oddziaływań na tym obszarze i dostosować do niego swoje rozwiązanie techniczne oraz zaproponować odpowiednie środki mające na celu ograniczenie oddziaływań.

Szczególnym planowanym przedsięwzięciem może być składowisko głębokie wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych w lokalizacji Janoch, które znajdowałoby się ok. 2,8 km od obszaru SMR ETE (środek wyznaczonego poligonu składowiska), względnie ok. 1,0 km od obszaru

SMR ETE (przyległa krawędź wyznaczonego poligonu składowiska). Nie podjęto decyzji o realizacji tego składowiska (jest to jedna z czterech potencjalnych lokalizacji w RCz), a jego efekty środowiskowe nie zostały ocenione w procesie OOŚ. Informacje Zarządu Składowisk Odpadów Promieniotwórczych (SÚRAO), będącego państwową jednostką organizacyjną odpowiedzialną za realizację działań związanych ze składowaniem odpadów promieniotwórczych, dotyczące przygotowania składowiska przedstawiono w załączniku 6.3 do niniejszej dokumentacji. Oddziaływania współdziałające/skumulowane tego składowiska z innymi planowanymi przedsięwzięciami na danym obszarze (a więc także z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE oraz innymi obiektami jądrowymi, względnie niejądrowymi, w lokalizacji) zostaną, w przypadku wyboru tej lokalizacji, ocenione w odrębnym procesie OOŚ, któremu składowisko podlega z mocy prawa. Również w tym przypadku obowiązuje zasada, że każde planowane przedsięwzięcie, które wchodzi na dany obszar jako „ostatnie", musi uwzględnić istniejący poziom oddziaływań na tym obszarze i dostosować do niego swoje rozwiązanie techniczne oraz zaproponować odpowiednie środki mające na celu ograniczenie oddziaływań.

Ponadto nie zidentyfikowano innych czynników i planowanych przedsięwzięć o potencjale znaczącej kumulacji oddziaływań z oddziaływaniami zgłaszanego planowanego przedsięwzięcia. Oddziaływania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia SMR ETE są zatem analizowane w kontekście wyżej wymienionych planowanych przedsięwzięć, a także ogólnych uwarunkowań środowiskowych przedmiotowego obszaru oraz trendów ich zmian.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest, względnie będzie, zgodne z dokumentacją zagospodarowania przestrzennego na różnych szczeblach (Zasadami Rozwoju Przestrzennego, planami zagospodarowania przestrzennego gmin), która koordynuje rozwój obszaru. Powstawanie istotnych współoddziaływań/oddziaływań skumulowanych jest z tego punktu widzenia ograniczane na poziomie koncepcyjnym.

Dalszy rozwój przedmiotowego obszaru nie będzie statyczny, przy czym zasadnie zakłada się, że ewentualne nowe planowane przedsięwzięcia, lokalizowane na obszarze, będą poddawane ocenie także pod kątem oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne. W świetle obecnego stanu wiedzy nie można wykluczyć, że w lokalizacji, w czasie jego potrzeby i w przypadku podjęcia decyzji o jego umieszczeniu w tej lokalizacji, zostanie dodany nowy magazyn wypalonego paliwa jądrowego SMR ETE. Zostanie on zlokalizowany na obszarze przeznaczonym pod lokalizację SMR ETE lub w innej wybranej lokalizacji. Częścią jego przygotowania będzie także ocena oddziaływania na środowisko, która w rozumieniu ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, stanowi odrębne planowane przedsięwzięcie podlegające ocenie (kategoria I, pkt 12 załącznika nr 1 do ustawy). Ocena ta uwzględni aktualny stan wiedzy i poziom techniczny magazynu w czasie jego przygotowania oraz oceni możliwość jego realizacji z punktu widzenia środowiskowego, w tym z uwzględnieniem aktualnych oddziaływań współdziałających na danym obszarze. To samo dotyczy również nowego magazynu wypalonego paliwa jądrowego NŹEJ ETE. Możliwe oddziaływania współdziałające tych magazynów są jednak w niniejszej dokumentacji uwzględniane na poziomie koncepcyjnym.

B.I.5. Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, opis rozważanych opcji

5. Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia oraz opis opcji rozważanych przez zgłaszającego, ze wskazaniem głównych powodów wyboru danego rozwiązania, w tym porównaniem oddziaływań na środowisko.

B.I.5.1. Uzasadnienie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia

B.I.5.1.1. Informacje dotyczące uzasadnienia lokalizacji planowanego przedsięwzięcia

Wybór lokalizacji Temelín wynika z uwzględnienia aktualnej dostępności potrzebnych obszarów oraz powiązań infrastrukturalnych i eksploatacyjnych w Republice Czeskiej, w tym z uwzględnienia wymagań przepisów prawnych dotyczących lokalizacji obiektu jądrowo-energetycznego.

Planowane przedsięwzięcie jest lokalizowane na obszarze bezpośrednio przylegającym do obecnego kompleksu Elektrowni Jądrowej Temelín (kompleks ETE). Powodem takiej lokalizacji jest z jednej strony przygotowanie planistyczne i dostępność obszarów pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia, w tym niezbędnych obszarów zaplecza budowy, z drugiej zaś powiązanie z niezbędnymi systemami infrastrukturalnymi, w szczególności zaopatrzeniem w wodę i odprowadzaniem ścieków (systemy te będą współdzielone z obecną elektrownią Temelín), a także wyprowadzeniem mocy elektrycznej i zapewnieniem zasilania rezerwowego (w powiązaniu z obecną stacją transformatorową Kočín). Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia w danym miejscu jest praktycznie zdeterminowana przez te parametry.

Obszary przeznaczone pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia nie kolidują bezpośrednio ze szczególnie chronionymi obszarami przyrodniczymi; są to przede wszystkim ekologicznie ubogie, intensywnie użytkowane grunty rolne, w większości bez występowania zieleni krajobrazowej, w przeszłości wykorzystywane również jako zaplecze budowy podczas budowy ETE. Oddziaływanie na obszary o większym znaczeniu ekologicznym zostało zminimalizowane. Taka lokalizacja jest optymalna z ekologicznego punktu widzenia.

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia jest zgodna z następującymi dokumentami strategicznymi:

- Polityka Rozwoju Przestrzennego Republiki Czeskiej (pełne brzmienie obowiązujące od 1.10.2025 r.).
- Zasady Rozwoju Przestrzennego Kraju Południowoczeskiego (w brzmieniu aktualizacji nr 1, 2, 3, 4a, 5, 6, 7, 8, 9, 11 i 13 oraz wyroku Najwyższego Sądu Administracyjnego 1 As 15/2016-85, 2024).
- Plan rozwoju przestrzennego (zmiana nr Z1b, procedowana w okresie 2025–2027, założenie).
- Plany zagospodarowania przestrzennego przedmiotowych gmin (w przygotowaniu).

- Krajowy plan Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu (2024).
- Aktualizacja Państwowej Koncepcji Energetycznej (2024, w przygotowaniu).

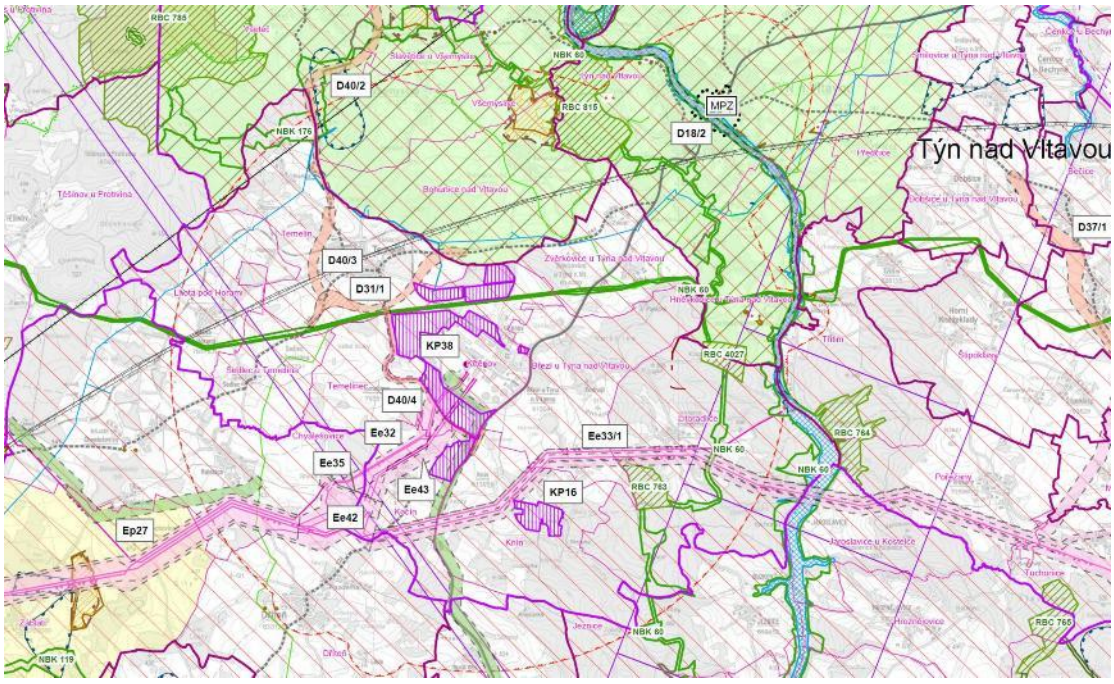
Polityka Rozwoju Przestrzennego (PRP) Republiki Czeskiej wyznacza planowane przedsięwzięcie z zakresu infrastruktury technicznej w sektorze elektroenergetycznym „E4a Rozbudowa i wyprowadzenie mocy elektrycznej i cieplnej elektrowni Temelín, Ledvice, Počerady, Prunéřov, Tušimice, Dětmarovice, Mělník, Tisová, Vřesová, Litvínov, Neratovice, Kralupy nad Vltavou i Dukovany, w tym zbiornik wodny w celu zapewnienia eksploatacji długoterminowej Dukovan (w przypadku jego niezbędności) oraz połączenie z najbliższą rozdzielnią". Powodem tego wyznaczenia jest, zgodnie z polityką rozwoju przestrzennego, „potrzeba odnowienia obecnych lub wyznaczenia nowych źródeł w lokalizacjach o odpowiednich warunkach przestrzennych i z niezbędną infrastrukturą publiczną oraz warunkami wyprowadzenia ich mocy do systemu przesyłowego".

Umiejscowienie planowanego przedsięwzięcia SMR w lokalizacji Temelín respektuje ten cel wyznaczenia, następnie w sposób wiążący ujęty w Zasadach Rozwoju Przestrzennego Kraju Południowoczeskiego (zob. następny punkt).

Zasady Rozwoju Przestrzennego Kraju Południowoczeskiego w brzmieniu 13. aktualizacji (ZRP KPdCz), zatwierdzone i wydane przez zgromadzenie kraju południowoczeskiego (uchwała nr 216/2024/ZK-34 z dnia 20 czerwca 2024 r., która weszła w życie dnia 18 lipca 2024 r.), obejmują obecnie wyznaczenie obszaru o znaczeniu międzynarodowym i krajowym dla produkcji i przemysłu KP38 Temelín w taki sposób, aby umożliwić realizację nowych źródeł energii jądrowej (NŹEJ) w postaci rozbudowy o 3. i 4. blok Elektrowni Jądrowej Temelín, a następnie również w postaci małych i średnich reaktorów modułowych (SMR), w tym powiązanych obiektów budowlanych i technologicznych oraz obszarów zaplecza budowy. Jednocześnie w ZRP wyznaczono korytarz Ee43 do wyprowadzenia mocy z NŹEJ do rozdzielni Kočín oraz rozszerzono obszar Ee42 w celu przyłączenia linii NN i BWN do rozdzielni Kočín.

Układ przestrzenny zgodnie z ZRP KPdCz w brzmieniu 13. aktualizacji przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.3: Fragment rysunku koordynacyjnego ZRP KPdCz w brzmieniu 13. aktualizacji



Obszary G i J, które nie zostały ujęte w zaktualizowanych ZRP, zgodnie z obowiązującym planem zagospodarowania przestrzennego gminy Temelín (PZPT) znajdują się na ustabilizowanym obszarze niezabudowanym FGR z dopuszczalnym wykorzystaniem na potrzeby infrastruktury technicznej i transportowej, w tym infrastruktury technicznej i transportowej na potrzeby Elektrowni Jądrowej Temelín.

Plan rozwoju przestrzennego: Ze względu na stopniowo pojawiające się od 2024 r. nowe potrzeby projektu SMR ETE, wynikające z doprecyzowywania wymogów, obszarów i obiektów budowlanych itp., równolegle powstała potrzeba dalszej modyfikacji i rozszerzenia obszarów określonych w 13. zmianie ZRP KPdCz. W ramach uzgodnień dotyczących dalszego postępowania i sposobu rozwiązania z MRR, ÚÚR i MPO podjęto decyzję o włączeniu i uwzględnieniu dalszych zmian planowanych przedsięwzięć oraz zidentyfikowanych lokalizacji w PRP Republiki Czeskiej, w nawiązaniu do obowiązującej PRP ze zmianami. W tym celu wykorzystano będącą w toku Zmianę Z1b Planu

rozwoju przestrzennego (PRP), w której wszystkie nowe źródła energii jądrowej (NŹEJ, w tym SMR ETE) oraz ich wymagania przestrzenne ujęto jako publicznie użyteczne inwestycje (VPS). Założenia tej Zmiany zostały zatwierdzone przez Rząd RCz w dniu 16 kwietnia 2025 r. (uchwała Rządu nr 271/25). Opracowujący Zmianę przygotowuje kompleksowy projekt, którego przewidywany termin ukończenia przypada na miesiące letnie 2026 r. W miesiącach jesiennych 2026 r. powinna zostać opracowana SEA, obejmująca wszystkie zmiany na obszarze całej RCz. Publiczne rozpatrzenie Zmiany Z1b powinno odbyć się w miesiącach wiosennych 2027 r. Rozpatrzenie i zatwierdzenie Zmiany Z1b przez Rząd RCz powinno nastąpić do końca 2027 r. Uzgodnienia między inwestorami a organem sporządzającym/opracowującym dotyczące ostatecznego kształtu Zmiany prowadzone są na bieżąco. Jak dotąd ostatni roboczy projekt materiału i zmian został przekazany opracowującemu zmiany na początku kwietnia 2026 r. Ostateczna forma proponowanych zmian będzie dalej doprecyzowywana. Pierwsze wyniki będą znane w ciągu kolejnych miesięcy letnich, ewentualnie jesiennych.

Plany zagospodarowania przestrzennego przedmiotowych gmin: Plany zagospodarowania przestrzennego przedmiotowych gmin muszą być zawsze zgodne z nadrzędną dokumentacją na poziomie kraju. Wyżej wymienione obszary i korytarze ZRP KPdCz zostaną zatem, zgodnie z § 80 ust. (3) ustawy nr 283/2021 Dz.U., Prawo budowlane, ze zmianami, przeniesione (po ewentualnym doprecyzowaniu, jeżeli będzie to zasadne) do planów zagospodarowania przestrzennego przedmiotowych gmin Temelín i Dříteň.

Po rozpatrzeniu i zatwierdzeniu Zmiany Z1b PRP (przewidywany termin 12/2027) zostanie opracowany, rozpatrzony i zatwierdzony kolejny szczebel niższej DZP na poziomie kraju południowoczeskiego (zmiana ZRP; organ sporządzający zmianę: Urząd Kraju Południowoczeskiego) oraz przedmiotowych gmin Temelín i Dříteň (zmiana PZP Temelín: organ sporządzający zmianę GRJ Týn nad Vltavou; następnie zmiana PZP Dříteň: organ sporządzający zmianę GRJ Czeskie Budziejowice).

W nawiązaniu do Zmiany nr 13 ZRP KPdCz rozpoczęto już Zmianę nr 5 PZP Temelín. Jest ona obecnie opracowywana i znajduje się na etapie konwersji do jednolitego standardu cyfrowego zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym. Proces sporządzania tej zmiany zapewnia Urząd Miejski Týn nad Vltavou jako urząd planowania przestrzennego dla obwodu administracyjnego gminy Temelín. Wniosek o sporządzenie standaryzowanej Zmiany nr 5 został złożony w urzędzie miejskim jesienią 2024 r., rada gminy Temelín zatwierdziła oficjalne założenia tej zmiany w dniu 30 stycznia 2025 r., a projekt rozwiązania zmiany został w całości ukończony przez projektanta wiosną 2025 r. Następnie rozpoczęto połączone wspólne uzgodnienia i konsultacje publiczne, w ramach których do dokumentacji wypowiadają się właściwe organy oraz społeczeństwo. Zmiana nr 5 posłuży w ten sposób jako lokalne narzędzie, które przełoży wyznaczenie obszarów rozwoju energetyki jądrowej na poziomie kraju na konkretne działki budowlane i limity bezpośrednio na obszarze gminy Temelín. Aktualne brzmienie tekstowe, rysunek koordynacyjny i załączniki graficzne zmiany są opublikowane na tablicy urzędowej/stronie internetowej gminy Temelín oraz Urzędu Miejskiego Týn nad Vltavou. Zmiana nr 5 PZP Temelín bezpośrednio doprecyzowuje i szczegółowo wyznacza nowo rozszerzony obszar kompleksu energetycznego (obszar KP38 Temelín w ZRP KPdCz). Umożliwia to faktyczne wykorzystanie przedmiotowych gmin katastralnych (Temelín, Temelínec, Křtěnov) na potrzeby planowanej budowy SMR oraz obiektów budowlanych i technologicznych. Do PZP gminy Temelín w ramach tej zmiany wprowadzany jest również nowo wyznaczony przez kraj południowoczeski korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej do rozdzielni Kočín.

Aktualizacja Państwowej Koncepcji Energetycznej (2024) oraz Krajowy plan Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu (2024) w ramach dekarbonizacji miksu energetycznego zaliczają do swoich priorytetów wzmocnienie roli energetyki jądrowej w miksie energetycznym oraz budowę nowych źródeł energii jądrowej w zależności od prognoz bilansu produkcji i zużycia energii, przy maksymalnym wykorzystaniu obecnych lokalizacji jądrowych Dukovany i Temelín, przygotowanych do budowy kolejnych nowych bloków jądrowych. Krajowy plan działań na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w RCz zajmuje się wdrożeniem rozwoju energetyki jądrowej. Plan ten, ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, ale również na ogólne korzyści społeczno-gospodarcze, uznaje z punktu widzenia państwa za pożądane niezwłoczne rozpoczęcie przygotowań do budowy nowych źródeł energii jądrowej w lokalizacji Temelín oraz w lokalizacji Dukovany.

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia SMR w lokalizacji Temelín uwzględnia te priorytety.

W celu lokalizacji planowanego przedsięwzięcia SMR w lokalizacji Temelín, zgodnie z wymienionymi dokumentami koncepcyjnymi, wybrano zatem lokalizację przygotowaną pod względem infrastrukturalnym (zaopatrzenie w wodę, odprowadzanie ścieków, wyprowadzenie wytworzonej energii elektrycznej do systemu przesyłowego, połączenie transportowe itp.), w której obecnie znajduje się źródło energii jądrowej. Lokalizacja jest monitorowana długoterminowo i zgodnie z wynikami analiz jest odpowiednia również dla lokalizacji SMR. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE jest zatem zgodna z celami planowania przestrzennego i stanowi efektywne oraz optymalne pod względem ekologicznym i społecznym wykorzystanie dostępnych zasobów. Jednocześnie, z punktu widzenia zastosowanej obwiedni parametrów środowiskowych, przy obecnym założeniu instalacji dwóch bloków NŹEJ ETE o mocy elektrycznej netto do 1200 MW_e każdy, również w przypadku realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE o mocy do 500 MW_e nie zostanie przekroczona obwiednia 2x1700 MW_e, dla której NŹEJ ETE został już oceniony w przeszłości w procesie OOŚ.

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w lokalizacji Temelín wynika zatem zarówno z uwzględnienia oczekiwanego rozwoju bilansu energetycznego (zob. poniżej rozdział B.I.5.1.2. „Informacje uzasadniające potrzebę realizacji planowanego przedsięwzięcia"), jak i z wymogów bezpieczeństwa dotyczących lokalizacji i eksploatacji obiektów energetyki jądrowej, dostępności niezbędnych obszarów oraz powiązań infrastrukturalnych, eksploatacyjnych, kadrowych i społecznych. Lokalizacja Temelín stanowi z tych punktów widzenia efektywne oraz optymalne pod względem ekologicznym i społecznym wykorzystanie dostępnych zasobów.

W 2022 r. zawarto Memorandum o porozumieniu pomiędzy zgłaszającym planowane przedsięwzięcie (ČEZ, a. s.), krajem południowoczeskim i ÚJV Řež, a.s., w celu osiągnięcia znaczącego postępu w rozwoju SMR dzięki synergicznemu współdziałaniu wszystkich tych podmiotów, z których każda strona umowy dysponuje określonym know-how lub w inny sposób może przyczynić się do osiągnięcia wyżej wymienionych celów. W nawiązaniu do tego memorandum zawarto umowę spółki o utworzeniu spółki zależnej South Bohemian Nuclear Park, s.r.o., której celem jest m.in. stworzenie platformy konsultacji i rozwiązywania problematycznych obszarów podczas przygotowania i realizacji pilotażowego projektu SMR w lokalizacji Temelín.

W lipcu 2026 r. podpisano memorandum między Ministerstwem Przemysłu i Handlu RCz, spółką ČEZ, a.s. i spółką Rolls-Royce SMR, które nawiązuje do wcześniejszych porozumień między Republiką Czeską a Wielką Brytanią w dziedzinie energetyki jądrowej i koncentruje się na przygotowaniu projektów SMR w nawet trzech lokalizacjach w Republice Czeskiej, które łącznie umożliwiłyby budowę do sześciu małych reaktorów modułowych o łącznej mocy elektrycznej do 3 GW. Spółka ČEZ, a.s. zawarła strategiczne partnerstwo ze spółką Rolls-Royce SMR już w 2024 r., dzięki czemu bezpośrednio uczestniczy w rozwoju i przygotowaniu technologii małych reaktorów modułowych. Jednocześnie spółka ČEZ, a.s. nabyła około dwudziestoprocentowy udział w brytyjskiej spółce, stając się tym samym strategicznym inwestorem posiadającym istotne uprawnienia.

B.I.5.1.2. Informacje dotyczące uzasadnienia potrzeby planowanego przedsięwzięcia

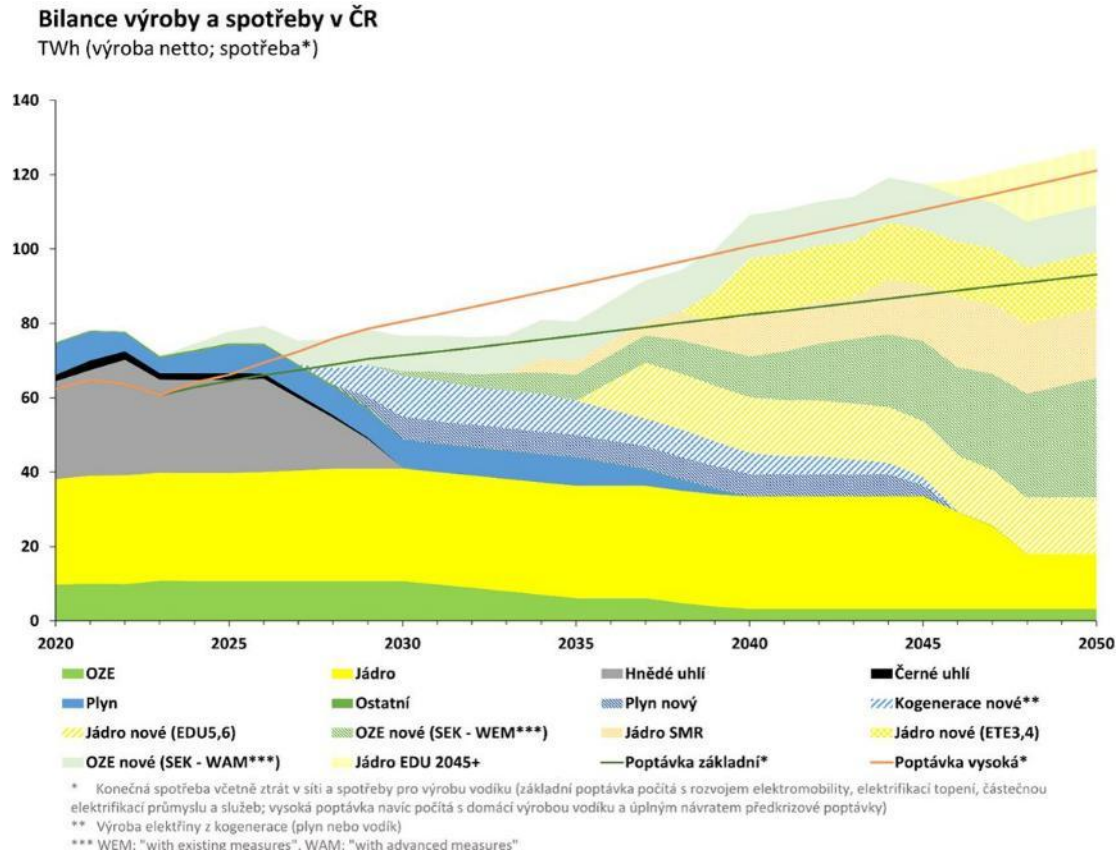
Plan budowy SMR ETE wynika z Programowego oświadczenia Rządu Republiki Czeskiej ze stycznia 2022 r. (zaktualizowanego w marcu 2023 r.), Programowego oświadczenia Rządu Republiki Czeskiej ze stycznia 2026 r., a także z Planu dotyczącego małych i średnich reaktorów w Republice Czeskiej – wykorzystanie i rozwój gospodarczy (MPO, maj 2023 r.), zatwierdzonego uchwałą Rządu Republiki Czeskiej nr 808 z dnia 1 listopada 2023 r. Planowane przedsięwzięcie jest zgodne z celami Krajowego planu działań na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w Republice Czeskiej (NAP JE, 2015), Krajowym planem Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu (VPEK, 2024), a także przygotowywaną Aktualizacją Państwowej Koncepcji Energetycznej (ASEK, 2024, projekt [1]).

Wymienione dokumenty koncepcyjne deklarują społeczne zapotrzebowanie na zapewnienie niezawodnej produkcji i dostaw energii elektrycznej oraz określają główne trendy rozwoju infrastruktury energetycznej. Obecne trendy w energetyce zmierzają do osiągnięcia niskowęglowej energetyki, bezpieczeństwa energetycznego dostaw energii w zakresie zaopatrywania w paliwa, zrównoważonego rozwoju z punktu widzenia ochrony środowiska, zmniejszenia energetycznego zapotrzebowania wszystkich sektorów konsumenckich, a także do osiągnięcia samowystarczalności kraju w zakresie produkcji energii elektrycznej.

Powyższe czynniki oraz rosnące zużycie energii elektrycznej silnie wpływają na przyszły kształt bilansu produkcji i zużycia energii elektrycznej w RCz. Zapotrzebowanie na energię elektryczną znacznie wzrośnie dzięki elektromobilności, elektryfikacji ciepłownictwa i produkcji wodoru. W ramach zainicjowanego przez Komisję Europejską porozumienia „Green Deal" oraz celów pakietu legislacyjnego UE „Fit for 55", czyli zestawu działań mających na celu osiągnięcie 55% redukcji emisji, miks energetyczny RCz znacząco się zmieni od 2030 r. z perspektywą do 2050 r., zob. poniższy rysunek.

[1] Przygotowywana Aktualizacja Państwowej Koncepcji Energetycznej opiera się na identycznych modelach i założeniach jak wspomniany Krajowy plan Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu.

Rys. B.4: Bilans produkcji i zużycia energii elektrycznej w RCz



Źródło: ČEZ, a. s.

Bilance výroby a spotřeby v ČR	**Bilans produkcji i zużycia w RCz**
TWh (výroba netto; spotřeba*)	TWh (produkcja netto; zużycie*)
OZE	OŹE
Jádro	Jądro
Hnědé uhlí	Węgiel brunatny
Černé uhlí	Węgiel kamienny
Plyn	Gaz
Ostatní	Pozostałe
Plyn nový	Gaz nowy
Kogenerace nové**	Kogeneracje nowe**
Jádro nové (EDU5,6)	Jądro nowe (EDU5,6)
OZE nové (SEK - WEM***)	OŹE nowe (PKE – WEM***)
Jádro SMR	Jądro SMR
Jádro nové (ETE3,4)	Jądro nowe (ETE3,4)
OZE nové (SEK - VAM***)	OŹE nowe (PKE – WAM***)
Jádro EDU 2045+	Jądro EDU 2045+
Poptávka základní*	Podstawowe zapotrzebowanie*
Poptávka vysoká*	Wysokie zapotrzebowanie*
* Konečná spotřeba včetně ztrát v síti a spotřeby pro výrobu vodíku (základní poptávka počítá s rozvojem elektromobility, elektrifikací topení, částečnou elektrifikací průmyslu a služeb; vysoká poptávka navíc počítá s domácí výrobou vodíku a úplným návratem předkrizové poptávky)	* Zużycie końcowe, z uwzględnieniem strat w sieci oraz zużycie na potrzeby produkcji wodoru (podstawowe zapotrzebowanie zakłada rozwój elektromobilności, elektryfikację ogrzewania, częściową elektryfikację przemysłu i usług; wysokie zapotrzebowanie zakłada ponadto krajową produkcję wodoru oraz całkowity powrót do poziomu popytu sprzed kryzysu)
** Výroba elektřiny z kogenerace (plyn a vodík)	** Produkcja energii elektrycznej w ramach kogeneracji (gaz i wodór)
*** WEM: ”with existing measures”. WAM: ”with advanced measures”	*** WEM: ”with existing measures”. WAM: ”with advanced measures”

Republika Czeska, jako państwo członkowskie UE, które przyjęło porozumienie „Green Deal" i pakiet legislacyjny „Fit for 55", musi przestrzegać i odpowiednio wdrażać wyznaczone cele. Zgodnie z aktualizacją VPEK strategicznym celem RCz jest zmniejszenie udziału paliw kopalnych (wykorzystywanych bez technologii wychwytywania CO_2) w zużyciu energii pierwotnej do 50% do 2030 r. i do 0% do 2050 r. oraz całkowite odejście od wykorzystywania węgla do produkcji energii elektrycznej i ciepła do 2033 r. Oczekiwany spadek produkcji energii elektrycznej z węgla i produktów pochodnych węgla, zgodnie z korytarzami określonymi w projekcie APKE, przedstawiono na poniższym rysunku.

Źródło: MPO, APKE 2024 (projekt)

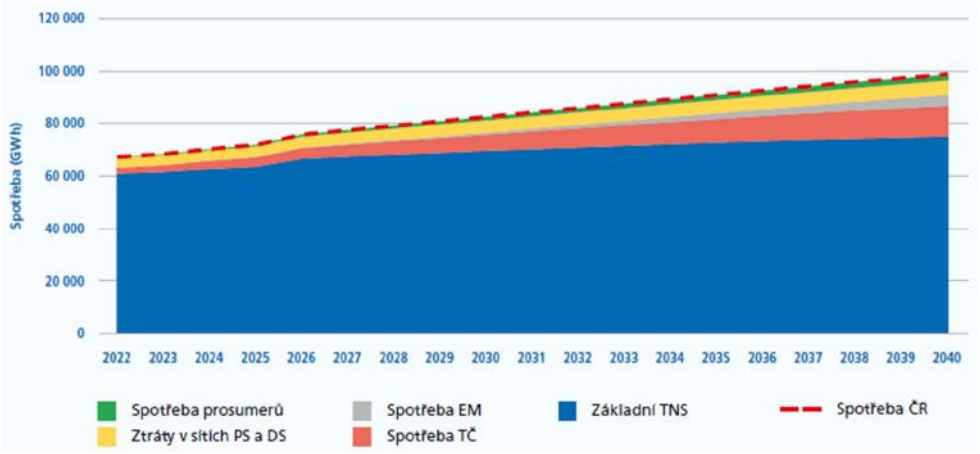
Istotnym elementem strategii dekarbonizacji jest rozwój energetyki jądrowej, przy czym jej udział w zużyciu energii wzrośnie. Zostanie to osiągnięte poprzez budowę zarówno dużych reaktorów jądrowych, jak też małych reaktorów modułowych (SMR). W wyniku wyznaczonych celów będzie następowało odejście od paliw kopalnych i przejście do OŹE i źródeł jądrowych, z poszanowaniem wymogów efektywności i ochrony środowiska naturalnego.

Produkcja z elektrowni jądrowych zatem stopniowo zastąpi energetykę węglową, która stanowi dotychczasowy filar produkcji energii elektrycznej, jednak w związku ze wspomnianymi powyżej celami klimatycznymi spodziewane jest jej wygaszanie. Przygotowywana budowa nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Dukovany (EDU5,6) sama w sobie nie wystarczy do zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania, nawet biorąc pod uwagę obecny wzrost zainstalowanej mocy OŹE. Zgodnie z informacjami zawartymi w Planie dotyczącym małych i średnich reaktorów w Republice Czeskiej – wykorzystanie i rozwój gospodarczy, w Ocenie adekwatności zasobów systemu elektroenergetycznego Republiki Czeskiej do 2040 r. (MPO, ČEPS, 2023) stwierdzono, że budowa odnawialnych źródeł energii wraz z budową nowych dużych reaktorów nie pokryje potrzeb samowystarczalności elektroenergetycznej Republiki Czeskiej i do 2050 r. konieczne będzie zainstalowanie dodatkowych do 3 GW_e mocy. Z tego powodu rozważa się rozwój SMR jako część odpowiedniego zastąpienia bloków węglowych, przy czym zgodnie z VPEK celem jest uruchomienie pierwszego SMR w połowie lat 30.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zatem zgodne z wyżej wymienionymi dokumentami strategicznymi Republiki Czeskiej w dziedzinie energetyki, w ramach których jest rozpatrywane jako część szeroko zdywersyfikowanego miksu źródeł energii elektrycznej, opartego na efektywnym wykorzystaniu wszystkich dostępnych źródeł energii, utrzymaniu wystarczającej rezerwy bilansu mocy systemu elektroenergetycznego oraz utrzymywaniu dostępnych strategicznych rezerw krajowych form energii. Źródła energii jądrowej są także filarem bezpieczeństwa energetycznego RCz, a na przyszłość mają też kluczowe znaczenie dla utrzymania stabilności sieci elektroenergetycznej i niższych kosztów systemowych. Zapewnienie samowystarczalności w zakresie produkcji energii elektrycznej będzie oparte głównie na zaawansowanych technologiach konwencjonalnych o wysokiej sprawności przemiany energii oraz na rosnącym udziale źródeł odnawialnych.

Zgodnie z przygotowywaną Aktualizacją Państwowej Koncepcji Energetycznej (projekt, 2024), spodziewany jest stopniowy wzrost produkcji energii elektrycznej z poziomu ok. 85,9 TWh/rok aż do poziomu od 109,1 do 114,7 TWh/rok. Rozwój ten obarczony jest całym szeregiem niepewności, zwłaszcza ze względu na rozwój zużycia energii elektrycznej, lecz także w odniesieniu do możliwości jej importu/eksportu. Rozwój zużycia energii elektrycznej w Republice Czeskiej wskazuje raczej na wzrost. Spodziewany rozwój dla scenariusza progresywnego, branego pod uwagę w Ocenie adekwatności zasobów systemu elektroenergetycznego RCz do 2040 r., przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.5: Rozwój zużycia energii elektrycznej w RCz – scenariusz progresywny



Objaśnienie skrótów: PS – system przesyłowy, DS – system dystrybucyjny, EM – elektromobilność, TČ – pompy ciepła, TNS – krajowe zużycie netto

Źródło: ČEPS, a.s., 2023

Spotřeba (GWh)	Zużycie (GWh)
Spotřeba prosumerů	Zużycie przez prosumentów
Spotřeba EM	Zużycie EM
Základní TNS	Podstawowe TNS
Spotřeba ČR	Zużycie RCz
Ztráty v sítích PS a DS	Straty w sieciach PS i DS
Spotřeba TČ	Zużycie TČ

Aby pokryć niedobór źródeł z jednej strony i rosnące zużycie z drugiej, rozważany jest cały szereg dostępnych działań, polegających na wykorzystaniu portfela dostępnych źródeł energii elektrycznej, w tym zastosowaniu środków oszczędności i rozwoju źródeł odnawialnych. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE stanowi w tym kontekście jedną z części składowych wielоźródłowego miksu energetycznego, w którym będzie stanowić wydajny, stabilny, ponadstandardowo niezawodny oraz przyjazny dla środowiska (praktycznie bezwęglowy) zakład produkcji energii elektrycznej. Nie jest ono jednak bezpośrednią, wykluczającą alternatywą dla pozostałych źródeł energii, lub też innych działań określonych w koncepcji energetycznej. Są i będą one rozwijane w odpowiednich kontekstach.

Przygotowywana Aktualizacja Państwowej Koncepcji Energetycznej RCz zakłada wzmocnienie roli energetyki jądrowej w miksie energetycznym oraz budowę nowych źródeł energii jądrowej w zależności od prognozy bilansu wytwarzania i zużycia energii, przy maksymalnym wykorzystaniu obecnych lokalizacji jądrowych Dukovany i Temelín, które są przygotowane do budowy kolejnych nowych bloków jądrowych. W zatwierdzonym scenariuszu WAM3 projekt APKE zakłada budowę trzech nowych dużych bloków i jednego reaktora SMR (a także przewiduje maksymalnie 26,1 GW_e mocy zainstalowanej dla elektrowni fotowoltaicznych w 2050 r., maksymalnie 5,5 GW_e dla elektrowni wiatrowych w 2050 r. oraz saldo importu na poziomie 10 TWh/rok).

W ramach strategii energetycznej RCz, ostateczny kierunek jest określony przez rozwój w dopuszczalnych granicach, które wynikają z realizacji priorytetów sformułowanych w przygotowywanej APKE. Realizacja priorytetów zależy od rzeczywistego rozwoju społeczeństwa i gospodarki, od kroków podjętych na poziomie UE oraz od rozwoju geopolitycznego, a tym samym reprezentuje kierunek wymaganych i jednocześnie spodziewanych stanów energetyki, przy uwzględnieniu stosownych ograniczeń i określonych założeń wejściowych wynikających z powiązanych branż. Jako podstawowe wskaźniki dla realizacji celów strategicznych więc przygotowywana APKE definiuje korytarze dla składu zdywersyfikowanego miksu pierwotnych źródeł energetycznych, a także dla zrównoważonego i zdekarbonizowanego miksu źródeł produkcji energii elektrycznej. Korytarze dla produkcji energii elektrycznej brutto (w stosunku do łącznego rocznego wytwarzania) w latach 2030, 2040 i 2050 przedstawiono w tabeli niżej.

Tab. B.1: Korytarze dla produkcji energii elektrycznej brutto (w stosunku do łącznego rocznego wytwarzania)

Rodzaj energii	2030		2040		2050	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Węgiel i jego pochodne	10%		0%	0%	0%	0%
Gaz ziemny	7%		1%	5%	0%	0%
Energetyka jądrowa	45%		47%	65%	36%	50%
Źródła odnawialne	37%		33%	47%	43%	56%
Pozostałe	1%		1%	2%	7%	8%

Źródło: MPO, APKE 2024 (projekt)

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest w tym kontekście w pełni zgodne z wyżej wymienionymi dokumentami strategicznymi Republiki Czeskiej w dziedzinie energetyki i klimatu, a jego realizacja przyczyni się do osiągnięcia celów określonych w tych dokumentach, a tym samym również do wypełnienia zobowiązań Republiki Czeskiej w zakresie realizacji europejskich celów „Green Deal" oraz pakietu legislacyjnego „Fit for 55".

B.I.5.2. Opis rozważanych opcji

Planowane przedsięwzięcie nie jest rozważane pod względem lokalizacji, zdolności produkcyjnej ani też rozwiązania technicznego w kilku opcjach. Zaprojektowano je w jednej opcji realizacyjnej, polegającej na budowie nowego źródła energii jądrowej SMR w układzie jednoblokowym w lokalizacji EJ Temelín. Wybór tej opcji wynika z uwzględnienia następujących potencjalnych możliwości rozwiązania alternatywnego:

Opcje lokalizacji w ramach Republiki Czeskiej: Wybór lokalizacji Temelín wynika z uwzględnienia aktualnej dostępności potrzebnych obszarów oraz powiązań infrastrukturalnych i eksploatacyjnych w Republice Czeskiej, w tym z uwzględnienia wymagań przepisów prawnych dotyczących lokalizacji obiektu jądrowo-energetycznego. Jednocześnie uwzględniono efektywne wykorzystanie istniejącej infrastruktury w lokalizacji Temelín oraz powiązań kadrowych. Z powyższych względów lokalizacja planowanego przedsięwzięcia SMR w lokalizacji Temelín stanowi optymalne rozwiązanie pod względem technicznym, ekologicznym, a także społecznym.

Przygotowanie kolejnych planowanych przedsięwzięć SMR w innych lokalizacjach Republiki Czeskiej pozostaje przez to nienaruszone.

Opcje lokalizacji w ramach lokalizacji Temelín: Wybór lokalizacji w obrębie lokalizacji Temelín wynika z dokumentacji planistycznej (Zasad Rozwoju Przestrzennego Kraju Południowoczeskiego, względnie planów zagospodarowania przestrzennego przedmiotowych gmin Temelín i Dříteň), która uwzględnia przestrzenne, urbanistyczne, ekologiczne i infrastrukturalne możliwości lokalizacji nowego źródła w tej lokalizacji, w tym wymogi prawne dotyczące lokalizacji obiektu energetyki jądrowej. Z tego punktu widzenia lokalizacja planowanego przedsięwzięcia w ramach lokalizacji Temelín jest optymalna.

Opcje zdolności produkcyjnej: Wybór zdolności produkcyjnej (zainstalowanej mocy elektrycznej) nowego źródła wynika z uwzględnienia mocy komercyjnie dostępnych SMR oraz z ograniczeń wynikających z właściwości lokalizacji. Pod tym względem zdolność produkcyjna planowanego przedsięwzięcia efektywnie wykorzystuje dostępne zasoby.

Opcje rozwiązania technicznego: Wybór reaktora typu LWR generacji III+ wynika z uwzględnienia najlepszych komercyjnie dostępnych rozwiązań. Reaktory typu LWR są najczęściej stosowanym na świecie typem źródła energii jądrowej (w Republice Czeskiej stosowanym wyłącznie), posiadającym liczne zalety w zakresie bezpieczeństwa oraz długoterminowe doświadczenia eksploatacyjne (w Republice Czeskiej ponad 200 reaktorolat eksploatacji). Pod tym względem planowane przedsięwzięcie stanowi najlepsze dostępne rozwiązanie techniczne.

W ramach zawężonego wyboru partnera technologicznego SMR rozważano następujące technologie:

- AP300 (Westinghouse),
- BWRX-300 (GE Hitachi),
- NUWARD (EDF),
- RR SMR (Rolls-Royce).

W przypadku projektów AP300, NUWARD i RR SMR są to technologie reaktorów wodnych ciśnieniowych generacji III+, które działają na tej samej zasadzie i pod względem konstrukcyjnym są bardzo podobne do reaktorów eksploatowanych w obecnych lokalizacjach w Temelínie i Dukovanach. Projekt BWRX-300 różni się pod względem konstrukcji, eksploatacji i parametrów eksploatacyjnych; w tym przypadku chodzi o reaktor wodny wrzący, który dotychczas nie był eksploatowany w RCz.

Z priorytetowymi spółkami przeprowadzono negocjacje dotyczące warunków partnerstwa i współpracy. Projekty oceniano z wykorzystaniem wielokryterialnych kryteriów technologicznych i ekonomicznych, a także z punktu widzenia partnerstwa i stopnia gotowości technologii. Oprócz aspektów technologicznych, takich jak dojrzałość projektu, optymalizacja mocy, modułowość, niezawodność eksploatacyjna i koncepcja bezpieczeństwa, uwzględnia się również czynniki strategiczne, do których należy możliwość nawiązania partnerstwa z dostawcą technologii, w tym potencjał wejścia kapitałowego do projektu. Oceniany jest również stopień zaangażowania innych podmiotów z grupy ČEZ oraz szerzej rozumianego czeskiego przemysłu w łańcuch dostaw. Istotnym czynnikiem jest również oczekiwany termin uruchomienia pierwszej jednostki oraz stopień zaawansowania procesu licencyjnego. Na podstawie wyników oceny przeprowadzonej przez zewnętrzne firmy doradcze oraz wewnętrznej oceny zgłaszającego planowane przedsięwzięcie za najbardziej odpowiedniego partnera dla programu SMR uznano projekt RR SMR dostawcy Rolls-Royce. Został on jednocześnie wybrany jako projekt referencyjny do oceny oddziaływania na środowisko.

Wybór konkretnego typu projektu, względnie jego dostawcy, nie jest jednak przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ). W celu oceny oddziaływania na środowisko dostępne są wszystkie istotne z punktu widzenia środowiska parametry planowanego przedsięwzięcia (obwiednia parametrów środowiskowych), nawet bez znajomości konkretnego dostawcy reaktora. Parametry te wynikają z konserwatywnie określonej obwiedni parametrów wyżej wymienionego projektu referencyjnego RR SMR. Dostawcą SMR może zatem być zarówno producent referencyjnego typu reaktora, jak i inny producent, którego projekt spełni wszystkie wymogi ustawowe (w szczególności wymagane w odniesieniu do obiektu energetyki jądrowej), a jednocześnie dotrzyma parametrów obwiedniowych zastosowanych do oceny oddziaływania na środowisko.

Opcje referencyjne (inne sposoby produkcji energii elektrycznej i/lub oszczędności energii elektrycznej): Wybór produkcji energii elektrycznej w nowym źródle energii jądrowej wynika z zapotrzebowania na taki typ źródła, wynikającego ze stosownych dokumentów strategicznych Republiki Czeskiej (Państwowa Koncepcja Energetyczna, Krajowy Plan Działań na rzecz Rozwoju Energetyki Jądrowej) oraz z uwzględnienia ciągłości energetyki jądrowej w lokalizacji. Z tego punktu widzenia planowane przedsięwzięcie stanowi element składowy części jądrowej miksu paliwowego. Inne źródła i narzędzia polityki energetycznej (w tym oszczędności) pozostają bez uszczerbku i są rozwiązywane w stosownych powiązaniach.

Opcje systemów powiązanych (podłączenie do infrastruktury): Wybór systemów powiązanych (powiązań infrastrukturalnych) nowego źródła energii jądrowej wynika z istniejącego stanu lokalizacji, gdzie pozycje zasobów infrastrukturalnych i istniejących sieci są określone. Z tego punktu widzenia sposób podłączenia planowanego przedsięwzięcia do infrastruktury jest właściwie z góry określony.

Opcja zerowa: Opcja zerowa oznacza niezrealizowanie planowanego przedsięwzięcia budowy małego reaktora modułowego w lokalizacji Temelín (SMR ETE)[1]. Konsekwencją wyboru tej opcji byłoby niewykorzystanie potencjału lokalizacji Temelín oraz konieczność zapewnienia potrzebnej mocy w innej lokalizacji w taki sam lub inny sposób. Pod tym

[1] Opcja zerowa odnosi się wyłącznie do planowanego przedsięwzięcia SMR ETE. Nie oznacza to zatem w żadnym wypadku eksploatacji ani przygotowań dotyczących innych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín lub poza nią (np. w lokalizacji Dukovany).

względem opcja zerowa rozważana jest zatem jako referencyjna, przy czym jej oddziaływania na środowisko opisują obecny stan środowiska na przedmiotowym obszarze, lub też trendy jego rozwoju.

Jak wynika z wyżej wymienionych danych, wybrana opcja realizacji jest opcją optymalną. Powyższe okoliczności uzasadniają przyjęcie jednoopcjonalnego rozwiązania planowanego przedsięwzięcia.

B.I.6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych

6. Opis rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia, w tym ewentualnych prac rozbiórkowych niezbędnych do realizacji planowanego przedsięwzięcia; w przypadku planowanych przedsięwzięć objętych przepisami ustawy o zintegrowanej prewencji, w tym w odniesieniu do porównania z najlepszymi dostępnymi technikami, związane z nimi poziomy emisji i inne parametry

Opis rozwiązań technicznych i technologicznych planowanego przedsięwzięcia przedstawiono w zakresie kompletnym na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko i zapewniającym wszystkie istotne informacje. Rozwiązania techniczne i technologiczne będą dalej doprecyzowywane i konkretyzowane na kolejnych etapach przygotowania planowanego przedsięwzięcia, przy czym w postępowaniach następczych, zgodnie z § 9a ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami, każdorazowo będzie kontrolowana zgodność aktualnego rozwiązania planowanego przedsięwzięcia z rozwiązaniem planowanego przedsięwzięcia, które było przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko. Decydujące znaczenie mają w tym przypadku parametry środowiskowe urządzeń, a nie konkretne typy urządzeń konkretnych producentów, lub też ich marki handlowe.

B.I.6.1. Przedmiot planowanego przedsięwzięcia

Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest budowa i eksploatacja nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín (SMR ETE), obejmującego jeden blok energetyczny z jednym reaktorem jądrowym, wraz ze wszystkimi powiązanymi obiektami budowlanymi i zespołami eksploatacyjnymi (urządzeniami technologicznymi), służącymi do produkcji i wyprowadzenia energii elektrycznej (w tym liniami elektroenergetycznymi) oraz zapewnienia bezpiecznej eksploatacji obiektu jądrowego.

Planowane przedsięwzięcie zostanie wykonane w taki sposób, by nie ograniczyło eksploatacji obecnych obiektów jądrowych w lokalizacji (zob. rozdział B.I.6.4. „Szczegółowe dane dotyczące innych obiektów w lokalizacji", strona 201 niniejszej dokumentacji) oraz nie wpłynął na poziom zapewnienia ich bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenia ani zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym.

W skład planowanego przedsięwzięcia wchodzą następujące elementy:

Blok elektrowni:	liczba bloków:	jeden blok (składający się z jednego reaktora jądrowego)
	typ:	reaktor wodny ciśnieniowy moderowany wodą lekką (PWR)
	generacja:	III+ o wysokim udziale elementów bezpieczeństwa pasywnego
	moc elektryczna netto:	do 500 MW_e
	projektowy okres użytkowania:	60–80 lat

W skład bloku elektrowni wchodzą wszystkie niezbędne obiekty budowlane i urządzenia technologiczne obiegu pierwotnego, obiegu wtórnego, obiegu trzeciorzędowego (chłodzącego), obiektów i wydziałów pomocniczych, łącznie ze wszystkimi inwestycjami powiązanymi i następczymi dla budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia.

Powierzchnia przeznaczona pod lokalizację bloków elektrowni oraz powiązanych obiektów i wydziałów wyznaczona jest w dokumentacji rysunkowej w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji.

Przyłącze elektryczne:	wyprowadzenie mocy elektrycznej:	linia napowietrzna 400 kV
	zasilanie rezerwowe potrzeb własnych:	linia napowietrzna/podziemna 110 kV

W skład przyłącza elektrycznego wchodzą wszystkie elementy niezbędne do budowy i eksploatacji podłączenia planowanego przedsięwzięcia do sieci elektroenergetycznej Republiki Czeskiej. Wyprowadzenie mocy elektrycznej planowanego przedsięwzięcia przewidziane jest do stacji transformatorowej Kočín, zasilanie rezerwowe potrzeb własnych zostanie zapewnione ze stacji transformatorowej Kočín.

Korytarz przeznaczony do lokalizacji przyłącza elektrycznego został wyznaczony graficznie w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji.

Przyłącza gospodarki wodnej:	zaopatrzenie w wodę:	linie rurociągowe podziemne
	odprowadzanie ścieków:	linie rurociągowe podziemne
	odprowadzanie wód opadowych:	linia rurociągowa podziemna, rozszerzenie istniejącej infrastruktury

W skład przyłącza gospodarki wodnej wchodzą wszystkie obiekty gospodarki wodnej, niezbędne do zaopatrywania planowanego przedsięwzięcia w wodę surową i pitną, odprowadzenia ścieków komunalnych i technologicznych oraz odprowadzenia wód opadowych.

Zaopatrzenie w wodę surową będzie realizowane za pośrednictwem obecnego systemu zaopatrywania w wodę surową ETE1,2 ze zbiornika wodnego Hněvkovice na rzece Wełtawie.

Zaopatrzenie w wodę pitną będzie realizowane poprzez podłączenie do istniejącego wodociągu wody pitnej.

Odprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych i technologicznych będzie realizowane poprzez podłączenie do obecnej infrastruktury ETE1,2 (w tym końcowego odprowadzenia ścieków do obiektu hydrotechnicznego Kořensko) do rzeki Wełtawy.

Odprowadzenie wód opadowych będzie realizowane poprzez podłączenie do obecnej sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z terenu kompleksu ETE1,2 do odbiornika Strouha i dalej do rzeki Wełtawy. Część wód opadowych będzie odprowadzana oddzielną siecią kanalizacji deszczowej do stawu Dvorčice, a stamtąd do potoku Dvorčický.

W skład planowanego przedsięwzięcia wchodzą ponadto obszary i obiekty budowy, tj. główny plac budowy i zaplecze budowy, w tym obszary rozważane pod rozbudowę zaplecza budowy i obszary tymczasowego zaplecza budowy, obejmujące wszystkie elementy niezbędne dla wykonawcy planowanego przedsięwzięcia w trakcie prac budowlanych, lub też konstrukcyjnych (poza infrastrukturą publiczną). Obszary pod lokalizację zaplecza budowy określono w dokumentacji rysunkowej w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji.

Jako projekt referencyjny wybrano produkt firmy Rolls-Royce (RR SMR), którego rozwiązania techniczne i elementy bezpieczeństwa opisano w publicznie dostępnej dokumentacji „*Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1*"[1].

B.I.6.2. Informacje ogólne

W niniejszym rozdziale opisane są informacje ogólne oraz wymagania wobec energetyki jądrowej i elektrowni jądrowych z reaktorem typu LWR (PWR lub BWR).

B.I.6.2.1. Informacje podstawowe dotyczące elektrowni jądrowych

B.I.6.2.1.1. Energia jądrowa

Energia to zdolność do wykonywania pracy w określonym czasie. Do wykonywania pracy wykorzystywana jest w znaczącym stopniu energia elektryczna. Stanowi ona w swojej istocie zdecentralizowane źródło energii (jest wytwarzana przy współdziałaniu wielu źródeł, jest zużywana w innym miejscu niż to, w którym jest wytwarzana i można ją zużywać w stosunkowo szerokim zakresie mocy wszędzie tam, gdzie dostępna jest sieć rozdzielcza); w miejscu końcowego zużycia jest czysta ekologicznie (w wyniku jej użytkowania nie powstają żadne szkodliwe substancje) i ma uniwersalne zastosowanie (można ją przemienić na inne formy energii). Od dostępności energii elektrycznej zależne jest funkcjonowanie wszystkich sfer gospodarki, a także warunków życia mieszkańców, ewentualne braki lub usterki w zaopatrywaniu w energię elektryczną dotykają całego społeczeństwa i mogą wywołać fatalne skutki.

Energia elektryczna nie jest jednak pierwotnym źródłem energii, a w formie nadającej się do wykorzystania nie powstaje sama z siebie. Musi zostać wytworzona, przetransportowana w miejsce końcowego zużycia, i w tym samym czasie również zużyta. Energia elektryczna służy zatem w gruncie rzeczy jedynie jako medium transmisyjne („taśma transportowa"), przenoszące energię pomiędzy miejscem wytwarzania i miejscem zużycia.

Do produkcji energii elektrycznej w większości przypadków używane są generatory elektryczne, przemieniające (poprzez wzbudzanie przy zastosowaniu zasady indukcji elektromagnetycznej) energię mechaniczną w energię elektryczną[2]. Źródło energii mechanicznej stanowi zazwyczaj turbina, napędzana przez różne media (w elektrowniach cieplnych para pod ciśnieniem, w elektrowniach wodnych woda, w elektrowniach wiatrowych wiatr). Para pod ciśnieniem dla turbiny przygotowywana jest w drodze wykorzystania energii cieplnej, zawartej w pierwotnych źródłach energii (węgiel, gaz, paliwo jądrowe, itp.).

Zasada produkcji energii elektrycznej w elektrowni jądrowej odpowiada zasadzie jakiejkolwiek innej elektrowni cieplnej (parowej). Można go w uproszczeniu opisać za pomocą następującego ciągu (elementy elektrowni jądrowej zaznaczono kursywą):

- pierwotne źródło energii – paliwo (węgiel, ropa, gaz, *paliwo jądrowe*, energia geotermalna itp.),
- wykorzystanie paliwa do wytwarzania energii cieplnej (kocioł opalany węglem, palniki, *reaktor jądrowy* itp.),
- wykorzystanie energii cieplnej do wytwarzania pary (kocioł, *wytwornica pary* itd.),
- wykorzystanie pary do wytwarzania energii kinetycznej (*turbina*),
- wykorzystanie energii kinetycznej do produkcji energii elektrycznej (*generator elektryczny*).

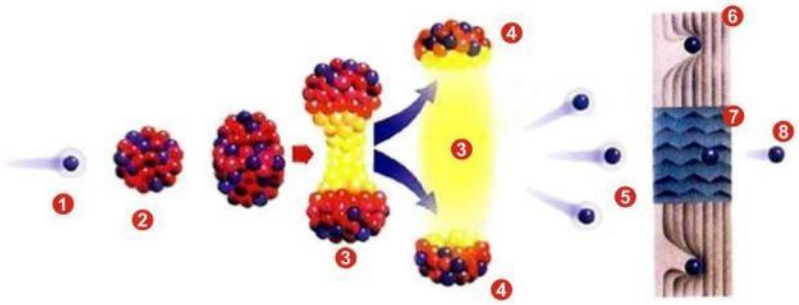
Podstawowym elementem elektrowni jądrowych jest *reaktor jądrowy*, w którym odbywa się wykorzystanie energii zawartej w masie *paliwa jądrowego*, a mianowicie poprzez reakcję jądrową, w wyniku której powstaje ciepło. Ciepło to następnie wykorzystane jest do wytwarzania pary. W reaktorach jądrowych, będących obecnie do dyspozycji na całym świecie, wykorzystuje się wyłącznie reakcję rozszczepienia jądra[3]. Zasada reakcji rozszczepienia przedstawiona jest na następującym obrazku.

[1] Dokumentacja Rolls-Royce'a „E3S Case" jest dostępna pod adresem: https://gda.rolls-royce-smr.com/documents.

[2] Kolejny możliwy sposób produkcji energii elektrycznej stanowi wykorzystanie zjawiska fotoelektrycznego w ogniwach fotowoltaicznych.

[3] Wykorzystanie reakcji fuzji jądrowej jest przedmiotem badań.

Rys. B.6: Schematyczne przedstawienie reakcji rozszczepienia



1	Neutron powolny	**5**	Neutrony prędkie
2	Jądro uranu ^{235}U	**6**	Pochłaniacz
3	Rozszczepienie przy powstawaniu ciepła	**7**	Moderator
4	Produkty rozszczepienia	**8**	Neutron powolny

Reakcja rozszczepienia jądrowego polega na rozszczepieniu jądra atomowego (zwykle jądra uranu U-235) przez powolny (tzw. termiczny) neutron. Rozszczepienie prowadzi do podzielenia się jądra, zazwyczaj na dwa fragmenty. Uwalnia się przy tym część jego energii wiązania w postaci ciepła (które następnie wykorzystane jest do wytwarzania pary) przy jednoczesnym uwolnieniu zazwyczaj dwóch do trzech kolejnych neutronów. Mogą one rozszczepiać kolejne jądra, stąd reakcja ta nazywana jest łańcuchową. W ramach energetycznego wykorzystywania energii jądrowej procesem steruje się w taki sposób, by zawsze jeden neutron, uwolniony podczas rozszczepiania, został spowolniony i wywołał kolejną reakcję rozszczepienia jądra U-235. W takim przypadku reakcja rozszczepienia przebiega w sposób ustabilizowany, ponieważ liczba rozszczepień na jednostkę czasu nie rośnie, ani też nie spada. Pozostałe neutrony, uwolnione podczas rozszczepiania, są przechwytywane przez materiały rdzenia reaktora. Natężenie reakcji łańcuchowej rozszczepienia jest sterowane przez zmiany w geometrii i składzie materiałów rdzenia reaktora, w których odbywa się wychwyt neutronów, co wykorzystywane jest podczas zmiany mocy reaktora lub jego całkowitego wyłączenia.

W reaktorze jako źródło materiału rozszczepialnego wykorzystuje się *paliwo jądrowe*. *Rdzeń reaktora* jest częścią reaktora utworzoną przez *zespoły paliwowe*, w której zachodzi kontrolowana łańcuchowa reakcja rozszczepienia. Do spowalniania neutronów służy *moderator*, do ich pochłaniania – *pochłaniacz*, a do odprowadzania ciepła z rdzenia – *chłodziwo*.

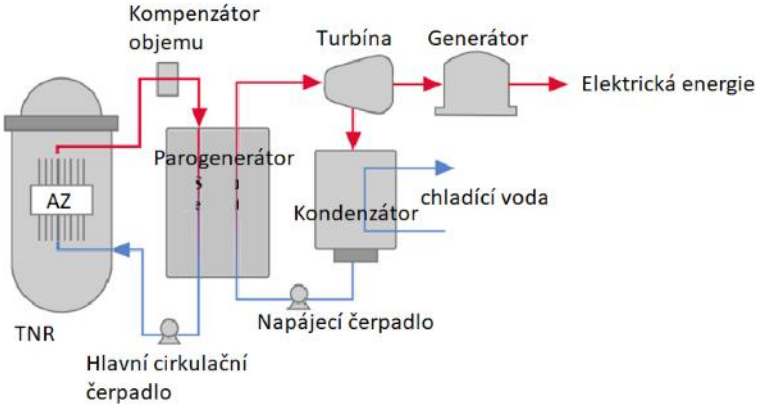
Najbardziej rozpowszechnionym typem reaktorów jądrowych na świecie są reaktory lekkowodne (LWR – Light Water Reactor). Jest to heterogeniczny reaktor termiczny ze stałym paliwem jądrowym, pracujący na neutronach termicznych. Jako moderator neutronów stosowana jest woda lekka, która pełni jednocześnie funkcję chłodziwa.

Reaktory lekkowodne dzielą się następnie na:

- reaktory wodne ciśnieniowe (PWR – Pressurized Water Reactor) oraz
- reaktory wodne wrzące (BWR – Boiling Water Reactor).

Reaktory wodne ciśnieniowe (PWR): Reaktory wodne ciśnieniowe są reaktorami jądrowymi chłodzonymi i moderowanymi lekką wodą (pod wysokim ciśnieniem), która krąży w obiegu pierwotnym od rdzenia reaktora do wytwornicy pary, gdzie przekazuje energię cieplną do obiegu wtórnego. Woda w obiegu wtórnym, zamieniona pod oddziaływaniem ciepła w parę, służy do napędu turbiny i połączonego z nią generatora elektrycznego do produkcji energii elektrycznej.

Rys. B.7: Schemat typowego PWR



Źródło: Types of Nuclear Reactors (atomicarchive.com)

Kompenzátor objemu	Kompensator objętości
Turbína	Turbina
Generátor	Generator

Elektrická energie	Energia elektryczna
Parogenerátor	Wytwornica pary
Kondenzátor	Skraplacz
chladící voda	woda chłodząca
TNR	ZCR
Hlavní cirkulační čerpadlo	Główna pompa cyrkulacyjna
Napájecí čerpadlo	Pompa zasilająca

Podstawowe zalety PWR:

- bardzo mało wrażliwy na zmiany temperatury chłodziwa,
- turbina oddzielona jest od obiegu pierwotnego, nie ulega skażeniu, nie trzeba jej ekranować,
- klastry sterujące są wsuwane od góry – pasywne (grawitacyjne) wyłączenie reaktora również bez zasilania elektrycznego,
- największa liczba eksploatowanych reaktorów (największe doświadczenie eksploatacyjne),
- typowe zastosowanie kwasu borowego jako składnika chłodziwa obiegu pierwotnego, zwłaszcza w dużych blokach PWR, bardziej równomierny rozkład mocy w rdzeniu reaktora.

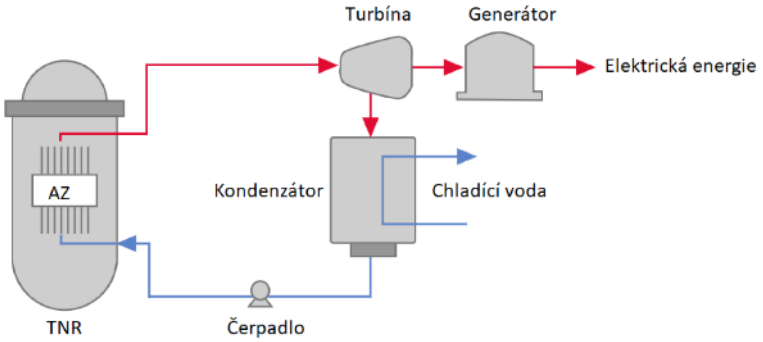
Inne charakterystyki PWR:

- wysokie ciśnienie chłodziwa, większe wymagania materiałowe i paliwowe,
- wysoka gęstość mocy rdzenia, konieczność ekranowania zbiornika ciśnieniowego reaktora w celu ochrony przed kruchością,
- typowe zastosowanie kwasu borowego w chłodziwie obiegu pierwotnego do sterowania reaktywnością, zwłaszcza w dużych blokach PWR, zwiększona korozyjność środowiska, zwiększona produkcja trytu, większe wymogi dotyczące reżimu chemicznego obiegu pierwotnego oraz doboru materiałów,
- radioliza wody, a w potencjalnych warunkach awaryjnych w przypadku utraty chłodzenia i przegrzania zespołów paliwowych – reakcja pary wodnej i cyrkonowego pokrycia paliwa wytwarza wodór, który musi być dalej rekombinowany.

Referencyjny typ reaktora dla SMR ETE (RR SMR) jest reaktorem wodnym ciśnieniowym (PWR).

Reaktory wodne wrzące (BWR): Reaktory wodne wrzące są reaktorami jądrowymi również chłodzonymi i moderowanymi lekką wodą. Podstawowa różnica w porównaniu do reaktorów PWR polega na tym, że tutaj woda chłodząca w rdzeniu reaktora (przy niższym ciśnieniu niż PWR) ogrzewa się i zmienia w parę (reaktor pełni zatem także funkcję wytwornicy pary). Wytworzona w ten sposób para trafia następnie bezpośrednio do turbiny parowej, gdzie za pośrednictwem połączonego generatora elektrycznego wytwarzana jest energia elektryczna.

Rys. B.8: Schemat typowego BWR



Źródło: Types of Nuclear Reactors (atomicarchive.com)

Turbína	Turbina
Generátor	Generator
Elektrická energie	Energia elektryczna
Kondenzátor	Skraplacz
Chladící voda	Woda chłodząca
TNR	ZCR
Čerpadlo	Pompa

Podstawowe zalety BWR:

- pracuje przy niższym ciśnieniu i temperaturze (obniżone ryzyko awarii z utratą chłodziwa, mniejsze wymogi dotyczące użycia materiałów i paliwa),
- typowo jednoobiegowy – mniej elementów (tańszy i prostszy),
- w chłodziwie podczas normalnej pracy nie ma kwasu borowego (łatwiejszy dobór materiałów obiegu pierwotnego i sterowanie reżimem chemicznym, mniejsza produkcja trytu),
- niższa gęstość mocy rdzenia (w porównaniu z PWR) – dłuższy okres użytkowania zbiornika reaktora,
- solidniejsze dochładzanie,
- duży ujemny temperaturowy współczynnik reaktywności dzięki wrzeniu w reaktorze,
- klastry sterujące są zwykle wsuwane od dołu – w trakcie odstawienia można uzupełniać paliwo bez odłączania ich sterowania.

Inne charakterystyki BWR:

- Dwufazowy przepływ w reaktorze – bardziej skomplikowane obliczenia podczas projektowania rdzenia i większe wymogi dotyczące sprzętu pomiarowego,
- niższa gęstość mocy rdzenia (w porównaniu do PWR) – przy tej samej mocy większy zbiornik reaktora,
- turbina oraz system kondensacji i wody zasilającej są skażone radionuklidami, co powoduje konieczność ich ciągłego ekranowania,
- klastry sterujące od dołu – niemożliwość wykorzystania grawitacji do awaryjnego wsunięcia,
- reaktory są mniej stabilne mocowo (od PWR) – zwiększone wymogi dotyczące obsługi,
- większa produkcja plutonu w wypalonym paliwie jądrowym (niż w przypadku PWR).

Elektrownie jądrowe z reaktorem LWR (czy to w wykonaniu PWR, czy też BWR) wykorzystują jako paliwo jądrowe nisko wzbogacony uran, w którym stężenie izotopu uranu U-235 jest lokalnie zwiększane poprzez wzbogacenie. Podstawowy element, w którym w reaktorze uwalnia się ciepło, nazywamy *prętem paliwowym*. Składa się z pastylek dwutlenku uranu (UO_2), zamkniętych w rurze cyrkonowej. Pręty paliwowe ułożone są w *zespołach paliwowych*, które jako całość wkładane są do rdzenia reaktora.

W technologii PWR jako chłodziwo wykorzystywana jest woda demineralizowana o kontrolowanym reżimie chemicznym. Woda pełni jednocześnie funkcję moderatora neutronów i zapewnia odprowadzanie ciepła z rdzenia reaktora. Podczas przepływu przez reaktor chłodziwo nagrzewa się, a następnie trafia do kilku pętli chłodzenia, w których krąży za pomocą pomp cyrkulacyjnych i przepływa przez stronę pierwotną wytwornic pary, gdzie przez powierzchnię wymiany ciepła przekazuje część swojej energii cieplnej do strony wtórnej, po czym ponownie wraca do reaktora. Ten obieg chłodzenia nazywany jest *obiegiem pierwotnym*. W obiegu tym, włącznie z reaktorem, woda chłodząca utrzymywana jest pod wysokim ciśnieniem (w taki sposób, by pozostała w stanie ciekłym nawet w temperaturach ok. 320–330°C, stąd nazwa reaktor wodny ciśnieniowy). W wytwornicach pary (które działają jako wymienniki ciepła) ciepło z obiegu pierwotnego wykorzystane jest do ogrzewania wody w *obiegu wtórnym*. W tym obiegu woda po stronie wtórnej wytwornic pary zmienia się w parę pod ciśnieniem. Jest ona kierowana do *turbiny*, którą wprawia w ruch podczas przepływu i jednoczesnego rozprężania. Po oddaniu energii następuje skraplanie pary w skraplaczu z powrotem do postaci wody, a skropliny są przepompowywane z powrotem do wytwornicy pary.

W technologii BWR jako chłodziwo i moderator stosowana jest również woda demineralizowana o sterowanym reżimie chemicznym. Podstawowa różnica polega na tym, że w technologii BWR reaktor służy także jako wytwornica pary, w przypadku tej technologii wykorzystywane są właściwości wody przy niższym ciśnieniu niż w PWR (ok. 7,5 MPa przy temperaturze 285°C). W trakcie przepływu przez rdzeń reaktora następuje wrzenie wody, a jej stan skupienia zmienia się w parę. Para wychodząca ze zbiornika ciśnieniowego reaktora przepływa następnie przez pętlę/pętle, bezpośrednio do turbiny parowej. Za turbiną parową znajduje się skraplacz, w którym para jest skraplana do postaci wody chłodzącej, a stąd trafia z powrotem do reaktora za pomocą pomp skraplających i zasilających.

W przypadku PWR, a także BWR, energia pochodząca z ruchu obrotowego turbiny jest wykorzystywana do napędzania *generatora elektrycznego*, a wytworzona energia elektryczna jest wyprowadzona do sieci elektroenergetycznej.

W przypadku PWR, a także BWR, do zapewnienia skraplania pary w skraplaczu wykorzystywany jest *obieg trzeciorzędowy (chłodzący)*, w którym woda chłodząca krąży przez chłodnie kominowe, ewentualnie przez inny końcowy odbiornik ciepła (rzeka, morze). W nich nienadające się do wykorzystania ciepło o niskim potencjale jest oddawane do atmosfery, ewentualnie do otaczającego środowiska wodnego. Ubytek (przede wszystkim odparowywanie) wody obiegu trzeciego jest uzupełniany uzdatnioną wodą surową z odpowiedniego źródła (w przypadku SMR ETE rzeka Wełtawa).

Ze względu na wymogi bezpieczeństwa dotyczące elektrowni jądrowych główne urządzenia reaktora są umieszczone w *obudowie bezpieczeństwa*, której podstawową funkcją bezpieczeństwa jest zapobieganie uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska w przypadku awarii. W ramach obudowy bezpieczeństwa połączono funkcję hermetycznej przestrzeni chroniącej przed uwolnieniem niebezpiecznych substancji do środowiska zewnętrznego oraz funkcję mechanicznej ochrony reaktora przed oddziaływaniami zewnętrznymi pochodzenia naturalnego lub spowodowanymi działalnością człowieka. Obudowa bezpieczeństwa pełni funkcję osłony radiacyjnej podczas normalnej eksploatacji oraz w przypadku awarii. Konstrukcja obudowy bezpieczeństwa przyczynia się zatem do ochrony personelu elektrowni oraz społeczeństwa przed skutkami promieniowania pochodzącego od substancji promieniotwórczych znajdujących się wewnątrz obudowy bezpieczeństwa i w jej systemach. Obudowa bezpieczeństwa reaktorów PWR jest zazwyczaj jednowarstwową lub dwuwarstwową konstrukcją ze sprężonego lub zbrojonego betonu, ewentualnie ze stali. Jej geometria jest zwykle w kształcie kulistego lub cylindrycznego naczynia,

przymocowanego na dole do płyty fundamentowej, a na górze zakończonego kulistą lub elipsoidalną kopułą. Obudowa bezpieczeństwa BWR różni się konstrukcyjnie wewnętrznym podziałem. Składa się z części suchej (Drywell) i mokrej (Wetwell). Reaktor oraz systemy chłodzenia reaktora są umieszczone w suchej części obudowy bezpieczeństwa. Sucha część służy do zatrzymania pary uwolnionej w warunkach awaryjnych, wskutek czego wzrasta ciśnienie w obudowie bezpieczeństwa, przy czym para z części suchej jest odprowadzana przewodami wentylacyjnymi do części mokrej, gdzie zostaje doprowadzona pod powierzchnię znajdującej się tam wody. Powoduje to kondensację pary, a tym samym obniżenie ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa. Obie części są umieszczone we wtórnej obudowie bezpieczeństwa. W odniesieniu do jakości obudowy bezpieczeństwa stawiane są bardzo wysokie wymagania, a oprócz ochrony przed zagrożeniami wewnętrznymi obudowa bezpieczeństwa zapewnia również ochronę przed zagrożeniami zewnętrznymi (np. ekstremalnymi warunkami meteorologicznymi lub skutkami działalności człowieka – falą uderzeniową, katastrofą lotniczą itp.).

B.I.6.2.1.2. Dane statystyczne dotyczące elektrowni jądrowych

Obecnie (według danych World Nuclear Association, sierpień 2026 r.) w 32 krajach świata znajduje się łącznie 441 zdolnych do pracy jądrowych reaktorów energetycznych (w tym 382 typu LWR) o łącznej mocy elektrycznej netto zainstalowanej przekraczającej 404 GW_e. W 2024 r. elektrownie jądrowe wyprodukowały ponad 2667 TWh energii elektrycznej, co stanowi około 9% światowej produkcji energii elektrycznej.

Łącznie 79 kolejnych bloków znajduje się obecnie w budowie w 16 krajach. Reaktory wodne ciśnieniowe (PWR) stanowią ponad 85% wszystkich budowanych bloków. Należą do nich przede wszystkim chińskie modele Hualong One i CAP1000, rosyjskie VVER-1200, południowokoreańskie APR-1400 oraz europejskie EPR. Do innych typów reaktorów będących w budowie należą reaktory PHWR, FBR oraz SMR (PWR i BWR).

W 2026 r. do tej pory (sierpień 2026 r.) uruchomiono 4 nowe reaktory, wszystkie typu PWR Hualong One w Chinach. W 2026 r. do tej pory (sierpień 2026 r.) rozpoczęto budowę 9 nowych reaktorów, w tym 6 PWR, 2 PHWR i 1 BWR (Chiny – 3 reaktory PWR, Indie – 2 reaktory PHWR, Korea Południowa – 1 reaktor PWR, Rosja – 1 reaktor PWR, Węgry – 1 reaktor PWR i Kanada – 1 reaktor BWR (BWRX-300)).

Projekt referencyjny RR SMR powinien zostać jako pierwszy uruchomiony w lokalizacji Wylfa w Wielkiej Brytanii (na wyspie Anglesey w północnej Walii). W lokalizacji Wylfa planuje się budowę 3 bloków RR SMR, a moc źródła wyniesie około 1,5 gigawata (GW). Wybór lokalizacji, w której wcześniej funkcjonowała elektrownia jądrowa, został potwierdzony w 2025 r. przez brytyjską organizację rządową Great British Energy – Nuclear.

Uruchamianiu nowych bloków jądrowych towarzyszy stopniowe wyłączanie z eksploatacji starszych elektrowni jądrowych. W ciągu ostatnich 20 lat wyłączono z eksploatacji 111 reaktorów, a 101 nowych rozpoczęło eksploatację. Jednak moc reaktorów wprowadzonych do eksploatacji w tym okresie była średnio większa od tych, które wyłączono z eksploatacji, tak więc łączna moc zainstalowana w elektrowniach jądrowych wzrosła o około 21 GW_e.

Scenariusz referencyjny przedstawiony w wydaniu „The Nuclear Fuel Report" (World Nuclear Association, 2025) zakłada zwiększenie mocy zainstalowanej elektrowni jądrowych do 2040 r. z obecnych niespełna 400 GW_e do 746 GW_e, czyli niemal jej podwojenie.

B.I.6.2.1.3. Generacje rozwoju technologii reaktorów jądrowych

Produkcja energii elektrycznej z energii uwalnianej podczas rozszczepienia uranu (i innych nadających się izotopów) posiada już niemal 80-letnią historię, która upłynęła od uruchomienia pierwszych, demonstracyjnych źródeł. Technologie reaktorów jądrowych komercyjnych elektrowni jądrowych są zazwyczaj klasyfikowane według poziomu rozwoju technicznego do kategorii nazywanych generacjami.

Podstawowa ogólna charakterystyka poszczególnych generacji przedstawia się następująco:

Generacja I: Do I generacji należą reaktory zaprojektowane w latach 1950–1960. Do generacji tej zaliczana była na przykład również pierwsza czechosłowacka elektrownia jądrowa A1 w miejscowości Jaslovské Bohunice na Słowacji. Ostatnim wciąż eksploatowanym reaktorem tej generacji był blok nr 1 elektrowni jądrowej Wylfa w Wielkiej Brytanii (zakończenie eksploatacji w 2015 roku).

Generacja II: Projektowanie i budowę elektrowni jądrowych z reaktorami II generacji rozpoczęto w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. W chwili obecnej elektrownie z reaktorami II generacji mają najbardziej znaczący udział w produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych. Ponad połowę tych elektrowni stanowią reaktory wodne ciśnieniowe (PWR). Do tej generacji zaliczane są także reaktory VVER (pierwotne rosyjskie określenie dla PWR), budowane i eksploatowane w byłej Czechosłowacji (oraz w państwach następczych – RCz i RS). W porównaniu do reaktorów I generacji, poziom elektrowni z reaktorami II generacji jest zdecydowanie wyższy, przede wszystkim pod względem systemów bezpieczeństwa.

Generacja III: Do generacji III zaliczane są reaktory projektowane od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. W projektach tych, opartych na sprawdzonych doświadczeniach zdobytych podczas budowy i eksploatacji reaktorów generacji II, wykorzystywana jest najlepsza dostępna technologia. Udoskonalenia skupiają się na bardziej efektywnym wykorzystaniu paliwa jądrowego, na osiągnięciu wyższej sprawności cieplnej oraz na wykorzystywaniu standaryzowanych projektów ukierunkowanych na skrócenie czasu potrzebnego do budowy, jak też do obniżenia wymagań wobec obsługi i utrzymania ruchu podczas eksploatacji. Charakterystyki bezpieczeństwa reaktorów III generacji obejmują na przykład szersze wykorzystanie elementów pasywnych w projekcie systemów

bezpieczeństwa, solidną obudowę bezpieczeństwa o zwiększonej odporności na zagrożenia zewnętrzne oraz wykorzystanie specyficznych systemów przeznaczonych w projekcie do opanowywania poważnych awarii.

Generacja III+: Pod względem rozwoju, generacja III+ bezpośrednio nawiązuje do III generacji. Projekty tej generacji oferują zarówno poprawę wskaźników ekonomicznych (uproszczony, standaryzowany projekt, który powinien w przyszłości prowadzić do skrócenia czasu realizacji oraz obniżenia kosztów budowy i eksploatacji kolejnych replikacji już zbudowanych bloków jądrowych tego typu), jak też inne znaczące korzyści w zakresie bezpieczeństwa (wdrożenie najnowszych wymogów bezpieczeństwa i wiedzy na temat eksploatacji), a także mniejszą produkcję odpadów promieniotwórczych. Do tej generacji należą także reaktory, zbudowane i wprowadzone do eksploatacji w ostatnich latach, na przykład EPR (Finlandia, Chiny), AP1000 (Chiny, USA), Hualong One (Chiny), APR1400 (Zjednoczone Emiraty Arabskie, Korea Południowa), VVER 1200/392M i 1200/491 (Rosja, Białoruś), PHWR-700 (Indie). Do tej generacji należą też wybrane typy projektów SMR, rozważane dla SMR ETE.

Generacja IV: Projekty IV generacji są jak dotąd przedmiotem prac rozwojowych w kilku różnych kierunkach koncepcyjnych. Chodzi przeważnie o reaktory pracujące z prędkimi neutronami oraz zamkniętym cyklem paliwowym, pozwalające na bardziej efektywne wykorzystanie paliwa jądrowego przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości odpadów promieniotwórczych. Zalicza się tu jednak także niektóre technologie pracujące z neutronami termicznymi i otwartym cyklem paliwowym. Od 2021 r. w Chinach pracuje reaktor demonstracyjny typu HTR-PM. Jest to reaktor SMR o mocy 210 MW_e, jako pierwszy reaktor IV generacji. Jego komercyjna eksploatacja rozpoczęła się w 2023 roku.

B.I.6.2.1.4. Charakterystyki bezpieczeństwa i gospodarcze reaktorów LWR generacji III/III+

Projekty generacji III/III+ wykorzystują najlepsze dostępne technologie, oparte na sprawdzonych typach II generacji. Główne różnice w stosunku do II generacji są następujące:

- standaryzowany projekt, skracający niezbędny okres licencjonowania poszczególnych elektrowni, zmniejszający potrzebne koszty inwestycji i skracający czas budowy,
- uproszczony, a jednocześnie solidniejszy projekt, pozwalający na łatwiejszą obsługę i większe rezerwy operacyjne,
- wyższa dyspozycyjność (90% i więcej), wyższa sprawność netto (do 37%) oraz dłuższy okres użytkowania (min. 60 lat),
- niższe ryzyko awarii z poważnym uszkodzeniem rdzenia (CDF $<10^{-5}$/rok),
- wyposażenie w pasywne systemy bezpieczeństwa służące zapobieganiu poważnym awariom i łagodzeniu ich skutków,
- umożliwienie wypalenia paliwa w większym stopniu (większe wykorzystanie do 70 GWd/tU) oraz zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów promieniotwórczych,
- wydłużenie czasu między przerwami eksploatacyjnymi dla przeładunku i wymiany paliwa poprzez zastosowanie wypalających się pochłaniaczy (do 48 miesięcy),
- poprawiona strona ekonomiczna eksploatacji,
- pasywny system awaryjnego wyłączenia reaktora (w reaktorach typu PWR pręty regulacyjne są utrzymywane w górnym położeniu przez elektromagnesy, a w razie potrzeby są wsuwane do rdzenia reaktora pod wpływem własnego ciężaru, co prowadzi do bezpiecznego zatrzymania łańcuchowej reakcji rozszczepienia),
- udoskonalenie obudowy bezpieczeństwa, zwiększenie odporności na zagrożenia zewnętrzne.

Jednocześnie wykorzystują ogólne zalety reaktorów PWR:

- stabilność reakcji rozszczepienia dzięki ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu mocy (które przeciwdziała szybkiemu wzrostowi reaktywności),
- rozdzielenie obiegu pierwotnego i wtórnego (obieg wtórny jest oddzielony od obiegu pierwotnego, dzięki czemu woda w obiegu wtórnym nie zawiera substancji promieniotwórczych, co ogranicza możliwość uwolnienia radionuklidów do środowiska),

lub reaktorów BWR:

- udoskonalenie systemu awaryjnego chłodzenia rdzenia poprzez zwiększenie liczby niezależnych ciągów systemów bezpieczeństwa oraz ich wydajności,
- ulepszenie ochrony przed nadmiernym ciśnieniem w ZCR, dzięki zwiększonej liczbie zaworów systemu automatycznego obniżenia ciśnienia w reaktorze.

B.I.6.2.1.5. Małe reaktory modułowe

Małe reaktory modułowe (SMR – Small Modular Reactor) to nowe projekty reaktorów jądrowych generacji III+, ewentualnie IV, których moc wynosi od kilku do kilkuset MW_e. Wykorzystują szerokie spektrum różnych technologii reaktorowych oraz podejście modułowe przy projektowaniu kluczowych komponentów i systemów. Modułowe podejście do projektowania, produkcji i budowy oznacza, że poszczególne moduły konstrukcyjne są wytwarzane i montowane oddzielnie w zakładach produkcyjnych, a następnie transportowane na plac budowy, gdzie są instalowane i łączone w większe zespoły.

Reaktory SMR mają zazwyczaj moc elektryczną do 300 MW_e, a w przypadku nowoczesnych projektów nawet do 500 MW_e, które zalicza się do SMR, ponieważ spełniają one zasadę produkcji modułowej, a jednocześnie mają znacznie mniejszą moc elektryczną niż duże bloki jądrowe (zwykle 1000–1700 MW_e). Oznaczenie SMR odnosi się zatem nie tylko do rozmiarów i mocy, ale przede wszystkim do modułowego sposobu produkcji i budowy. W porównaniu z klasycznymi elektrowniami jądrowymi reaktory SMR są mniejsze, bardziej elastyczne, a ich budowa może przebiegać szybciej. W porównaniu do obecnych dużych reaktorów małe reaktory modułowe są ogólnie prostsze, a ich koncepcja bezpieczeństwa często polega w większym stopniu na systemach pasywnych i inherentnych charakterystykach bezpieczeństwa reaktora. Stanowią one zatem obiecujący kierunek rozwoju energetyki jądrowej.

B.I.6.2.2. Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych

B.I.6.2.2.1. Wymagania ogólne

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie podlegać wymogom wszystkich wiążących przepisów prawa obowiązujących w Republice Czeskiej, w szczególności w zakresie wykorzystania energii jądrowej i ochrony środowiska. Podstawowy przegląd przepisów prawnych przedstawiono w rozdziale D.V.3.3. Podstawy prawne (strona 523 niniejszej dokumentacji). Jednocześnie planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie wykorzystywać sprawdzone technologie i odpowiadać współczesnemu poziomowi wiedzy i techniki, z wykorzystaniem najlepszych dostępnych technik (BAT).

Specyfiką planowanego przedsięwzięcia jest wykorzystanie energii jądrowej. Podstawowym aktem prawnym regulującym warunki wykorzystywania energii jądrowej jest ustawa nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami. Zgodnie z tą ustawą energia jądrowa może być wykorzystywana wyłącznie do celów pokojowych. Zasady pokojowego wykorzystywania energii jądrowej i promieniowania jonizującego podsumowano poniżej:

- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową lub wykonuje działalności w ramach sytuacji narażenia, zobowiązany jest do:
  - zapobiegania nadzwyczajnemu zdarzeniu radiacyjnemu, a jeśli wystąpi, do zapewnienia przestrzegania procedur opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego i ograniczenia jego skutków,
  - zapewnienia bezpiecznego wykonywania owych działalności oraz ochrony osoby fizycznej i środowiska przed skutkami promieniowania jonizującego oraz
  - do postępowania w taki sposób, by ryzyko zagrożenia dla osoby fizycznej i środowiska było na tyle niskie, jak można rozsądnie osiągnąć uwzględniając współczesny poziom nauki i techniki oraz wszystkich aspektów gospodarczych i społecznych.
- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową, obchodzi się z pozycją jądrową lub wykonuje działalności w ramach sytuacji narażenia, zobowiązany jest do:
  - zapewniania w pierwszej kolejności bezpieczeństwa jądrowego, bezpieczeństwa pozycji jądrowych oraz ochrony radiologicznej, a mianowicie respektując aktualny poziom nauki i techniki oraz dobrej praktyki,
  - przeprowadzenia oceny zamiaru wykonywania działalności oraz jej oczekiwanych rezultatów z punktu widzenia korzyści dla społeczeństwa i jednostek (dalej zwanej „uzasadnieniem"),
  - uwzględnienia w ramach uzasadnienia również rozwiązań niewykorzystujących energii jądrowej i promieniowania jonizującego, za pomocą których można osiągnąć porównywalny rezultat,
  - wykonywania wyłącznie działalności, której korzyści dla społeczeństwa i jednostki przeważają nad ryzykiem, które podczas tej działalności lub w jej wyniku powstaje; taka działalność uważana jest za uzasadnioną oraz
  - do ponownego uzasadnienia swojego postępowania, jeżeli do dyspozycji jest nowa i istotna wiedza dotycząca efektywności lub możliwych skutków wykonywanej działalności albo nowe i istotne dane na temat innych procedur technicznych lub technologii.
- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową lub wykonuje działalności w ramach sytuacji narażenia, zobowiązany jest do:
  - w razie pozyskania nowych istotnych informacji na temat ryzyk i skutków ww. działalności, dokonania oceny poziomu bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego i zabezpieczenia, a także do podjęcia środków w celu spełnienia wymogów ustawy oraz
  - nieustannego i kompleksowego oceniania przestrzegania zasad pokojowego wykorzystywania energii jądrowej i promieniowania jonizującego z punktu widzenia obecnego poziomu nauki i techniki, oraz do zapewniania zastosowania wyników oceny w praktyce.
- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową, wykonuje działalność używając materiału jądrowego lub wykonuje działalności w ramach sytuacji narażenia, zobowiązany jest do zabezpieczenia obiektu jądrowego oraz materiałów.
- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową, zobowiązany jest przy zapewnianiu bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, monitorowania sytuacji radiacyjnej, opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego oraz zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiałów, do zbierania, sortowania, analizowania, dokumentowania i korzystania z doświadczeń i pod względem bezpieczeństwa istotnych informacji stosując system informacji zwrotnej, oraz do uwzględnienia znaczenia wzajemnego oddziaływania pracowników, urządzeń i struktury organizacyjnej.
- Każdy, kto wykorzystuje energię jądrową lub wykonuje działalności w ramach sytuacji narażenia zobowiązany jest podczas zapewniania bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, bezpieczeństwa technicznego, monitorowania sytuacji radiacyjnej, opanowywania

nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego oraz zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiałów, do stosowania podejścia zróżnicowanego wg rozmiaru możliwego napromieniowania oraz jego możliwych skutków (podejście zróżnicowane).

Sposób zapewnienia i kontroli spełnienia tych warunków określono w wymienionej ustawie oraz w przepisach wykonawczych, które są zgodne z międzynarodowymi standardami bezpieczeństwa.

Informacje podstawowe dotyczące wymogów w zakresie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenia oraz opanowywania nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych przedstawiono w poniższym tekście.

B.I.6.2.2.2. Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego

Przez bezpieczeństwo jądrowe rozumie się, w rozumieniu ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, „*stan i zdolność obiektu jądrowego oraz osób fizycznych obsługujących obiekt jądrowy do zapobiegania niekontrolowanemu rozwojowi łańcuchowej reakcji rozszczepienia lub uwolnieniu substancji promieniotwórczych albo promieniowania jonizującego do środowiska oraz do ograniczania skutków awarii*".

Warunki pokojowego wykorzystywania energii jądrowej w Republice Czeskiej określa ww. Prawo atomowe, w którym określono obowiązki i warunki, na jakich osoby prawne i fizyczne mogą wykorzystywać energię jądrową, oraz w którym wprowadzono obowiązek wykonywania nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym. Nadzór ten wykonuje Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB).

Przyszły operator elektrowni jądrowej musi uzyskać zezwolenie szczególnie na jej lokalizację, budowę, uruchomienie i eksploatację, ale także na jej likwidację. Zakres i treść dokumentacji na potrzeby postępowania zezwoleniowego, która będzie oceniana w procesie wydawania zezwolenia, określono w załączniku do Prawa atomowego oraz w rozporządzeniach wykonawczych SÚJB. Na każdym etapie oceny przed wydaniem odpowiedniego zezwolenia zgodnie z Prawem atomowym („licencjonowania") operator musi przedłożyć dokumentację, która zawiera ocenę bezpieczeństwa z potwierdzeniem osiągnięcia wymaganego poziomu bezpieczeństwa, opracowaną ze szczegółowością odpowiadającą etapowi przygotowania projektu elektrowni jądrowej.

Szczegółowe wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, których spełnienie musi być udokumentowane i kontrolowane podczas licencjonowania, określono w wiążących rozporządzeniach wydawanych przez SÚJB, w szczególności w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. Rozporządzenia SÚJB są nowelizowane i harmonizowane z zaleceniami bezpieczeństwa Stowarzyszenia Zachodnioeuropejskich Nadzorów Jądrowych (WENRA), wymogami przepisów i rozporządzeń Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej (Euratom) oraz zaleceniami dotyczącymi bezpieczeństwa jądrowego, publikowanymi przez MAEA w serii standardów bezpieczeństwa. Następnie, jeszcze przed ich wydaniem, rozporządzenia te są zgodnie z zasadami Komisji Europejskiej przekazywane również państwom członkowskim UE do zaopiniowania.

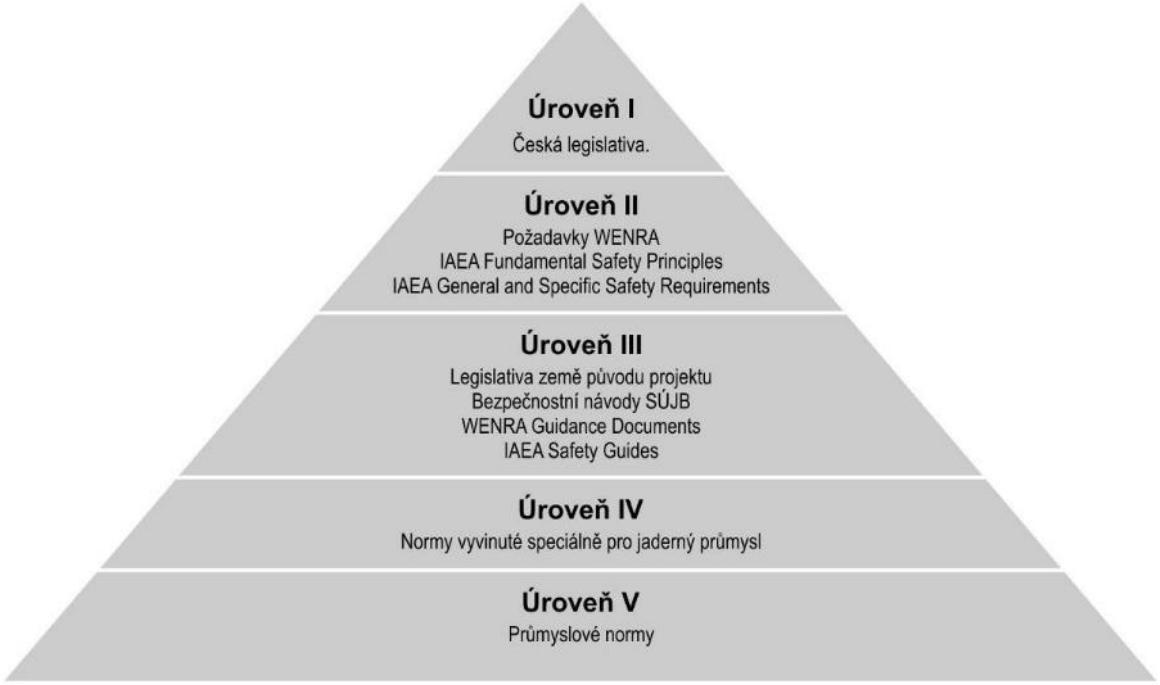
Standardy bezpieczeństwa MAEA (Safety Standards) stanowią globalny punkt odniesienia w zakresie ochrony ludności i środowiska oraz przyczyniają się do harmonizacji wysokiego poziomu bezpieczeństwa na całym świecie. WENRA w ramach działalności dwóch grup roboczych (RHWG – Reactor Harmonization Working Group oraz WGWD – Working Group on Waste and Decommissioning) publikuje tzw. poziomy referencyjne (wymogi bezpieczeństwa) oraz ocenia aktualny stan ich spełnienia w państwach członkowskich stowarzyszenia.

Poza rozporządzeniami SÚJB wydaje wytyczne bezpieczeństwa (seria dokumentów oznaczonych BN-JB), zawierające zalecenia, jak prawidłowo spełnić wymagania rozporządzeń. Do opracowywania wytycznych BN-JB stosowane są odpowiednie wytyczne wydawane przez WENRA lub IAEA (Safety Guides), lecz także sprawdzone rozwiązania z renomowanych krajów, które wykorzystują energetykę jądrową już od dłuższego czasu.

Jako wymogi nie do pominięcia dotyczące zwiększenia bezpieczeństwa zostaną w projekcie SMR ETE zastosowane wnioski analizy awarii radiacyjnej elektrowni jądrowej Fukushima (obecnie uwzględnione w standardach bezpieczeństwa WENRA i IAEA, w UE wynikające z testów obciążeniowych (stress testów)), mianowicie większa odporność na oddziaływania zewnętrzne (np. trzęsienie ziemi, powodzie, itp.), większa autonomia, zwiększona nadmiarowość i niezawodność systemów bezpieczeństwa do opanowywania podstawowych awarii projektowych, zastosowanie różnych alternatywnych środków opanowania wielokrotnych usterek, a także poważnych awarii i również możliwość wykorzystania środków mobilnych do wykonywania funkcji bezpieczeństwa w sytuacjach ekstremalnych.

Hierarchię wymogów, które SMR ETE musi ogólnie spełniać, przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.9: Hierarchia przepisów i norm



Česká legislativa	Czeskie przepisy prawne
Požadavky WENRA	Wymagania WENRA
Legislativa země původu projektu	Przepisy prawne kraju pochodzenia projektu
Bezpečnostní návody SÚJB	Wytyczne bezpieczeństwa SÚJB
Normy vyvinuté speciálně pro jaderný průmysl	Normy opracowane specjalnie dla przemysłu jądrowego
Průmyslové normy	Normy przemysłowe

Poziom I: Poziom pierwszy obejmuje wymagania wynikające z treści wszystkich stosownych ustaw (szczególnie Prawa atomowego), rozporządzeń (szczególnie rozporządzeń Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego) oraz Rozporządzeń Rządu RCz, odnoszących się do działalności związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej, tj. także do lokalizacji, budowania, uruchamiania, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowej.

Do tego poziomu należą również wymagania dyrektyw Unii Europejskiej związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej, które przeniesiono do przepisów prawnych RCz.

Wymogi przepisów na Poziomie I będą w pełnym zakresie wiążące dla projektu SMR ETE.

Poziom II: Do poziomu drugiego zalicza się powszechnie uznawane dokumenty międzynarodowe, w których określone są podstawowe wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego:

Dokumenty WENRA zawierają zalecenia dotyczące zapewniania bezpieczeństwa jądrowego zarówno eksploatowanych elektrowni jądrowych, jak też będących w trakcie przygotowań, w krajach członkowskich WENRA (Republika Czeska jest członkiem). Szczególnie chodzi o dokument WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, następnie WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants i WENRA RHWG Report on Safety of New NPP Designs.

Dokument IAEA Fundamental Safety Principles (SF-1) definiuje podstawowy cel bezpieczeństwa podczas wykorzystywania energii jądrowej jako ochronę ludności i środowiska przed szkodliwymi skutkami promieniowania jonizującego i dalej rozwija go w bardziej szczegółowe cele i zasady zapewniania bezpieczeństwa jądrowego. Cele bezpieczeństwa określone w dokumencie IAEA SF-1 zostały rozwinięte w spójny system uznanych na szczeblu międzynarodowym wymogów i wytycznych dotyczących bezpiecznego wykorzystywania energii jądrowej, które IAEA publikuje i aktualizuje w serii dokumentów IAEA Safety Standards oraz Safety Requirements (mogą one dodatkowo mieć charakter np. specyficzny dla poszczególnych typów obiektów jądrowych albo ogólny).

Dokumenty IAEA General Safety Requirements nawiązują bezpośrednio do powyższego dokumentu, definiując powyższe cele i zasady bardziej szczegółowo w obszarze przepisów prawnych i nadzorowania, zarządzania bezpieczeństwem, ochrony radiologicznej, oceny bezpieczeństwa, opanowywania nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych oraz gospodarowania odpadami promieniotwórczymi.

Dokumenty IAEA Specific Safety Requirements zawierają specyficzne wymagania wobec oceny lokalizacji elektrowni jądrowej, wymagania wobec projektu i eksploatacji elektrowni jądrowej oraz wymagania wobec paliwa jądrowego i transportu materiałów jądrowych. Chodzi o spójny system międzynarodowo uznawanych wymagań i wytycznych skupionych na bezpiecznym wykorzystywaniu energii jądrowej.

Wymogi przepisów na Poziomie II będą w pełnym zakresie wiążące dla projektu SMR ETE.

Poziom III: Trzeci poziom wymagań dotyczących bezpieczeństwa jądrowego zawiera wymogi dotyczące bezpieczeństwa obowiązujące w kraju pochodzenia projektu. Wymagania te będą wiążące również dla projektu SMR ETE, jeżeli będą zgodne z dokumentami wyższych poziomów i będą uwzględnione w wymaganiach dot. jakości obiektu jądrowego, które zatwierdzi SÚJB, lub staną się częścią bazy licencyjnej dla projektu SMR ETE.

Do tego poziomu należą także wytyczne bezpieczeństwa SÚJB, zalecenia WENRA (WENRA Guidance Documents) oraz zalecenia bezpieczeństwa IAEA (IAEA Safety Standards – Safety Guides), które zawierają również szczegółowe zalecenia dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego.

Poziom IV: Poziom czwarty wymagań stanowi zbiór przepisów i norm (normy krajowe, normy wykorzystane w procedurze licencjonowania w kraju pochodzenia, międzynarodowo uznawane standardy i normy dla dziedziny energetyki jądrowej, np. ISO, EN, IEC, IEEE).

Podczas projektowania, dostaw urządzeń oraz podczas budowy elektrowni można zastosować, zgodnie z decyzją dostawcy, dowolny sprawdzony i międzynarodowo uznawany system norm technicznych pod warunkiem, że nie jest sprzeczny z istniejącymi czeskimi przepisami prawnymi. Warunkiem jest, aby system ten był spójny, uprzednio jasno określony przez dostawcę oraz uzgodniony przez wnioskodawcę o wydanie zezwolenia i SÚJB. Tam, gdzie będzie to możliwe i wskazane, priorytetowo potraktowane będą normy czeskie i europejskie.

Poziom V: Poziom piąty stanowią obowiązujące normy przemysłowe, szczególnie zharmonizowane normy europejskie (tzw. euronormy).

Wybrany dostawca technologii przedstawi swój standardowy projekt, w związku z czym w projekcie będą wprowadzane jedynie takie modyfikacje i zmiany, które wynikają z bardziej rygorystycznych wymogów czeskich przepisów prawnych, względnie modyfikacje i zmiany niezbędne do włączenia projektu w lokalizację Temelín. Jako część projektu SMR ETE zostanie opracowana baza licencyjna, gdzie określone będą wszystkie zastosowane przepisy i normy oraz dziedziny ich zastosowania. Przepisy i normy określone na poziomach I i II wyżej podanej hierarchii przepisów będą obowiązujące dla całego projektu, pozostała część przepisów i norm będzie obowiązująca dla projektu wybranych systemów, konstrukcji i komponentów, zgodnie z bazą licencyjną.

Wymogi wynikające ze stosownych przepisów odnosić się będą nie tylko do przepisów aktualnie obowiązujących w okresie przygotowania, projektowania i budowy elektrowni jądrowej, lecz będą też uwzględniać i zawierać ewentualne nowe wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego oraz opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w dowolnej fazie jej cyklu życia. W ramach okresowych ocen bezpieczeństwa, które będą przeprowadzane zgodnie z rozporządzeniem nr 162/2017 Dz.U., ze zmianami, na bieżąco będą uwzględniane cele i wymogi bezpieczeństwa wynikające z aktualnych wymogów czeskich przepisów prawnych i regulacji międzynarodowych (w szczególności UE oraz zaleceń WENRA i IAEA), a także wymogi norm branżowych, zgodnie z rozwojem najlepszych dostępnych technologii, w tym wnioski z ewentualnych zdarzeń podczas eksploatacji odbiegającej od normalnej, względnie w warunkach awaryjnych, w obiektach jądrowych w RCz i na świecie. Wymogi prawne dotyczące bezpieczeństwa zostaną następnie szczegółowo opracowane w formie początkowego raportu bezpieczeństwa, wstępnego raportu bezpieczeństwa oraz eksploatacyjnego raportu bezpieczeństwa w ramach odpowiednich procesów licencyjnych (zezwolenie na lokalizację, zezwolenie na budowę, rozruch i eksploatację).

Bezpieczeństwo jądrowe musi być zapewnione przez cały okres użytkowania SMR ETE, zarówno we wszystkich stanach eksploatacyjnych, jak i w przypadku wystąpienia warunków awaryjnych (podstawowych awarii projektowych oraz rozszerzonych warunków projektowych, w tym poważnych awarii), zdarzeń nadzwyczajnych pochodzenia naturalnego oraz zdarzeń wywołanych działalnością człowieka (w tym katastrofy lotniczej). Wymogi dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego odnoszą się do całego obiektu jądrowego, w tym do basenu przechowywania napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego.

Ważną zasadą, która zostanie zastosowana w przypadku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, jest zasada obrony w głąb. Koncepcja obrony w głąb w elektrowniach jądrowych opiera się na zastosowaniu wielokrotnych barier fizycznych, które zapobiegają uwolnieniu substancji promieniotwórczych do otoczenia. O zapewnienie integralności owych barier dba system środków technicznych i organizacyjnych, zaprojektowanych na pięciu poziomach tak, by były w maksymalnej rozsądnie osiągalnej mierze niezależne od siebie, a mianowicie w wyniku zastosowania specyficznych systemów dla poszczególnych poziomów obrony w głąb. W razie niezadziałania środka na jednym poziomie następuje w kolejnym kroku oddziaływanie następnego poziomu. Zastosowanie obrony w głąb zapewnia, że nawet w przypadku wielokrotnej awarii urządzeń lub błędów personelu nie dojdzie do zagrożenia dla ludności ani środowiska.

Zastosowanie koncepcji obrony w głąb jest jednym z wymogów rozporządzenia SÚJB nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego, w szczególności § 6 i 7. Podejście do obrony w głąb zgodnie z czeskimi przepisami jest identyczne z podejściem IAEA (SSR 2/1 rev. 1) oraz WENRA (WENRA Report Safety of new NPP designs). Za pomocą obrony w głąb w przypadku SMR ETE zostaną zapewnione bezpieczeństwo jądrowe, ochrona radiologiczna, monitoring sytuacji radiacyjnej, zarządzanie nadzwyczajnymi zdarzeniami radiacyjnymi oraz zabezpieczenie obiektu jądrowego. Obrona w głąb stanowi podstawową zasadę i filozofię bezpieczeństwa stosowaną obecnie w obiektach jądrowych i obejmuje wszystkie działania oraz czynności związane z lokalizacją, projektowaniem, budową, rozruchem, eksploatacją i likwidacją. Obrona w głąb ma dwa zasadnicze zadania:

- Zapobieganie awariom.
- Łagodzenie skutków awarii.

Zastosowanie wymogów dotyczących obrony w głąb zapewni we wszystkich działaniach związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej w SMR ETE:

- Utworzenie szeregu wzajemnie rezerwujących się fizycznych barier bezpieczeństwa, umieszczonych między substancjami promieniotwórczymi a otoczeniem obiektu jądrowego.
- Systemy, konstrukcje i komponenty oraz procedury służące realizacji funkcji bezpieczeństwa w celu ochrony integralności i funkcjonalności fizycznych barier bezpieczeństwa na poszczególnych poziomach obrony w głąb.
- Zapobieganie powstaniu nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego za pomocą fizycznych barier bezpieczeństwa.

Wdrożenie obrony w głąb w projekcie SMR ETE zapewni, aby żadne pojedyncze uszkodzenie techniczne, błąd ludzki ani nieprawidłowość organizacyjna nie mogły prowadzić do istotnych szkodliwych skutków oraz aby kombinacje uszkodzeń o potencjalnie istotnych skutkach charakteryzowały się bardzo małym prawdopodobieństwem.

Techniczne i organizacyjne poziomy obrony w głąb są następujące:

Pierwszy poziom obrony (DiD 1): Celem pierwszego poziomu obrony jest zapobieganie odchyleniom od normalnej eksploatacji oraz zapobieganie awariom urządzeń i systemów elektrowni. Prowadzi to do wymogu, aby elektrownia była projektowana, lokalizowana, budowana, utrzymywana, eksploatowana i wyłączana z eksploatacji zgodnie z odpowiednimi wymaganiami dotyczącymi niezawodności i jakości oraz zgodnie z dobrą praktyką techniczną.

Drugi poziom obrony (DiD 2): Celem drugiego poziomu obrony jest rozpoznawanie i kontrolowanie odchyleń od normalnej eksploatacji tak, aby awarie i inne oczekiwane zdarzenia eksploatacyjne nie prowadziły do rozwoju eksploatacji odbiegającej od normalnej w warunki awaryjne. Do awarii lub zdarzeń eksploatacji odbiegającej od normalnej należą zdarzenia związane z ograniczeniem lub utratą mocy elektrowni, np. awarie pomp eksploatacyjnych, awarie turbogeneratora, awarie mniej istotnych rozdzielni energii elektrycznej itp. W celu zapobiegania powstawaniu eksploatacji odbiegającej od normalnej i awarii lub minimalizacji ich skutków, w celu przywrócenia bezpiecznego stanu obiektu, na drugim poziomie obrony wymagane jest zapewnienie w projekcie specyficznych systemów sterujących i ograniczających, czyli systemów służących do regulacji mocy bloku lub innych istotnych parametrów (ciśnienia, temperatury, przepływu itp.) albo do ograniczenia mocy reaktora (system ograniczający), który jednak nie służy do jego całkowitego wyłączenia.

Trzeci poziom obrony (DiD 3 a, b): Trzeci poziom obrony w głąb dotyczy opanowywania warunków awaryjnych. Zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. warunkami awaryjnymi są wszystkie stany obiektu jądrowego, które nie są stanem normalnej eksploatacji (DiD 1) ani stanem eksploatacji odbiegającej od normalnej (DiD 2). Trzeci poziom obrony w głąb jest zgodnie z zaleceniami WENRA podzielony na dwa podpoziomy, przy czym pierwszy podpoziom (DiD 3a) obejmuje środki służące do opanowania podstawowych awarii projektowych (DBA – na przykład zdarzeń związanych z utratą chłodziwa pierwotnego, spowodowanych naruszeniem integralności obiegu pierwotnego lub rurociągów przyłączonych do obiegu pierwotnego, naruszeniem powierzchni wymiany ciepła w wytwornicy pary i przedostaniem się czynnika pierwotnego do obiegu wtórnego, pęknięciem rurociągu parowego lub rurociągu wody zasilającej, awarią kilku lub wszystkich głównych pomp obiegowych obiegu pierwotnego, utratą roboczych i rezerwowych źródeł zasilania elektrycznego elektrowni itp.). W przypadku eskalacji niektórych zdarzeń, które nie zostały opanowane na poziomie DiD 3a, względnie wielokrotnych postulowanych uszkodzeń w rozszerzonych warunkach projektowych bez stopienia paliwa (na przykład utraty chłodziwa obiegu pierwotnego przy jednoczesnej awarii wszystkich ciągów systemów bezpieczeństwa wskutek uszkodzeń o wspólnej przyczynie lub pęknięcia rury wytwornicy pary z następczą awarią zamknięcia zaworu bezpieczeństwa danej wytwornicy pary), wprowadzono podpoziom DiD 3b. W projekcie SMR ETE oba podpoziomy DiD 3a i DiD 3b będą postulowane odpowiednio jako podstawowe awarie projektowe lub wielokrotne uszkodzenia, a do ich opanowania zostaną przeznaczone:

- Dla DiD 3a takie środki projektowe (inherentne charakterystyki bezpieczeństwa i/lub systemy bezpieczeństwa oraz procedury postępowania w stanach awaryjnych), które w przypadku wystąpienia postulowanych podstawowych awarii projektowych umożliwią zapobieżenie poważnemu uszkodzeniu rdzenia, zapobiegną uwolnieniom promieniotwórczym do środowiska zewnętrznego powyżej dopuszczalnych limitów oraz umożliwią doprowadzenie obiektu do stanu bezpiecznego.

- Dla DiD 3b takie środki projektowe (zróżnicowane systemy bezpieczeństwa i specjalne procedury postępowania w przypadku poważnych zdarzeń), które w przypadku wystąpienia wielokrotnych uszkodzeń umożliwią zapobieżenie takiemu rozwojowi stanu SMR ETE, który prowadziłby do poważnego uszkodzenia rdzenia.

Czwarty poziom obrony (DiD 4): Celem czwartego poziomu obrony w głąb jest łagodzenie skutków poważnych awarii będących następstwem awarii systemów bezpieczeństwa lub zastosowanych procedur na trzecim poziomie obrony w głąb. Najważniejszym zadaniem na tym poziomie jest zatrzymanie substancji promieniotwórczych wewnątrz obudowy bezpieczeństwa. Czwarty poziom obrony w głąb obejmuje środki projektowe służące zarządzaniu poważnymi awariami w rozszerzonych warunkach projektowych (DEC), tj. awariami z poważnym uszkodzeniem systemu paliwowego (stopieniem paliwa). Poziom DiD 4 jest ukierunkowany przede wszystkim na zachowanie integralności i szczelności obudowy bezpieczeństwa oraz chłodzenie ciężko uszkodzonego systemu paliwowego, co w przypadku SMR ETE będzie realizowane poprzez strategię zatrzymania stopionego rdzenia reaktora w zbiorniku ciśnieniowym reaktora (In-Vessel Retention), a więc wewnątrz drugiej bariery zapobiegającej uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska. Obudowa bezpieczeństwa pozostaje w ten sposób rezerwową, kolejną barierą zapobiegającą uwolnieniu do środowiska. Awarie SMR ETE ze stopieniem rdzenia reaktora, które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, muszą być praktycznie wykluczone. Zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. przez zdarzenie praktycznie wykluczone rozumie się warunek, stan lub zdarzenie, których wystąpienie uznaje się za fizycznie niemożliwe albo które z wysokim stopniem wiarygodności są bardzo mało prawdopodobne.

Piąty poziom obrony (DiD 5): Celem piątego poziomu obrony w głąb jest łagodzenie skutków radiacyjnych istotnych uwolnień substancji promieniotwórczych, które mogłyby powstać w trakcie warunków awaryjnych w przypadku awarii wszystkich poprzednich poziomów DiD. Środki na tym poziomie obejmują ochronę pracowników obiektu jądrowego, środki ochrony ludności i środowiska oraz procedury zarządzania reagowaniem awaryjnym. Do zarządzania zdarzeniami na piątym poziomie obrony w głąb przeznaczone są odpowiednio wyposażone centra zarządzania awaryjnego wraz z przeszkolonym personelem, specjalne procedury do stosowania w sytuacjach kryzysowych oraz specjalne mobilne środki do opanowania sytuacji. Zarządzanie zdarzeniami na poziomie DiD 5 odbywałoby się we współdziałaniu z zewnętrznymi jednostkami interwencyjnymi i organami administracji państwowej.

Charakterystykę powyższych pięciu poziomów obrony w głąb wg zaleceń WENRA (WENRA Report Safety of new NPP designs, Study by Reactor Harmonization Working Group RHWG, marzec 2013) podano w tabeli poniżej.

Tab. B.2: Charakterystyka poziomów obrony w głąb (DiD)

Poziom DiD	Cel	Środki konieczne do opanowywania	Skutki radiacyjne	Stany elektrowni związane z poziomem
DiD 1	Zapobieganie usterkom i eksploatacji odbiegającej od normalnej	Konserwatywny projekt, wysoka jakość budowy i eksploatacji oraz zachowywanie podstawowych parametrów pracy w ramach określonych limitów	Bez oddziaływań radiacyjnych w otoczeniu elektrowni	Normalna praca
DiD 2	Opanowywanie eksploatacji odbiegającej od normalnej i awarii	Systemy sterujące i limitujące oraz programy nadzoru		Eksploatacja odbiegająca od normalnej
DiD 3a	Opanowywanie awarii w celu ograniczenia uwolnień radiacyjnych i zapobieżenia powstaniu poważnych awarii	System ochronny reaktora, systemy bezpieczeństwa, zarządzanie awariami	Bez oddziaływań radiacyjnych lub jedynie pomijalne skutki radiacyjne w otoczeniu elektrowni	Podstawowa awaria projektowa (DBA)
DiD 3b		Dodatkowe środki bezpieczeństwa, zarządzanie awariami		Wielokrotna usterka w rozszerzonych warunkach projektowych (DEC-A)
DiD 4	Opanowywanie poważnych awarii w celu ograniczenia uwolnień do otoczenia	Dodatkowe środki bezpieczeństwa mające na celu złagodzenie skutków stopienia rdzenia reaktora, zarządzanie poważnymi awariami	Skutki radiacyjne w otoczeniu elektrowni mogą prowadzić do podjęcia środków ochronnych ograniczonych w zakresie i czasie	Poważna awaria w rozszerzonych warunkach projektowych (DEC-B)
DiD 5	Łagodzenie skutków radiacyjnych spowodowanych znaczącym uwolnieniem substancji promieniotwórczych	Organizacja reagowania awaryjnego, poziomy interwencji	Objawy radiacyjne w otoczeniu elektrowni wymagające zastosowania środków ochronnych	-

Zgodnie z koncepcją obrony w głąb, spełniającą wymogi rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U., w projekcie SMR ETE zostaną utworzone fizyczne bariery mające zapobiegać uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska zewnętrznego. Poza strukturą materiału paliwa jądrowego o wysokiej stabilności chemicznej i zdolności retencyjnej do zatrzymywania produktów rozszczepienia są to następujące bariery:

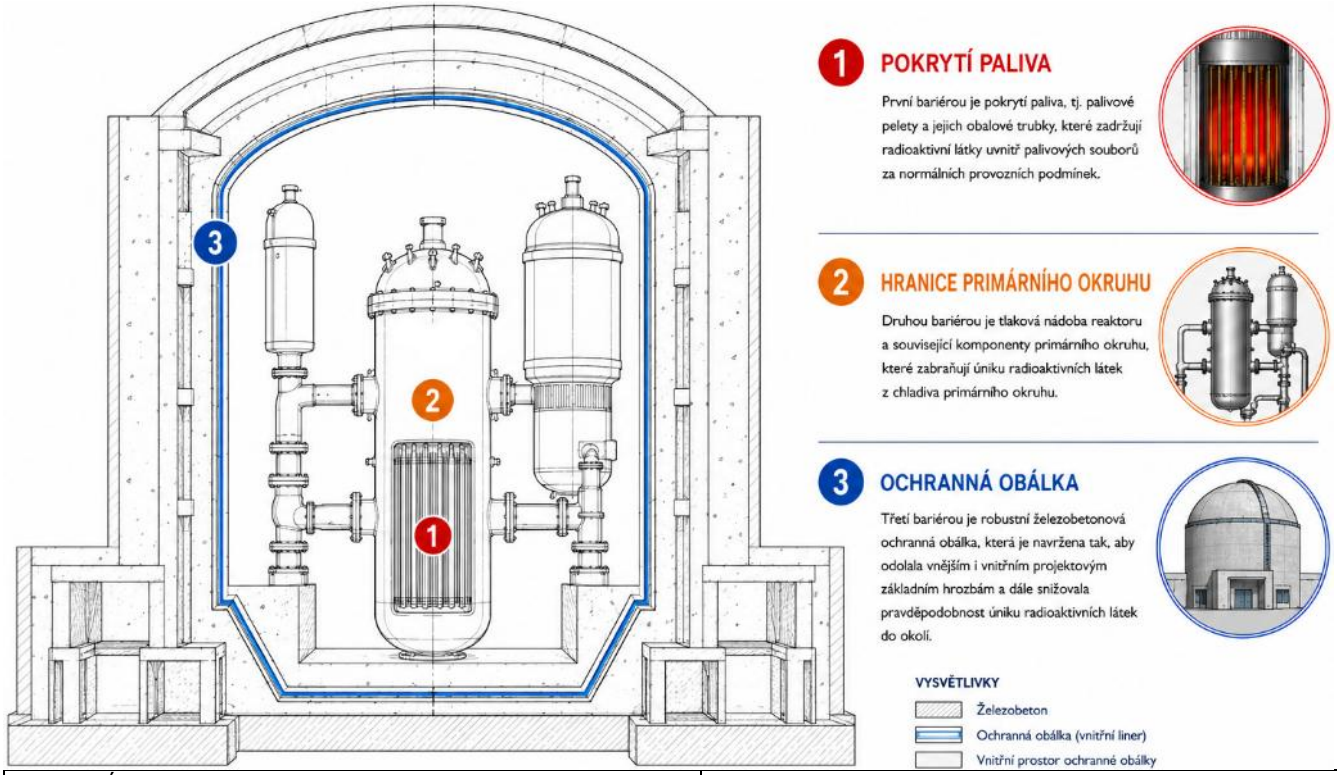
Bariera pierwsza: Pokrycie elementów paliwowych.

Bariera druga: Granica ciśnieniowa obiegu pierwotnego.

Bariera trzecia: Obudowa bezpieczeństwa.

Schematyczne przedstawienie barier fizycznych w projekcie elektrowni z reaktorem typu PWR przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.10: Schemat ilustrujący wielopoziomową ochronę



POKRYTÍ PALIVA	POKRYCIE PALIWA
První bariérou je pokrytý paliva, tj. palivové palety a jejich obalové trubky, které zadržují radioaktivní látky uvnitř palivových souborů za normálních provozních podmínek.	Pierwszą barierę stanowi pokrycie paliwa, tj. pastylki paliwowe i ich rurki osłonowe, które zatrzymują substancje promieniotwórcze wewnątrz zespołów paliwowych w normalnych warunkach eksploatacyjnych.
HRANICE PRIMÁRNÍHO OKRUHU	GRANICA OBIEGU PIERWOTNEGO
Druhou bariérou je tlaková nádoba reaktoru a související komponenty primárního okruhu, které zabraňují úniku radioaktivních látek z chladiva primárního okruhu.	Drugą barierę stanowi zbiornik ciśnieniowy reaktora oraz powiązane komponenty obiegu pierwotnego, które zapobiegają uwolnieniu substancji promieniotwórczych z chłodziwa obiegu pierwotnego.
OCHRANNÁ OBÁLKA	OBUDOWA BEZPIECZEŃSTWA
Třetí bariérou je robustní železobetonová ochranná obálka, která je navržena tak, aby odolala vnějším i vnitřním projektovým základním hrozbám a dále snižovala pravděpodobnost úniku radioaktivních látek do okolí.	Trzecią barierę stanowi solidna żelbetowa obudowa bezpieczeństwa, zaprojektowana tak, aby była odporna na zewnętrzne i wewnętrzne projektowe zagrożenia podstawowe oraz dodatkowo ograniczała prawdopodobieństwo uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia.
VYSVĚTLIVKY	OBJAŚNIENIA
Železobeton	Żelbet
Ochranná obálka (vnitřní liner)	Obudowa bezpieczeństwa (wewnętrzna wykładzina)
Vnitřní prostor ochranné obálky	Wnętrze obudowy bezpieczeństwa

Celem barier fizycznych jest zapobieganie przenikaniu materiału promieniotwórczego z miejsca jego powstania (paliwa jądrowego) stopniowo aż do środowiska zewnętrznego. Każda bariera fizyczna projektowana jest konserwatywnie (ze znaczącymi rezerwami projektowymi pod względem uszkodzenia), a jej stan jest na bieżąco monitorowany w trakcie eksploatacji. Dla barier wymagane jest zachowanie integralności (podczas normalnej eksploatacji dla wszystkich barier, dla innych stanów elektrowni w zakresie koniecznym do spełnienia celów bezpieczeństwa), które wykazywane jest w ramach procedur udzielania zezwoleń zgodnie z Prawem atomowym.

Pierwszą barierę stanowi pokrycie elementów paliwowych, zaprojektowane z uwzględnieniem warunków obciążenia materiału promieniowaniem, obciążeniami mechanicznymi, termohydraulicznymi i cyklicznymi. Bariera będzie zaprojektowana w taki sposób, aby jej integralność została

zachowana podczas normalnej eksploatacji i eksploatacji odbiegającej od normalnej, a jednocześnie aby zminimalizować jej uszkodzenie w warunkach awaryjnych. W przypadku pokrycia paliwa jądrowego wymagane będzie zachowanie integralności i szczelności przez cały okres jego przebywania w reaktorze (ok. 5 lat), następnie przez cały okres przechowywania w basenach WPJ (ok. 10 lat), a także przez cały okres przechowywania wypalonego paliwa jądrowego w pojemnikach do składowania w suchym magazynie (zwykle przez 40–60 lat).

Druga bariera (granica ciśnieniowa obiegu pierwotnego) będzie zaprojektowana w taki sposób, aby jej integralność była zachowana podczas normalnej eksploatacji i eksploatacji odbiegającej od normalnej przez cały okres użytkowania SMR ETE. Długi okres użytkowania, integralność i szczelność obiegu pierwotnego zostaną zapewnione dzięki wysokiej jakości wykonania i montażu poszczególnych komponentów, dlatego wszystkie elementy obiegu pierwotnego, których awaria prowadziłaby do konieczności zadziałania systemów bezpieczeństwa, będą klasyfikowane do klasy bezpieczeństwa 1.

Trzecia bariera (obudowa bezpieczeństwa) będzie zaprojektowana w taki sposób, aby jej integralność i szczelność zostały zachowane we wszystkich stanach SMR ETE, w tym w warunkach awaryjnych. Jako ostatnia bariera zapobiegająca uwolnieniu substancji promieniotwórczych będzie odporna na wszystkie zagrożenia zewnętrzne i wewnętrzne, łącznie do poziomu rozszerzonych warunków projektowych.

Integralność pierwszej bariery (pokrycia elementów paliwowych) będzie podczas eksploatacji SMR ETE weryfikowana poprzez ciągłe pomiary i analizę zawartości promieniotwórczych produktów rozszczepienia w chłodziwie obiegu pierwotnego (analizę radiochemiczną), a w trakcie postoju, ewentualnie poprzez pomiary potencjalnie uszkodzonych zespołów paliwowych (tzw. on-line lub off-line sipping). Na podobnej zasadzie będzie następnie weryfikowana również integralność przechowywanego napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego w basenie przechowywania. Integralność paliwa jądrowego będzie kontrolowana już podczas produkcji fabrycznej w zakładzie dostawcy paliwa, a częścią dostawy paliwa jądrowego będzie niezbędna dokumentacja potwierdzająca jakość produkcji.

Integralność drugiej bariery (granicy ciśnieniowej obiegu pierwotnego) będzie podczas eksploatacji SMR ETE monitorowana w sposób ciągły za pomocą systemów diagnostycznych. Podczas produkcji i montażu jakość komponentów obiegu pierwotnego będzie weryfikowana metodami badań nieniszczących, a częścią dostawy będzie niezbędna dokumentacja potwierdzająca zapewnienie wysokiej jakości. Po zakończeniu montażu podczas prób rozruchowych szczelność obiegu pierwotnego zostanie zweryfikowana za pomocą prób ciśnieniowych, uzupełnionych odpowiednimi nieniszczącymi metodami badań. Podczas regularnych postojów bloków na wymianę paliwa integralność obiegu pierwotnego będzie okresowo kontrolowana metodami badań nieniszczących oraz weryfikacyjnymi próbami ciśnieniowymi obiegu pierwotnego.

Integralność trzeciej bariery (obudowy bezpieczeństwa) zostanie zapewniona poprzez konserwatywne obliczenia jej odporności oraz wysoką jakość produkcji (budowy) i montażu poszczególnych komponentów. Podczas uruchamiania SMR ETE integralność i szczelność obudowy bezpieczeństwa zostaną zweryfikowane za pomocą próby wytrzymałościowej i próby szczelności, uzupełnionych odpowiednimi nieniszczącymi metodami badań. Szczególna uwaga zostanie poświęcona szczelności miejsc przejść systemów technologicznych, elektrycznych oraz I&C przez hermetyczną granicę obudowy bezpieczeństwa (przejścia technologiczne i kablowe), a także szczelności przejść budowlanych niezbędnych do przyszłej eksploatacji (drzwi hermetyczne). Podczas eksploatacji SMR ETE szczelność i wytrzymałość obudowy bezpieczeństwa będą okresowo weryfikowane odpowiednimi metodami, zazwyczaj po zakończeniu postojów na wymianę paliwa.

Z punktu widzenia zapewnienia skutecznej obrony w głąb przy ochronie poszczególnych barier przed uwolnieniem substancji promieniotwórczych SMR ETE będzie wyposażony w systemy bezpieczeństwa oraz systemy służące do opanowywania stanów odpowiadających rozszerzonym warunkom projektowym, które dzięki swoim funkcjom będą obejmować oba podstawowe zadania obrony w głąb – zapobieganie powstawaniu awarii oraz łagodzenie ich skutków, jeżeli do takiej awarii dojdzie. Zastosowane systemy bezpieczeństwa będą pod względem wydajności i konstrukcji (odporności) odpowiadać wymaganiom stawianym im na poszczególnych poziomach obrony w głąb, czemu będzie odpowiadał zakres ich funkcji. W projekcie zostanie zapewnione, aby dla poszczególnych poziomów obrony w głąb odpowiednie systemy bezpieczeństwa były od siebie niezależne, o ile będzie to racjonalnie możliwe. W przypadku aktywnych systemów bezpieczeństwa oraz aparatury I&C zostanie zapewnione awaryjne zasilanie elektryczne. SMR ETE będzie również wyposażony w wystarczającą liczbę środków mobilnych do zapobiegania poważnym stanom obiektu jądrowego oraz łagodzenia ich skutków.

Systemy, konstrukcje i komponenty (SKK) istotne dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego będą, zgodnie z wymogami Prawa atomowego oraz rozporządzeń wykonawczych, systematycznie klasyfikowane według ich znaczenia dla zapewnienia bezpieczeństwa obiektu jądrowego. Klasyfikacja przeprowadzana będzie z deterministycznym podejściem, które będzie wg potrzeby uzupełniane metodami probabilistycznymi. Przy klasyfikacji stosuje się podejście stopniowane, zgodnie z którym im większe znaczenie danego urządzenia dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, tym wyższe są wymagania stawiane temu urządzeniu w zakresie niezawodności, kwalifikacji, zapewnienia jakości oraz związanej z tym dokumentacji. Dla każdej kategorii określone będą specyficzne wymagania pod względem:

- norm i standardów zastosowanych podczas projektowania, produkcji i budowy,
- kwalifikacji środowiskowej, w tym na warunki awaryjne,
- kwalifikacji sejsmicznej,
- zapewnienia jakości,
- kontroli eksploatacyjnych i badań okresowych,
- innych specyficznych aspektów, np. niezawodności.

Klasyfikacja jest jednym z istotnych czynników wpływających na projektowanie, produkcję, montaż, rozruch i eksploatację systemów, konstrukcji i komponentów, a także na ogólną architekturę systemów. Systemy, konstrukcje i komponenty elektrowni jądrowej są zgodnie z przepisami Republiki Czeskiej klasyfikowane jako urządzenia wybrane, urządzenia istotne dla bezpieczeństwa jądrowego, które nie są urządzeniami

wybranymi, oraz SKK bez wpływu na bezpieczeństwo jądrowe. Urządzenia wybrane dzieli się następnie na systemy bezpieczeństwa oraz urządzenia wybrane, które nie są systemami bezpieczeństwa. Urządzenia wybrane zostaną, w celu zapewnienia stopniowanego podejścia do zapewniania ich jakości, zaliczone do jednej z trzech klas bezpieczeństwa określonych w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego, zgodnie z kategorią funkcji bezpieczeństwa, do której realizacji przyczyniają się:

- do klasy bezpieczeństwa 1 zostaną zaliczone urządzenia wybrane tworzące granicę ciśnieniową obiegu pierwotnego, dla których obowiązują najwyższe wymagania projektowe, zapewniające odporność i jakość gwarantującą, że ich uszkodzenie jest zdarzeniem praktycznie wykluczonym,
- do klasy bezpieczeństwa 2 zostaną zaliczone urządzenia o najwyższych wymaganiach dotyczących niezawodności; zazwyczaj są to systemy bezpieczeństwa (BS),
- do klasy bezpieczeństwa 3 zostaną zaliczone pozostałe urządzenia wybrane; zazwyczaj są to systemy związane z bezpieczeństwem (SZB) oraz systemy zróżnicowane.

W przypadku wykonywania wielu funkcji bezpieczeństwa SKK zostanie zaliczone do klasy bezpieczeństwa odpowiadającej funkcji o największym znaczeniu dla bezpieczeństwa jądrowego. Przy klasyfikacji będzie przestrzegana zasada, że jeżeli realizacja funkcji bezpieczeństwa wymaga działania danego systemu, wymagana będzie również sprawność jego systemów pomocniczych (zapewniających np. energię, media, smarowanie itp.). W odniesieniu do urządzeń wybranych zostaną, zgodnie z rozporządzeniem nr 358/2016 Dz.U., zastosowane wszystkie odpowiednie wymogi dotyczące bezpieczeństwa technicznego. Wśród SKK zaklasyfikowanych do różnych kategorii zapewniony zostanie niezbędny stopień niezależności tak, aby awaria SKK o niższej klasie bezpieczeństwa nie spowodowała utraty funkcjonalności urządzeń o wyższej klasie bezpieczeństwa.

Zasilanie elektryczne będzie zapewnione za pomocą niezależnych źródeł w taki sposób, aby w rozsądnym zakresie wykluczyć możliwość jego awarii, a awarie w sieci energetycznej poza obiektem jądrowym nie wpływały na sprawność działania systemów zasilania potrzeb własnych obiektu jądrowego. W warunkach eksploatacyjnych zasilanie będzie zapewnione za pomocą systemów zasilania roboczego i rezerwowego, tj. z własnego generatora elektrycznego SMR ETE lub z zewnętrznej sieci energetycznej. Oprócz tych systemów dostępne będzie awaryjne źródło zasilania elektrycznego, zapewniające zasilanie pozostałym systemom o tej samej klasyfikacji bezpieczeństwa. Systemy te, w tym awaryjne źródło zasilania, zostaną zaklasyfikowane i zakwalifikowane jako systemy bezpieczeństwa. Systemy bezpieczeństwa stanowią podstawowe środki projektowe przeznaczone do niezawodnego wykonywania podstawowych funkcji bezpieczeństwa w warunkach eksploatacji odbiegającej od normalnej oraz w przypadku podstawowej awarii projektowej. Zdolność funkcjonalna systemów bezpieczeństwa musi być zapewniona w przypadku:

- ekstremalnych oddziaływań klimatycznych o intensywności odpowiadającej okresowi powrotu raz na dziesięć tysięcy lat,
- trzęsienia ziemi do poziomu SL-2 dla danej lokalizacji, jednak co najmniej 0,1 g,
- zdarzeń spowodowanych działalnością człowieka, w tym upadku samolotu przyjętego w projekcie,
- awarii, uszkodzeń i wypadków pozostałych systemów w obiekcie jądrowym,
- pożarów wewnątrz i na zewnątrz obiektu jądrowego,
- wystąpienia pojedynczego uszkodzenia w systemie bezpieczeństwa, również podczas wykonywania napraw, przeglądów i prób tego systemu.

Odporność i ochrona systemów bezpieczeństwa przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi zostanie zapewniona dzięki właściwościom projektu i konstrukcji systemu bezpieczeństwa lub innym środkom (np. ochrona poprzez zachowanie odpowiednich odległości, separacja przestrzenna, fizyczna i elektryczna, umieszczenie w odpornym obiekcie budowlanym). Wymogi te dotyczą zarówno własnych systemów wykonawczych zapewniających realizację danej funkcji bezpieczeństwa, jak i ich systemów pomocniczych oraz systemów ochronnych, które monitorują stan obiektu jądrowego i w razie potrzeby automatycznie zapewniają zainicjowanie działania systemów wykonawczych oraz ewentualnie także systemów pomocniczych. Awaryjne źródło zasilania elektrycznego będzie miało wystarczającą moc i przez dostatecznie długi czas będzie zdolne zasilać wszystkie SKK niezbędne do opanowania sytuacji określonych w założeniach projektowych.

Do zasilania odbiorników wymagających nieprzerwanego zasilania zostaną zainstalowane akumulatory. Ich pojemność zostanie określona z zastosowaniem podejścia konserwatywnego, z uwzględnieniem wymaganego czasu zasilania i mocy, tak aby zapewnić realizację funkcji bezpieczeństwa do czasu, gdy możliwe będzie naładowanie akumulatorów.

Dostępne będą również dodatkowe zróżnicowane i alternatywne źródła zasilania elektrycznego SKK na potrzeby opanowywania sytuacji wywołanych ekstremalnymi oddziaływaniami i zdarzeniami zaliczanymi do rozszerzonych warunków projektowych. W odniesieniu do środków zróżnicowanych zasadniczo stawia się podwyższone wymagania w zakresie odporności i ochrony przed ekstremalnymi oddziaływaniami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Środki alternatywne są przeważnie mobilne, a ich technologiczne powiązanie ze stacjonarnymi systemami rozdzielczymi zostanie rozwiązane w projekcie poprzez odpowiednie punkty przyłączeniowe.

Wymogi dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego wynikające ze stosownych przepisów odnosić się będą nie tylko do przepisów aktualnie obowiązujących w okresie przygotowania, projektowania i budowy elektrowni jądrowej, lecz będą też uwzględniać i wprowadzać ewentualne nowe wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego oraz opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w dowolnej fazie jej cyklu życia. W ramach okresowych ocen bezpieczeństwa zatem będą na bieżąco uwzględniane cele bezpieczeństwa i wymagania wynikające z aktualnych wymagań czeskich przepisów prawnych oraz przepisów międzynarodowych (zwłaszcza UE, zaleceń WENRA i IAEA), a także wymagania standardów branżowych, zgodnie z rozwojem najlepszej dostępnej technologii, wraz z wnioskami z ewent. zdarzeń eksploatacji odbiegającej od normalnej, lub też warunków awaryjnych, w

obiektach jądrowych w RCz, a także na świecie. Wymagania przepisów prawnych dotyczące bezpieczeństwa będą następnie szczegółowo uwzględnione w początkowym raporcie bezpieczeństwa, raporcie bezpieczeństwa wstępnym i eksploatacyjnym w ramach stosownych procesów licencyjnych (zezwolenie na lokalizację, zezwolenie na budowę, na uruchamianie i eksploatację), jak opisano wyżej.

B.I.6.2.2.3. Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej

Ochrona radiologiczna, w rozumieniu Prawa atomowego, oznacza *„system działań technicznych i organizacyjnych mających na celu ograniczenie napromieniowania osoby fizycznej oraz ochronę środowiska naturalnego przed skutkami promieniowania jonizującego*". Ochrona ludności i środowiska przed oddziaływaniem promieniowania jonizującego jest zapewniona poprzez ekranowanie promieniowania jonizującego oraz zapobieganie uwolnieniu substancji promieniotwórczych znajdujących się w technologii SMR ETE.

Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej wynikają z Prawa atomowego, które określa, że każdy, kto prowadzi działania w ramach planowanej sytuacji narażenia, jest zobowiązany do ograniczenia napromieniowania osoby fizycznej w taki sposób, by łączne napromieniowanie spowodowane połączeniem napromieniowania wynikającego z tych działań było uzasadnione, zoptymalizowane i nie przekraczało w sumie limitów napromieniowania:

- Uzasadnione działanie w ramach sytuacji narażenia to takie, którego korzyści dla społeczeństwa i jednostki przewyższają ryzyko, które powstaje w trakcie tego działania lub w jego wyniku (zasada uzasadnienia, zgodnie z ICRP i IAEA).
- Optymalizacja ochrony radiologicznej to iteracyjny proces mający na celu osiągnięcie i utrzymanie takiego poziomu ochrony radiologicznej, by napromieniowanie osoby fizycznej i środowiska naturalnego było na tyle niskie, na ile jest to racjonalnie osiągalne, przy uwzględnieniu wszystkich aspektów gospodarczych i społecznych (zasada optymalizacji wg ICRP i IAEA).
- Limitem napromieniowania jest wskaźnik ilościowy służący do ograniczenia łącznego napromieniowania osoby fizycznej wynikającego z działań w ramach planowanych sytuacji narażenia. Dawka łączna dla jakiejkolwiek jednostki pochodząca ze źródeł regulowanych w sytuacjach planowego narażenia (poza medycznymi) nie może przekroczyć stosownych limitów (zasada limitów dawki ICRP i IAEA).

Zastosowanie wymienionych zasad ochrony radiologicznej prowadzi do ograniczenia narażenia radiacyjnego personelu oraz, poprzez minimalizację aktywności i ilości uwalnianych substancji promieniotwórczych, do ograniczenia narażenia ludności wynikającego z eksploatacji obiektów jądrowych. Projekt SMR ETE będzie zatem zaprojektowany w taki sposób, by wszystkie napromieniowania utrzymywane były na minimalnym, rozsądnie osiągalnym poziomie. Jednocześnie przestrzegane będą odpowiednie limity napromieniowania, określone przez odpowiednie organy nadzorcze.

W przypadku projektu SMR ETE wymagane jest spełnienie podstawowych kryteriów akceptowalności z punktu widzenia ochrony radiologicznej, określonych przez SÚJB i WENRA, w następujący sposób:

Kryterium K1:	Podczas normalnej eksploatacji i eksploatacji odbiegającej od normalnej w przypadku krytycznej grupy ludności nie zostaną przekroczone zatwierdzone limity uwolnień radionuklidów do środowiska z nowego źródła energii jądrowej ani ogranicznik dawki odnoszący się do napromieniowania wskutek uwolnień ze wszystkich eksploatowanych bloków znajdujących się w jednej lokalizacji.
Kryterium K2:	Żadna awaria, w której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora jądrowego ani do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania, nie spowoduje uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności w dowolnym miejscu w otoczeniu nowego źródła energii jądrowej.
Kryterium K3:	W odniesieniu do postulowanych awarii ze stopieniem rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzeniem napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania zostaną zastosowane takie środki projektowe, aby w bezpośrednim otoczeniu nie była konieczna ewakuacja ludności ani wprowadzanie długoterminowych ograniczeń dotyczących spożycia żywności.
Kryterium K4:	Awarie ze stopieniem rdzenia reaktora, które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, muszą zostać praktycznie wykluczone. Przez wczesne uwolnienie rozumie się uwolnienie, które w przypadku postulowanej awarii ze stopieniem rdzenia reaktora uniemożliwiłoby terminowe wprowadzenie środków ochronnych w postaci schronienia i profilaktyki jodowej. Przez duże uwolnienie rozumie się uwolnienie, które wymagałoby zastosowania środków wykluczonych przez niniejsze kryterium.

Proces optymalizacji ochrony radiologicznej zostanie zastosowany na etapie projektowania i budowy SMR ETE. Dalsza optymalizacja ochrony zostanie zapewniona na etapie rozruchu i eksploatacji SMR ETE.

Doświadczenia w zastosowaniu ogólnych zasad ochrony radiologicznej w eksploatowanych elektrowniach jądrowych w RCz, a także za granicą pokazują, że jeśli uzasadnienie działalności i optymalizacja ochrony radiologicznej realizowane są skutecznie, przypadki, gdy muszą być stosowane limity dawki indywidualnej, są bardzo rzadkie. Limity zawodowego i niezawodowego napromieniowania wybrano w taki sposób, by w razie narażenia przez całe życie:

- wykluczyły możliwość występowania deterministycznych uszkodzeń zdrowia,
- utrzymywały prawdopodobieństwo występowania stochastycznych uszkodzeń zdrowia na ogólnie akceptowalnym niskim poziomie.

Limit napromieniowania dla osoby z ogółu ludności określono w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U. o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidowego, które ustanawia wartość 1 mSv/rok jako ogólny limit dawki skutecznej w każdym roku kalendarzowym. Limit ten definiuje się jako sumę dawek skutecznych wynikających z narażenia zewnętrznego oraz dawek obciążających wynikających z narażenia wewnętrznego, pochodzących ze wszystkich dozwolonych lub zarejestrowanych działalności (do limitu tego nie wlicza się zatem dawek wynikających z narażenia naturalnego ani narażenia medycznego osoby jako pacjenta).

Zgodnie z Prawem atomowym każdy, kto wykonuje działalność radiacyjną, ma obowiązek zapewnienia, by w wyniku tej działalności, a mianowicie również w przypadku nagromadzenia substancji promieniotwórczej uwalnianej ze stanowiska pracy, podczas optymalizacji ochrony radiologicznej zastosowano ogranicznik dawki dla osoby reprezentatywnej 0,25 mSv za rok, a w przypadku energetycznego obiektu jądrowego jednocześnie 0,2 mSv/rok dla uwolnień do atmosfery oraz 0,05 mSv/rok dla uwolnień do wód powierzchniowych. Taka wartość ogranicznika dawki, wraz z podziałem na drogi napromieniowania z uwolnień do atmosfery i wód powierzchniowych, uważana jest jednocześnie za dawkę graniczną dla projektowania obiektów jądrowych. Jeżeli w jednej lokalizacji znajduje się kilka obiektów jądrowych wpływających na dawki otrzymywane przez ludność, wartość ta odnosi się do całkowitego napromieniowania ze wszystkich obiektów jądrowych na danym obszarze lokalizacji obiektu jądrowego.

Na podstawie przeprowadzonego studium optymalizacyjnego ochrony radiologicznej SÚJB ustala zatwierdzony limit napromieniowania z danego obiektu jądrowego (w tym przypadku SMR ETE). Zatwierdzony limit to wskaźnik ilościowy, który jest wynikiem optymalizacji ochrony radiologicznej dla pojedynczej działalności radiacyjnej lub pojedynczego źródła promieniowania jonizującego i jest zazwyczaj niższy od ogranicznika dawki. Zatwierdzone limity określa SÚJB w zezwoleniu na prowadzenie działalności w ramach sytuacji narażenia. Nieprzekraczanie zatwierdzonych limitów, które operator stale kontroluje, potwierdza jednocześnie nieprzekraczanie limitów napromieniowania.

B.I.6.2.2.4. Wymogi dotyczące zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego

Wymogi dotyczące zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego określono w ustawie nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz w rozporządzeniu wykonawczym nr 361/2016 Dz.U. o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami. Ponadto w ramach przygotowania planowanego przedsięwzięcia nowego źródła energii jądrowej zostaną uwzględnione międzynarodowe zalecenia WENRA i IAEA, w szczególności zalecenia dokumentu IAEA NSS No. 13 (INFCIRC/225/rev5) oraz powiązanych wytycznych wdrożeniowych z serii IAEA Nuclear Security Series (NSS).

Przez ochronę fizyczną obiektu jądrowego rozumie się system środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających nieuprawnionym działaniom wobec obiektu jądrowego lub materiału jądrowego. Ochrona fizyczna obiektu jądrowego i materiału jądrowego to specyficzna działalność, regulowana w odpowiednich przepisach prawnych, której wybrane części objęte są utajnieniem i kontrolowanym dostępem do informacji klasyfikowanych. Okoliczność ta została uwzględniona w przepisach regulujących sposób zapewnienia ochrony fizycznej nowego źródła energii jądrowej oraz w ustawie nr 412/2005 Dz.U. o ochronie informacji niejawnych i o zdolności bezpieczeństwa, ze zmianami, a także w rozporządzeniach wykonawczych do tej ustawy. Wykaz informacji niejawnych dotyczących ochrony fizycznej, bezpośrednio związanych z jej zapewnieniem, określono w załączniku do rozporządzenia Rządu nr 440/2024 Dz.U. o katalogu dziedzin informacji niejawnych, ze zmianami (dział 08).

Z tego względu w niniejszej dokumentacji (będącej dokumentem publicznym) nie można przedstawić żadnych konkretnych środków zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego istotnych dla SMR ETE, poza określeniem ogólnych wymogów wynikających z przepisów prawnych Republiki Czeskiej oraz zaleceń WENRA i IAEA.

Na potrzeby zabezpieczenia obiektu jądrowego materiał jądrowy zostanie, zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia nr 361/2016 Dz.U. o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami, zaklasyfikowany do kategorii I, II albo III. Na podstawie klasyfikacji materiału jądrowego, a także analizy możliwych skutków dla bezpieczeństwa jądrowego w przypadku nieuprawnionych działań, na terenie elektrowni jądrowej zostaną wyznaczone i fizycznie wydzielone strefy, do których wstęp i wjazd będą ograniczone i kontrolowane, a mianowicie:

- obszar strzeżony,
- obszar chroniony,
- obszar wewnętrzny (tam, gdzie stosowany lub przechowywany jest materiał jądrowy kategorii I) oraz
- obszar o żywotnym znaczeniu (tam, gdzie celowe uszkodzenie systemów i obiektów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego zlokalizowanych w tym obszarze, prowadzić może bezpośrednio lub pośrednio do awarii radiacyjnej).

Podstawową funkcją wdrożenia systemu zabezpieczenia jest zapobieganie nieuprawnionym działaniom dotyczącym obiektu jądrowego, materiału jądrowego oraz źródeł promieniowania jonizującego. System realizuje swoje zadania przede wszystkim poprzez:

- Umożliwienie wstępu do obszaru strzeżonego, obszaru chronionego, obszaru wewnętrznego oraz obszaru o żywotnym znaczeniu wyłącznie osobom lub pojazdom, które spełniły stawiane im wymogi (niekaralność, profil psychologiczny, poświadczenie bezpieczeństwa) i którym wydano zezwolenie na wstęp lub wjazd do danego obszaru.
- Zapewnienie, aby upoważnione osoby wchodzące do obszaru strzeżonego, obszaru chronionego, obszaru wewnętrznego oraz obszaru o żywotnym znaczeniu, nie nadużyły takiego dostępu do wykonywania działań nieuprawnionych.

- Poprzez połączenie elektronicznego systemu zabezpieczenia oraz mechanicznych środków ochronnych należy zapewnić wczesne wykrycie intruzów i spowolnienie ich przemieszczania się, co umożliwi jednostce interwencyjnej zatrzymanie intruzów jeszcze przed rozpoczęciem nieuprawnionych działań.
- Kontrola przedmiotów wnoszonych do obszaru strzeżonego i z niego wynoszonych ma zapobiegać wniesieniu niebezpiecznych przedmiotów oraz nieuprawnionemu wyniesieniu materiału jądrowego i źródeł promieniowania jonizującego.

Środki techniczne będą realizowane za pomocą technicznego systemu ochrony fizycznej, obejmującego środki detekcyjne, środki kontroli wstępu i wjazdu, systemy kamerowe i komunikacyjne. Środki organizacyjne będą obejmować przede wszystkim zasady wstępu osób oraz wjazdu środków transportu. Ponadto będą obejmować zakaz wnoszenia broni i innych niebezpiecznych przedmiotów, przy czym wykrywanie wnoszonych przedmiotów będzie stanowić element technicznych środków ochrony fizycznej. Częścią środków technicznych i organizacyjnych będzie również kontrola przedmiotów wynoszonych z obszaru strzeżonego.

Poszczególne wyznaczone obszary (obszar strzeżony, obszar chroniony, obszar wewnętrzny oraz obszar o żywotnym znaczeniu) będą oddzielone fizycznymi barierami, utworzonymi z odpowiednich mechanicznych środków ochronnych. Fizyczne bariery zostaną uzupełnione odpowiednimi środkami technicznymi w taki sposób, aby próba ich nieuprawnionego pokonania była odpowiednio wcześnie wykrywana i sygnalizowana. Wstęp do poszczególnych obszarów wydzielonych na terenie kompleksu SMR ETE, będzie umożliwiony wyłącznie osobom spełniającym warunki wstępu do konkretnego obszaru.

Konkretne środki administracyjne i techniczne systemu zabezpieczenia SMR ETE, w zakresie określonym Prawem atomowym oraz jego rozporządzeniem wykonawczym nr 361/2016 Dz.U. o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami, będą należeć do obowiązków posiadacza zezwolenia.

Sposób zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego będzie odpowiadać zagrożeniu wynikającemu z podstawowego zagrożenia projektowego, które określi w swojej decyzji SÚJB na podstawie wiążącej opinii Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Ministerstwa Obrony oraz Ministerstwa Przemysłu i Handlu, wraz z prawami i obowiązkami w trakcie zapewniania zabezpieczenia materiału jądrowego. Podstawowe zagrożenie projektowe należy rozumieć jako zbiór cech i zdolności osoby fizycznej, która znajduje się wewnątrz lub na zewnątrz obiektu jądrowego albo w pobliżu materiału jądrowego, i która jest zdolna do celowego bezprawnego potraktowania owego przedmiotu. Na najwyższym szczeblu Republiki Czeskiej system zabezpieczenia będzie zapewniany przez służby bezpieczeństwa i siły zbrojne.

W przypadku zmiany projektowego zagrożenia podstawowego w trakcie przyszłej eksploatacji SMR ETE sposób zapewnienia ochrony fizycznej zostanie poddany analizie, a w razie potrzeby zostaną podjęte odpowiednie działania, tak aby nowo określone projektowe zagrożenie podstawowe zostało skutecznie wyeliminowane.

Przez cały okres budowy SMR ETE będą spełniane administracyjne i techniczne środki zapewnienia ochrony fizycznej podczas budowy obiektów jądrowych zgodnie z § 20 rozporządzenia SÚJB nr 361/2016 Dz.U. o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami, w szczególności poprzez ogrodzenie placu budowy SMR ETE oraz zapewnienie jego fizycznej ochrony, kontroli wstępu osób fizycznych i wjazdu środków transportu. Obiekt, w którym ulokowana będzie część obiektu jądrowego z wyznaczoną strefą chronioną, wewnętrzną lub o żywotnym znaczeniu, będzie od rozpoczęcia montażu urządzeń technologicznych chroniony na poziomie wymagań dla obiektów jądrowych z wyznaczoną strefą strzeżoną, a zakres zabezpieczenia odpowiadać będzie postępowi budowy obiektu jądrowego z tym, że oddzielone będą eksploatowane części obiektu jądrowego (w tym obecne bloki) od części, które będą w budowie. W pełni skuteczne środki administracyjne i techniczne zapewnienia ochrony fizycznej na potrzeby eksploatacji SMR ETE zostaną wdrożone co najmniej 3 miesiące przed rozpoczęciem załadunku paliwa jądrowego do reaktora.

Wymogi dotyczące zapewnienia cyberbezpieczeństwa określono w ustawie nr 264/2025 Dz.U. o cyberbezpieczeństwie, ze zmianami. Szczegóły techniczne zostaną określone w rozporządzeniu wykonawczym do tej ustawy. Ponadto w ramach przygotowania SMR ETE zostaną uwzględnione międzynarodowe zalecenia WENRA i IAEA, w szczególności IAEA NSS No. 17-T (Rev. 1, Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, Vienna 2021).

Zgodnie z IAEA NSS No. 17-T celem cyberbezpieczeństwa w obiekcie jądrowym jest ochrona poufności, integralności i dostępności atrybutów danych elektronicznych, wykorzystywanych systemów komputerowych i procesów (tj. zapewnienie ochrony systemów komputerowych przed cyberatakami, manipulacją lub fałszowaniem danych). Cel bezpieczeństwa zostanie osiągnięty, jeśli zostaną zidentyfikowane i chronione dane dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i zabezpieczenia obiektu jądrowego. W celu optymalnego skonfigurowania systemu zarządzania cyberbezpieczeństwem SMR ETE zostanie opracowana polityka bezpieczeństwa, a konfiguracja systemu zarządzania cyberbezpieczeństwem będzie odpowiadać odpowiednim przepisom obowiązującego prawa. Cyberbezpieczeństwo będzie oparte na polityce cyberbezpieczeństwa, programie zapewnienia cyberbezpieczeństwa oraz konkretnych zabezpieczeniach poszczególnych komponentów. Polityka cyberbezpieczeństwa określi nadrzędne cele organizacji w zakresie cyberbezpieczeństwa. Polityka będzie spełniać odpowiednie wymogi aktualnie obowiązujących przepisów. Wymogi polityki cyberbezpieczeństwa zostaną uwzględnione w dokumentach niższego szczebla, które będą wykorzystywane do wdrażania i kontroli polityki. Polityka cyberbezpieczeństwa będzie możliwa do egzekwowania, osiągalna i podlegająca audytowi.

Program cyberbezpieczeństwa dla komponentów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa będzie wdrożeniem tej polityki w formie ról organizacyjnych, odpowiedzialności i procedur. Program będzie określał i szczegółowo opisywał środki służące osiągnięciu celów cyberbezpieczeństwa poszczególnych urządzeń i będzie częścią ogólnego programu cyberbezpieczeństwa spółki eksploatującej. Program będzie obejmował podstawowe środki zapewnienia bezpieczeństwa w związku z podatnością komponentów na zagrożenia. Ponadto będzie obejmował

środki ochronne, analizę możliwych skutków cyberataku oraz środki łagodzące, które będą określały i utrzymywały akceptowalny poziom ryzyka cybernetycznego obiektu jądrowego. Zostaną również przyjęte środki ułatwiające przywrócenie obiektu do bezpiecznego stanu eksploatacyjnego.

Na podstawie wdrożonej polityki cyberbezpieczeństwa każdy poszczególny element programu cyberbezpieczeństwa będzie realizował swoje specyficzne cele. Minimalny zakres i wykaz elementów tego programu określono zgodnie z IAEA NSS No. 17-T (pkt 7.20.) w następujący sposób:

a) Organizacja oraz opis odpowiedzialności i uprawnień:
- Schemat organizacyjny.
- Osoby odpowiedzialne i zakres odpowiedzialności za przekazywanie informacji.
- Proces regularnego przeglądu i zatwierdzania ewentualnych zmian.
- Powiązania z innymi programami, takimi jak zasoby ludzkie, bezpieczeństwo personelu, ochrona fizyczna i szkolenia.

b) Ocena ryzyka, podatności na zagrożenia oraz zgodności z przepisami:
- Zarządzanie ryzykiem cybernetycznym na poziomie obiektu jądrowego.
- System zarządzania ryzykiem cybernetycznym, w tym proces klasyfikacji i identyfikacji zasobów cyfrowych.
- Częstotliwość przeglądu i ponownej oceny planu cyberbezpieczeństwa.
- Samoocena, w tym procedury testowania możliwych dróg przenikania zewnętrznego naruszenia cyberbezpieczeństwa.
- Procedury audytowe oraz monitorowanie i usuwanie wykrytych słabych punktów.
- Metody i sytuacje wymagające rozpoczęcia lub powtórzenia oceny ryzyka i podatności na zagrożenia.
- Zgodność z obowiązującymi przepisami i ustawodawstwem.

c) Projektowanie i zarządzanie konfiguracją zabezpieczeń systemu:
- Podstawowe zasady architektury IT oraz projektowania systemów IT.
- Podstawowe podejście do zabezpieczenia.
- Przypisanie podstawowych środków bezpieczeństwa komputerowego do poszczególnych poziomów bezpieczeństwa komputerowego.
- Sformalizowanie wymogów dotyczących zabezpieczeń komputerowych dla dostawcy.
- Zarządzanie cyberbezpieczeństwem przez cały cykl życia obiektu.

d) Zarządzanie aktywami spółki operatora:
- Atrybuty zasobów cyfrowych (identyfikacja, poziom bezpieczeństwa komputerowego, strefa, lokalizacja oraz inne istotne elementy).
- Zarządzanie konfiguracją (sprzęt, systemy operacyjne, firmware, aplikacje programowe, stan wyposażenia, powiązane konfiguracje).
- Schematy przepływu danych i schematy sieciowe przedstawiające wszystkie zewnętrzne połączenia z innymi systemami.
- Informacje o dostawcy dotyczące poszczególnych aktywów.

e) Procedury zabezpieczenia operacyjnego przed zagrożeniami cybernetycznymi:
- Postępowanie w przypadku incydentów związanych z bezpieczeństwem.
- Zapewnienie ciągłości działania.
- Tworzenie kopii zapasowych systemu i danych.
- Łańcuch dostaw.
- Zarządzanie dostępem.
- Zarządzanie przepływem informacji i komunikacją.
- Bezpieczeństwo platformy i aplikacji.
- Monitorowanie systemu, w tym dostępów.

f) Zarządzanie personelem:
- Weryfikacja personelu.
- Szkolenie personelu.
- Kwalifikacje personelu.
- Zgłaszanie incydentów związanych z bezpieczeństwem, w tym ochrona pracowników zgłaszających takie incydenty.
- Sposób rozwiązania stosunku pracy/przeniesienia kluczowych pracowników.

Program cyberbezpieczeństwa zostanie opracowany przez specjalistów IT w ścisłej współpracy ze specjalistami ds. bezpieczeństwa jądrowego, zabezpieczenia lokalizacji z punktu widzenia ochrony fizycznej oraz specjalistami ds. eksploatacji obiektu jądrowego. Zagrożenia bezpieczeństwa wynikające z cyberbezpieczeństwa będą regularnie oceniane w związku z szybkim rozwojem technologii IT (np. stosowaniem sztucznej inteligencji, postępem w rozwoju komputerów kwantowych itp.). W przypadku wykrycia kolejnego zagrożenia cybernetycznego wynikającego z rozwoju technologii IT zostaną podjęte odpowiednie działania mające na celu jego wyeliminowanie, zgodnie z najnowszym stanem wiedzy naukowej i badawczej.

Systemy, które należy chronić przed zagrożeniami cybernetycznymi, będą klasyfikowane zgodnie z ich znaczeniem z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i zabezpieczenia, zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi przepisami, przede wszystkim z rozporządzeniem nr 361/2016 Dz.U. Elementy zawierające środki IT i mogące być przedmiotem cyberataku będą chronione odpowiednio do ich znaczenia.

Najwyższym priorytetem będzie ochrona systemów bezpieczeństwa (systemy ochronne i ich systemy pomocnicze). Na drugim poziomie w odpowiedni sposób zabezpieczone zostaną systemy mające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe. Trzeci poziom obejmuje systemy niezbędne do realizacji funkcji eksploatacyjnych elektrowni (produkcji).

Dla tych poziomów odpowiedni poziom zapewnienia cyberbezpieczeństwa zostanie precyzyjnie określony, a także uwzględnione zostaną wzajemne powiązania lub możliwe nakładanie się ich funkcji bezpieczeństwa, przy czym dla poziomu zapewnienia cyberbezpieczeństwa zawsze będzie stosowana ta funkcja SKK, która jest najpoważniejsza z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego na danym poziomie obrony w głąb.

Klasyfikacja bezpieczeństwa systemów technologicznych zostanie przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U.). Dalsza klasyfikacja zabezpieczeń IT zostanie przeprowadzona zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia nr 361/2016 Dz.U. przy uwzględnieniu publikacji IAEA NSS No. 17-T, które klasyfikują urządzenia do pięciu poziomów bezpieczeństwa:

- ważne systemy ochronne i bezpieczeństwa (poziom 1),
- systemy sterowania, inne systemy ochronne i bezpieczeństwa (poziom 2),
- systemy informacyjne wspierające (poziom 3),

zasadom cyberbezpieczeństwa będą podlegać również systemy, które nie są bezpośrednią częścią procesu technologicznego produkcji energii elektrycznej lub ciepła, a mianowicie:

- systemy komunikacyjne i informacyjne ponadblokowe (poziom 4),
- systemy biurowe (poziom 5).

Zarządzaniu cyberbezpieczeństwem będą również podlegać systemy IT służące do zapewnienia zabezpieczenia obiektu jądrowego. Zgodnie z rozporządzeniem nr 361/2016 Dz.U. (§ 19) systemy IT służące do zarządzania bezpieczeństwem jądrowym i ewidencją materiału jądrowego, ochroną fizyczną oraz zarządzaniem nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym będą zabezpieczone przed naruszeniem zgodnie z zasadami obrony w głąb oraz poprzez przyporządkowanie tych systemów do takich samych poziomów bezpieczeństwa jak systemy powiązane z procesem technologicznym. Poziom zabezpieczenia systemów IT odpowiednich poziomów będzie w obu przypadkach taki sam.

B.I.6.2.2.5. Wymogi dotyczące opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Pod pojęciem nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, w rozumieniu ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, rozumie się zdarzenie, które prowadzi lub może prowadzić do przekroczenia limitów napromieniowania i które wymaga podjęcia środków zapobiegających ich przekroczeniu lub pogorszeniu sytuacji z punktu widzenia zapewnienia ochrony radiologicznej. Okoliczności, w jakich może dojść do narażenia osób fizycznych lub środowiska naturalnego na promieniowanie jonizujące lub ich skażenie substancją promieniotwórczą, określane są mianem sytuacji narażenia.

Sytuacja narażenia to:

- planowana sytuacja narażenia związana z zamierzonym wykorzystywaniem źródła promieniowania jonizującego,
- awaryjna sytuacja narażenia, która może nastąpić podczas planowanej sytuacji narażenia lub może zostać wywołana samowolnym czynem i wymaga zastosowania natychmiastowych środków mających na celu zapobieżenie skutkom lub ich ograniczenie, lub
- istniejąca sytuacja narażenia, która już istnieje w momencie, gdy podejmowana jest decyzja o jej regulacji, wraz z długotrwałym następstwem awaryjnej sytuacji narażenia lub zakończonym działaniem w ramach planowanej sytuacji narażenia.

Po ogłoszeniu nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zatem powstaje awaryjna sytuacja narażenia i trwa aż do chwili zakończenia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego. W trakcie awaryjnej sytuacji narażenia może dojść do awaryjnego napromieniowania osób fizycznych. To napromieniowanie awaryjne należy ograniczać poprzez stosowanie ochrony indywidualnej, ograniczenie przemieszczania się i przebywania osób fizycznych na obszarze objętym oddziaływaniem oraz wdrożenie niezwłocznych środków ochronnych, w szczególności:

- schronienia,
- zastosowania profilaktyki jodowej,
- ewakuacji oraz

wdrożenie następczych środków ochronnych, do których należą:

- przesiedlenie mieszkańców,
- ograniczenie spożywania żywności i wody skażonych radionuklidem,
- ograniczenie stosowania pasz skażonych radionuklidem.

Podczas podejmowania decyzji o zastosowaniu środków ochronnych w awaryjnej sytuacji narażenia, uwzględniane są okoliczności wpływające na wykonalność środków ochronnych, poziom napromieniowania osób fizycznych, któremu by zapobieżono, stosując środki ochronne, a także skutki stosowanych środków ochronnych wg kryteriów, które określono w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego.

W zależności od stopnia powagi nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne klasyfikuje się zgodnie z ustawą nr 263/2016 Dz.U. – Prawo atomowe, ze zmianami, do następujących kategorii:

Nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne pierwszego stopnia: Nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne możliwe do opanowania z wykorzystaniem sił i środków personelu lub pracowników pracujących na bieżącej zmianie u osoby, w związku z której działalnością wystąpiło nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne.

Wypadek radiacyjny: Nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne niemożliwe do opanowania siłami i środkami personelu lub pracowników pracujących na bieżącej zmianie u osoby, w związku z której działalnością wystąpiło nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne, lub powstałe w wyniku znalezienia, niewłaściwego wykorzystania lub utraty źródła radionuklidowego, które nie wymaga zastosowania niezwłocznych środków ochronnych dla ludności.

Awaria radiacyjna: Nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne niemożliwe do opanowania siłami i środkami personelu lub pracowników pracujących na bieżącej zmianie u osoby, w związku z której działalnością wystąpiło nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne, lub powstałe w wyniku znalezienia, niewłaściwego wykorzystania lub utraty źródła radionuklidowego, które wymaga zastosowania niezwłocznych środków ochronnych dla ludności.

W zależności od skali możliwych skutków wypadku radiacyjnego lub awarii radiacyjnej na terytorium Republiki Czeskiej obiekt jądrowy, stanowisko pracy ze źródłami promieniowania jonizującego lub działalność prowadzona w ramach sytuacji narażenia są klasyfikowane do kategorii zagrożenia od A do E. Obiekt energetyki jądrowej zgodnie z tą klasyfikacją zalicza się do kategorii zagrożenia A, czemu odpowiada również zakres stawianych mu wymogów.

Dlatego integralną częścią projektu i procedury wydawania zezwoleń dla obiektu jądrowego jest zapewnienie tzw. reakcji na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne, którą należy rozumieć jako środki zastosowane do opanowania sytuacji związanej z powstaniem nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, których celem jest zwłaszcza odzyskanie kontroli nad powstałą sytuacją i zapobieżenie jej skutkom lub ich złagodzenie. Stanowi ostatni, piąty poziom systemu obrony w głąb.

W nawiązaniu do powyższego obowiązkiem posiadacza zezwolenia jest również zapewnienie tzw. gotowości do reagowania, przez którą rozumie się zespół środków organizacyjnych, technicznych, materialnych i kadrowych przygotowywanych zgodnie z prawdopodobnym przebiegiem nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w celu zapobieżenia jego skutkom lub ich złagodzenia, opracowanych w formie instrukcji interwencyjnych, wewnętrznego planu awaryjnego, regulaminu awaryjnego oraz planu prowadzenia prac ratowniczych i likwidacyjnych w otoczeniu źródła zagrożenia. System gotowości do reagowania będzie zgodny z krajowym radiacyjnym planem awaryjnym, zatwierdzonym przez Rząd RCz.

Wymogi dotyczące wyżej wymienionych środków, ich przygotowania i zatwierdzania, w tym zabezpieczenia organizacyjnego, procedur oraz wymogów technicznych, określono w szczególności w ustawie nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz w powiązanych rozporządzeniach wykonawczych, w szczególności w rozporządzeniu nr 359/2016 Dz.U. w sprawie szczegółowych zasad zapewnienia zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym, ze zmianami, rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego, rozporządzeniu nr 360/2016 Dz.U. o monitorowaniu sytuacji radiacyjnej, ze zmianami, rozporządzeniu nr 422/2016 Dz.U. o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidowego, ze zmianami, a także w ustawie o zintegrowanym systemie ratowniczym lub ustawie o zarządzaniu kryzysowym.

Częścią składową procedury wydawania zezwoleń dla obiektu jądrowego jest przygotowanie potrzebnej dokumentacji, a zwłaszcza:

- Zamiaru zapewnienia opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego (na etapie lokalizacji obiektu jądrowego).
- Analizy i oceny nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego.
- Wewnętrznego planu awaryjnego.
- Wyznaczenia strefy planowania awaryjnego.

Ze względu na to, że zapewnienie opanowania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego stanowi jeden z podstawowych obowiązków związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej, obszarowi temu poświęca się szczególną uwagę, a przez cały cykl życia obiektu jądrowego prowadzi się w tym zakresie regularne, systematyczne i kompleksowe oceny.

B.I.6.3. Szczegółowe dane dotyczące planowanego przedsięwzięcia

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółowe informacje i wymagania, odnoszące się do planowanego przedsięwzięcia nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín.

B.I.6.3.1. Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa

B.I.6.3.1.1. Informacje wstępne

Projekt SMR ETE będzie zgodny ze wszystkimi wymogami i zasadami określonymi w przepisach prawa Republiki Czeskiej, wymogach WENRA i IAEA oraz w powszechnie obowiązujących przepisach technicznych przeznaczonych dla obiektów jądrowych. Szczegółowy opis hierarchii poszczególnych dokumentów prawnych i normatywnych przedstawiono powyżej w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni

jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji). Z punktu widzenia hierarchii tych przepisów podstawowym aktem prawnym jest ustawa nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami.

Podstawowym celem w zakresie bezpieczeństwa jest ochrona osób, społeczeństwa i środowiska naturalnego przed niepożądanymi skutkami promieniowania jonizującego.

Aby osiągnąć ów cel, nieustannie będą spełniane podstawowe wymagania w zakresie bezpieczeństwa:

- Zapobiec niekontrolowanemu napromieniowaniu osób oraz uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska.
- Zminimalizować prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzeń, które mogłyby prowadzić do utraty kontroli nad rdzeniem reaktora, nad reakcją łańcuchową rozszczepienia, źródłem promieniotwórczym lub jakimkolwiek innym źródłem promieniowania.
- W przypadku zaistnienia takich zdarzeń opanować je tak, by zminimalizować ich skutki.

Przestrzeganie podstawowego celu w zakresie bezpieczeństwa będzie uwzględniane we wszystkich fazach cyklu życia planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, a więc podczas jego planowania, lokalizacji, projektowania, produkcji, budowy, wprowadzania do eksploatacji oraz podczas eksploatacji, aż do wycofania obiektu z eksploatacji, wraz z transportem substancji promieniotwórczych i gospodarowaniem odpadami promieniotwórczymi.

Koncepcja bezpieczeństwa SMR ETE będzie oparta na zastosowaniu ogólnych zasad projektowania systemów, konstrukcji i komponentów obiektu jądrowego. Jej częścią będzie również sposób weryfikacji wydajności i jakości poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu jądrowego dla wszystkich reżimów eksploatacyjnych oraz stanów awaryjnych obiektu. Celem tych zasad i procedur jest zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego oraz przestrzeganie zasad zabezpieczeń przez cały okres cyklu życia obiektu jądrowego, tj. na etapach projektowania, budowy, uruchamiania, eksploatacji i likwidacji. Wszystkie zasady i procesy będą oparte na zweryfikowanych doświadczeniach i najlepszych praktykach.

W celu opracowania koncepcji bezpieczeństwa oraz właściwego projektu SMR ETE zastosowane zostanie podejście obejmujące wymagania wyjściowe, wyjaśnienie sposobu ich spełnienia oraz powiązane poszczególne dowody (np. analizy bezpieczeństwa), które dokumentują sposób spełnienia wejściowych wymogów w zakresie bezpieczeństwa.

B.I.6.3.1.2. Ogólne zasady dla projektu SMR ETE

Podstawowym celem koncepcji bezpieczeństwa jest ochrona ludzi i środowiska przed możliwymi szkodami spowodowanymi eksploatacją obiektu jądrowego. Szkody te mogą być spowodowane narażeniem na promieniowanie jonizujące (szkody jądrowe) lub mogą mieć charakter konwencjonalny (np. uwolnienie substancji chemicznych). Powyższy cel jest zgodny z wymogami ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, w szczególności z § 5 Zasady pokojowego wykorzystania energii jądrowej i promieniowania jonizującego. Wymogi te zostały szczegółowo opisane powyżej, w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji).

SMR ETE zostanie zaprojektowany, wybudowany, uruchomiony, eksploatowany i zlikwidowany w taki sposób, aby zagrożenie wynikające z obu możliwych rodzajów szkód było tak niskie, jak jest to rozsądnie osiągalne (zasada ALARA – As Low As Reasonably Achievable). Ponadto zastosowana zostanie zasada stosowania najlepszych dostępnych i sprawdzonych technik (BAT – Best Available Techniques), a także spełnione zostaną wymogi dotyczące zabezpieczenia i ochrony obiektu jądrowego.

W celu osiągnięcia podstawowego celu koncepcji bezpieczeństwa SMR ETE zostanie opracowana hierarchiczna koncepcja zasad, stanowiąca ramy oceny projektu i jego możliwego przyszłego rozwoju. Poszczególne elementy koncepcji bezpieczeństwa są wyrażane za pomocą funkcji systemów, konstrukcji i komponentów.

B.I.6.3.1.3. Podstawowe i specyficzne funkcje bezpieczeństwa (bezpieczeństwo jądrowe)

Zgodnie z zasadami WENRA i IAEA, stosowanymi również w Prawie atomowym, zdefiniowano trzy podstawowe funkcje bezpieczeństwa, które muszą być spełnione na wszystkich etapach cyklu życia SMR ETE. Koncepcja bezpieczeństwa SMR ETE uzupełnia je o czwartą podstawową funkcję bezpieczeństwa, przy czym podejście to jest w pełni zgodne z Prawem atomowym. Sformułowanie podstawowych funkcji bezpieczeństwa jest nieco odmienne, jednak ich znaczenie techniczne pozostaje takie samo. Wszystkie cztery zastosowane podstawowe funkcje bezpieczeństwa zdefiniowano następująco:

- Sterowanie reaktywnością (Prawo atomowe § 45 ust. 2 lit. a), b), c)).
- Chłodzenie paliwa jądrowego (Prawo atomowe § 45 ust. 2 lit. d)).
- Zapewnienie zatrzymania substancji promieniotwórczych (Prawo atomowe § 45 ust. 2 lit. e)).
- Kontrola narażenia radiacyjnego (Prawo atomowe § 45 ust. 2 lit. e)).

W koncepcji bezpieczeństwa SMR ETE poszczególne podstawowe funkcje bezpieczeństwa są dekomponowane na funkcje bezpieczeństwa wysokiego poziomu (HLSF – High Level Safety Functions, w standardowej terminologii czeskiej: specyficzne funkcje bezpieczeństwa), a te specyficzne funkcje bezpieczeństwa są kategoryzowane według ich oddziaływania na bezpieczeństwo jądrowe (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego). Specyficzne funkcje bezpieczeństwa są realizowane przez systemy, konstrukcje i komponenty, które zgodnie z poziomem realizowanej specyficznej funkcji bezpieczeństwa są klasyfikowane do poszczególnych klas

bezpieczeństwa (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U., § 9). W projekcie SMR ETE specyficzne funkcje bezpieczeństwa zostaną powiązane z poszczególnymi systemami, konstrukcjami lub komponentami, które je realizują, za pośrednictwem bazy danych zarządzania wymogami projektowymi. Środki bezpieczeństwa będą obejmować również niezbędną ingerencję człowieka w proces sterowania stanami eksploatacyjnymi i nadzwyczajnymi. Koncepcja bezpieczeństwa SMR ETE wykorzystuje w maksymalnym stopniu elementy pasywne w celu zapewnienia specyficznych funkcji bezpieczeństwa (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U., § 12 ust. 2 lit. b)).

B.I.6.3.1.4. Funkcje ochrony środowiska (bezpieczeństwo środowiskowe)

Wszystkie systemy, konstrukcje i komponenty zostaną w projekcie SMR ETE zintegrowane w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu zapewnić ochronę środowiska. Na potrzeby projektu SMR ETE opracowano metodę identyfikacji i realizacji funkcji środowiskowych dla eksploatacji normalnej (eksploatacji bez uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia), w tym stanów odbiegających od normy. Realizacja funkcji środowiskowych jest niezbędna do zapobiegania lub minimalizacji niekorzystnych skutków eksploatacji obiektu jądrowego dla środowiska. Identyfikacja funkcji środowiskowych oraz zaprojektowanie środków na etapie projektu umożliwią przyszłemu operatorowi spełnienie wymogów ochrony środowiska i ludności. W projekcie SMR ETE funkcje środowiskowe zostaną powiązane z poszczególnymi systemami, konstrukcjami lub komponentami, które je realizują, za pośrednictwem bazy danych zarządzania wymogami projektowymi.

B.I.6.3.1.5. Funkcje zapewnienia zabezpieczenia

W ramach projektu SMR ETE zostanie opracowana metodyka definiowania funkcji zapewnienia zabezpieczenia. Metodyka ta będzie zgodna z wymogami czeskich przepisów prawa (przede wszystkim rozporządzenia nr 361/2016 Dz.U. w sprawie zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami) oraz dokumentów międzynarodowych i będzie określać podstawowe zasady ochrony fizycznej:

- odstraszyć,
- wykryć,
- ocenić,
- zminimalizować ryzyko.

Ponadto zostaną określone podstawowe zasady dotyczące cyberbezpieczeństwa:

- zidentyfikować,
- chronić,
- wykryć,
- przywrócić.

Szczegółowe określenie wymienionych zasad podlega klasyfikacji tajności, dlatego nie jest ono dalej omawiane.

B.I.6.3.1.6. Zapewnienie ochrony radiologicznej

Strategia zapewnienia ochrony radiologicznej zagwarantuje ochronę personelu oraz okolicznej ludności przed napromieniowaniem przekraczającym dopuszczalne limity we wszystkich stanach obiektu jądrowego. Ochrona radiologiczna ludności i personelu obejmuje szereg procesów, przy czym w ramach koncepcji bezpieczeństwa SMR ETE wymieniono przede wszystkim środki projektowe. Zapewnienie ochrony radiologicznej opiera się na wyżej wymienionej podstawowej funkcji bezpieczeństwa, jaką jest „kontrola narażenia na promieniowanie" (Prawo atomowe, § 45 ust. 2 lit. e)).

Funkcja bezpieczeństwa „kontrola narażenia na promieniowanie" będzie ukierunkowana na ograniczenie źródła promieniowania jonizującego, zwiększenie odległości między obsługą a źródłem promieniowania jonizującego, skrócenie czasu narażenia oraz ekranowanie źródła promieniowania jonizującego. W projekcie SMR ETE uwzględnione zostaną zatem wymogi prawne rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami. Rozporządzenie to określa docelowe dawki dla eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej oraz docelowe dawki w warunkach awaryjnych.

Zasady ochrony radiologicznej SMR ETE opierają się na wyznaczeniu stref przemieszczania się personelu (teren kontrolowany), minimalizacji otrzymywanych dawek podczas utrzymania ruchu urządzeń, kontroli narażenia radiacyjnego podczas wymiany paliwa, kontroli uwolnień gazowych i ciekłych oraz przygotowaniu procesów likwidacji obiektu jądrowego po zakończeniu eksploatacji.

Podstawowe zasady ochrony radiologicznej w projekcie referencyjnym RR SMR opisano w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), odpowiednio w ich podrozdziale B.I.6.3.2.4. „Zapewnienie ochrony radiologicznej w projekcie RR SMR".

B.I.6.3.1.7. Wdrożenie obrony w głąb

Elementem koncepcji bezpieczeństwa SMR ETE jest wdrożenie obrony w głąb. Celem wdrożenia zasad obrony w głąb jest zapobieganie stanom awaryjnym oraz ograniczanie skutków zdarzeń, jeżeli taki stan wystąpi. Ogólne zasady obrony w głąb zgodnie z czeskimi przepisami prawa oraz wymogami WENRA i IAEA opisano wyżej w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej

dokumentacji). Ogólna koncepcja została również w przypadku projektu referencyjnego RR SMR opracowana bardziej szczegółowo, jednak na poziomie ogólnym odpowiada przedstawionemu podejściu krajowemu (RCz) i międzynarodowemu (WENRA, IAEA). Podział poszczególnych poziomów obrony w głąb zostanie w projekcie SMR ETE określony zgodnie z wymogami ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymogów dotyczących projektu obiektu jądrowego:

Podstawowe warunki projektowe (DBC – Design Basis Conditions):

- DBC-1: eksploatacja normalna (Prawo atomowe § 4 ust. 3 lit. e))
- DBC-2i: eksploatacja odbiegająca od normalnej (Prawo atomowe § 4 ust. 3 lit. f))
- DBC-2ii, DBC-3i, DBC-3ii, DBC-4: warunki awaryjne (Prawo atomowe § 4 ust. 3 lit. h))

Rozszerzone warunki projektowe (DEC – Design Extension Conditions):

- DEC-A: rozszerzone warunki projektowe bez istotnego uszkodzenia paliwa jądrowego (Prawo atomowe § 4 ust. 3 lit. j))
- DEC-B: poważna awaria (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U., § 2 lit. k))

Zgodnie z koncepcją bezpieczeństwa projektu referencyjnego RR SMR zasada obrony w głąb (DiD – Defence-in-Depth) jest wdrażana jako kolejno po sobie następujące niezależne środki projektowe na pięciu poziomach, przeznaczone do opanowania stanów obiektu jądrowego w przypadku wystąpienia postulowanych zdarzeń inicjujących (PIE – Postulated Initiating Event, w języku czeskim zwykle stosuje się skrót PIU, w niniejszym tłumaczeniu: PZI).

Poszczególne stany SMR ETE będą przypisane do odpowiednich poziomów obrony w głąb (zob. dalej).

Podejście do wdrażania obrony w głąb w przypadku podstawowych warunków projektowych (DBC) uzupełnia podział na częste zdarzenia inicjujące oraz nietypowe (rzadsze) zdarzenia inicjujące:

- Częste zdarzenia inicjujące (PZI) – zdarzenia, których oczekiwana częstotliwość występowania jest większa niż raz na 1000 lat i których skutki w przypadku zawiedzenia środków ochronnych przekroczyłyby kryteria radiacyjne określone w przepisach. W przypadku takich PZI projekt SMR będzie obejmował co najmniej dwa niezależne od siebie i zróżnicowane środki projektowe, które zapewnią realizację funkcji bezpieczeństwa.
- Nietypowe zdarzenia inicjujące (PZI) – zdarzenia, których oczekiwana częstotliwość występowania mieści się w przedziale od raz na 1000 lat do raz na 100 000 lat i których skutki w przypadku zawiedzenia środków ochronnych przekroczyłyby kryteria radiacyjne określone w przepisach. W przypadku takich PZI projekt będzie obejmował co najmniej jeden środek projektowy zapewniający realizację funkcji bezpieczeństwa.

W ramach wykazania bezpieczeństwa (analiz bezpieczeństwa) w przypadku częstych zdarzeń inicjujących będzie zakładane zawiedzenie jednego z dwóch wdrożonych środków projektowych.

W przypadku rozszerzonych warunków projektowych (DEC) zdarzenia inicjujące definiuje się w następujący sposób:

- DEC-A: PZI oraz złożone sekwencje zdarzeń bez stopienia paliwa jądrowego, których częstotliwość jest mniejsza niż raz na 100 000 lat i których skutki w przypadku zawiedzenia środków ochronnych przekroczyłyby kryteria radiacyjne określone w przepisach.
- DEC-B: Warunki poważnej awarii, które wynikają z inherentnych ryzyk obiektu jądrowego i do których prowadzi zawiedzenie szeregu środków ochronnych.

Kluczowym elementem wdrażania obrony w głąb jest ochrona fizycznych barier przed uwolnieniem substancji promieniotwórczych do środowiska (koszulki paliwowe, obieg pierwotny i obudowa bezpieczeństwa), których szczegółowy opis zawarto w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych” (strona 92 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.8. Strategia przechwytywania stopionego rdzenia reaktora po poważnej awarii

W przypadku poważnej awarii zakłada się poważne uszkodzenie rdzenia reaktora, względnie jego częściowe lub całkowite zniszczenie, oraz powstanie stopionej mieszaniny paliwa jądrowego i niektórych wewnętrznych elementów reaktora. Stopiony materiał może podczas poważnej awarii powstać wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora, a celem środków zapobiegawczych i łagodzących skutki jest jego chłodzenie (odprowadzanie ciepła resztkowego, które nadal powstaje w stopionym materiale) oraz utrzymanie go wewnątrz barier zapobiegających uwolnieniu substancji promieniotwórczych. Podstawową strategią dla SMR ETE będzie utrzymanie ewentualnego stopionego rdzenia wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora (strategia In-Vessel Retention – IVR), co zostanie zapewnione poprzez zachowanie jego integralności za pomocą chłodzenia zbiornika ciśnieniowego od zewnątrz. W przypadku awarii chłodzenia zbiornika ciśnieniowego reaktora od zewnątrz i jego przetopienia (wypływ stopionego materiału do obudowy bezpieczeństwa) w niektórych projektach obiektów jądrowych stosuje się strategię Ex-Vessel Cooling (EVC), opartą na rozlaniu stopionego materiału na cienkie warstwy, względnie podzieleniu go na wiele małych objętości, które są chłodzone poprzez odprowadzanie ciepła z tych małych objętości poza obudowę bezpieczeństwa.

W przypadku SMR ETE preferowana jest strategia IVR, przy czym częścią projektu będzie wykazanie praktycznego wykluczenia przetopienia zbiornika ciśnieniowego reaktora oraz skuteczności przyjętej strategii IVR. Strategia ta jest zgodna z WENRA SRLs oraz wymaganiami SSR 2/1 dotyczącymi zachowania funkcji obudowy bezpieczeństwa i łagodzenia skutków awarii również w przypadku przetopienia zbiornika (zob. SSR 2/1

Req. 54–56 i 58). Jeżeli skuteczność strategii IVR nie zostanie wiarygodnie wykazana, projekt SMR ETE zostanie uzupełniony o dodatkowe środki umożliwiające chłodzenie stopu poza zbiornikiem ciśnieniowym reaktora.

Aby wdrożyć obie strategie, należy zapewnić następujące środki:

- Regulacja stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa. Podczas stopienia rdzenia reaktora w reakcji z wodą wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora dochodzi do utleniania stopów cyrkonu (koszulek paliwowych) i wydzielania wodoru. Dlatego obudowa bezpieczeństwa zostanie wyposażona w pasywne rekombinatory wodoru oparte na katalizatorach, rozmieszczone tak, aby utrzymywały stężenie wodoru poniżej granic wybuchowości. Opis systemów kontroli stężenia wodoru dla projektu referencyjnego RR SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2.2.5.2. „Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02]".
- Zapewnienie integralności obudowy bezpieczeństwa. Konstrukcja obudowy bezpieczeństwa będzie zwymiarowana tak, aby była odporna na obciążenia ciśnieniowe i temperaturowe podczas poważnej awarii. Bardziej szczegółowe informacje o konstrukcji obudowy bezpieczeństwa projektu referencyjnego RR SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2.3. „Ochrona przed oddziaływaniami zewnętrznymi". Szczegółowe obliczenia i wykazanie odporności obudowy bezpieczeństwa będą częścią dokumentacji projektowej i zostaną uwzględnione w ERB SMR ETE.

B.I.6.3.1.8.1. Zasady stosowania strategii IVR

Projekt SMR ETE będzie obejmował kilka dodatkowych elementów, które maksymalizują szansę zachowania integralności zbiornika reaktora podczas poważnej awarii:

- Ograniczona moc cieplna rdzenia. Dzięki stosunkowo niskiej mocy przypadającej na jednostkę objętości oraz mniejszym rozmiarom rdzenia SMR ETE gęstość strumienia ciepła na ściankę zbiornika jest niższa niż w dużych reaktorach. Mniejsze obciążenie cieplne oznacza, że zewnętrzne chłodzenie zbiornika może łatwiej odprowadzać ciepło resztkowe. Zmniejsza to ryzyko nadtopienia ścianki zbiornika reaktora wskutek przegrzania.
- Możliwość zewnętrznego chłodzenia zbiornika ciśnieniowego reaktora. Konstrukcja szybu reaktora i obudowy bezpieczeństwa umożliwi w przypadku awarii zalanie wodą przestrzeni wokół zbiornika reaktora. Celem jest osiągnięcie wystarczającej intensywności odprowadzania ciepła z zewnętrznej powierzchni zbiornika i zapobieżenie przekroczeniu temperatury, przy której doszłoby do przetopienia dolnej części zbiornika ciśnieniowego reaktora przez stopiony materiał.
- Pasywne systemy zewnętrznego chłodzenia zbiornika ciśnieniowego reaktora. Projekt będzie zakładał zastosowanie pasywnych systemów zewnętrznego chłodzenia, tj. odprowadzania ciepła z objętości wody zalewającej zbiornik ciśnieniowy reaktora. SMR ETE będzie wyposażony w systemy wykorzystujące naturalną cyrkulację, które będą zapewniać odprowadzanie ciepła również w przypadku utraty zasilania. W ten sposób minimalizuje się zależność od pomp lub zewnętrznych źródeł energii – chłodzenie działa również w przypadku station blackout.
- Obniżenie ciśnienia reaktora. W ramach działań związanych z opanowaniem awarii, przed rozpoczęciem stopienia zostanie przeprowadzona dekompresja obiegu pierwotnego, aby ciśnienie w zbiorniku ciśnieniowym reaktora spadło do niskiego poziomu. W ten sposób wyklucza się scenariusz stopienia pod wysokim ciśnieniem, powodujący zwiększone obciążenie zbiornika ciśnieniowego reaktora. Uwolniona para i gazy będą odprowadzane do obudowy bezpieczeństwa przez systemy bezpieczeństwa służące do obniżania ciśnienia, a obudowa bezpieczeństwa będzie zwymiarowana na odpowiednie nadciśnienie wewnętrzne. W ten sposób będzie chroniona integralność zarówno zbiornika ciśnieniowego reaktora, jak i obudowy bezpieczeństwa.

Strategia IVR jest stosowana w projekcie referencyjnym RR SMR, a szczegółowy opis odpowiednich środków projektowych przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2.2.5.2. „Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02]".

B.I.6.3.1.8.2. Zasady stosowania strategii EVC

Dla kompletności uzupełniono zasady stosowania strategii EVC (Ex-Vessel Cooling), mimo że projekt referencyjny nie przewiduje zastosowania tej strategii. Strategia ta zostałaby zastosowana wyłącznie w przypadku braku możliwości praktycznego wykluczenia przetopienia zbiornika ciśnieniowego reaktora w przypadku poważnej awarii.

W przypadku zastosowania tej strategii należy wdrożyć następujące dodatkowe środki:

- Urządzenie wychwytujące stopiony rdzeń i jego chłodzenie. W szybie reaktora i dolnej części obudowy bezpieczeństwa wydziela się przestrzeń (tzw. Corium Pit lub Core Catcher), do której w razie przetopienia spadłyby stopione fragmenty rdzenia i wewnętrznych elementów reaktora. Przestrzeń ta jest wykonywana z materiałów odpornych na wysokie temperatury (specjalny beton, cegły żaroodporne itp.) i wyposażona w kanały chłodzące. Czynniki chłodzące (woda lub powietrze) są doprowadzane do tych przestrzeni niezależnymi i zróżnicowanymi drogami – np. pasywnie, grawitacyjnie ze zbiorników, a alternatywnie poprzez pompowanie z zewnętrznych źródeł.
- Pasywne zapasy wody i alternatywne doprowadzanie chłodziwa. Projekt musi przewidywać pasywne zbiorniki o dużej pojemności, które w przypadku poważnej awarii można opróżnić do szybu reaktora lub urządzenia wychwytującego. Zbiorniki te muszą być zwymiarowane tak, aby również w przypadku utraty zasilania elektrycznego (station blackout) zapewniały wystarczającą ilość wody do zalania obszaru pod reaktorem oraz zapewnienia chłodzenia przez co najmniej kilkadziesiąt godzin. Po wyczerpaniu źródeł pasywnych można przewidzieć uzupełnianie wody za pomocą środków aktywnych lub zewnętrznych środków mobilnych.

- Odprowadzanie ciepła i stabilizacja stopionego rdzenia w obudowie bezpieczeństwa. W przypadku przetopienia zbiornika powstały stopiony materiał (stopione paliwo jądrowe oraz wewnętrzne elementy reaktora, zmieszane z betonem – tzw. korium) rozlewa się do przestrzeni wychwytującej. Cyrkulacja wody chłodzącej lub powietrza w kanałach wokół stopionego materiału zapewni jego stopniowe schładzanie i krzepnięcie korium. Projekt urządzenia wychwytującego musi uwzględniać konstrukcje, które rozprowadzają korium na większej powierzchni lub dzielą je na mniejsze objętości, łatwiejsze do schłodzenia. Jeżeli woda może wejść w kontakt z rozgrzanym korium, musi być doprowadzana stopniowo, aby ograniczyć ryzyko wybuchu parowego.

Dostawca przeprowadzi szczegółowe analizy przebiegu poważnej awarii przy zastosowaniu strategii IVR (In-Vessel Retention). Obliczenia deterministyczne ocenią, jakie temperatury osiągnie wewnętrzna powierzchnia dna zbiornika przy różnych ilościach stopionego materiału, a analizy strukturalne pozwolą ocenić naprężenia w materiale zbiornika pod oddziaływaniem nagrzewania i ciśnienia. Analiza PSA określi ilościowo prawdopodobieństwo uszkodzenia zbiornika oraz wrażliwość na założenia wejściowe. Jeżeli nie zostanie jednoznacznie wykazane, że zbiornik ciśnieniowy reaktora pozostanie nienaruszony, za pomocą analiz deterministycznych należy zweryfikować, że przy wdrożeniu strategii EVC obudowa bezpieczeństwa pozostanie nienaruszona, a maksymalne ciśnienia i temperatury będą mieścić się w limitach projektowych. Uwzględnione zostaną również awarie wielokrotne, np. sytuacje, w których w wyniku zewnętrznego zjawiska ekstremalnego (pożar, trzęsienie ziemi) funkcjonalność części systemu jest ograniczona.

Ocena probabilistyczna (PSA L2) określi częstotliwość scenariuszy, w których w przypadku poważnej awarii doszłoby do uszkodzenia obudowy bezpieczeństwa. Częstotliwości te muszą być bardzo niskie (rzędu $\leq 10^{-7}$/reaktor-rok) i muszą być zgodne z celami projektu.

W projekcie nowego źródła energii jądrowej SMR ETE kładzie się nacisk na scenariusz IVR oraz praktyczne wyeliminowanie scenariuszy zakładających uszkodzenie zbiornika ciśnieniowego reaktora. Strategia EVC będzie brana pod uwagę wyłącznie w przypadku, gdy nie będzie możliwe wykazanie skuteczności strategii IVR oraz praktycznego wyeliminowania dużego lub wczesnego uwolnienia.

Wszystkie analizy zostaną przeprowadzone zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. oraz metodyką IAEA SSG-54. Wyniki zostaną przedstawione we Wstępnym raporcie bezpieczeństwa (WRB), a następnie w Eksploatacyjnym raporcie bezpieczeństwa (ERB).

B.I.6.3.1.9. Wdrożenie ogólnych zasad przy projektowaniu obiektu jądrowego

Podczas przygotowania projektu SMR ETE w odniesieniu do środków projektowych na poziomie DBC, względnie poszczególnych urządzeń wykorzystujących te środki projektowe, zostaną zastosowane następujące istotne zasady:

- Konserwatywne rozwiązanie projektowe systemów bezpieczeństwa w celu zapewnienia realizacji funkcji bezpieczeństwa bez zależności od innych urządzeń.
- Systemy bezpieczeństwa będą odporne na awarię spowodowaną wspólną przyczyną.
- Odpowiednia nadmiarowość systemów bezpieczeństwa, w tym eliminacja skutków pojedynczego uszkodzenia w przypadku najgorszej dopuszczalnej konfiguracji wejściowej urządzenia.
- Rozdzielenie (separacja i segregacja) poszczególnych redundantnych systemów (ciągów).
- Zróżnicowanie w zakresie inicjowania poszczególnych środków bezpieczeństwa (na różnych poziomach DiD).
- Zróżnicowanie podstawowych usług (mediów i energii) w lokalizacji.
- Automatyczne inicjowanie systemów bezpieczeństwa lub zastosowanie systemów pasywnych w taki sposób, aby w ciągu pierwszych 30 minut od wystąpienia zdarzenia inicjującego nie była konieczna interwencja operatora nastawni blokowej.
- Jeżeli niezbędna jest interwencja obsługi poza nastawnią blokową, wymaga się jej najwcześniej po upływie jednej godziny od wystąpienia zdarzenia inicjującego.
- Funkcje bezpieczeństwa będą zapewnione przez co najmniej 72 godziny bez konieczności stosowania środków mobilnych (dla projektu referencyjnego RR SMR).
- Funkcje bezpieczeństwa będą zapewnione przez co najmniej 7 dni bez konieczności dostarczania usług zewnętrznych (jeżeli personel interwencyjny nie jest obecny w lokalizacji) – dla projektu referencyjnego RR SMR.

W odniesieniu do środków DEC-A i DEC-B zostaną zastosowane następujące zasady, oparte na podejściu realistycznego oszacowania (best-estimate):

- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa w przypadku awarii środków projektowych DBC wskutek zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie dostaw podstawowych usług (energii, mediów) ze źródeł innych niż źródła tych usług dla DBC, jeżeli taka sama usługa jest wymagana na poziomie DEC (np. źródło zasilania elektrycznego dla DEC będzie inne niż źródło dla DBC).
- Zapewnienie działania funkcji bezpieczeństwa w trakcie i po zdarzeniu związanym z upadkiem samolotu.
- Funkcje bezpieczeństwa będą realizowane w taki sposób, aby przez pierwsze 30 minut od wystąpienia zdarzenia inicjującego nie była konieczna interwencja operatora nastawni blokowej. Przez jedną godzinę nie będzie konieczna interwencja obsługi poza nastawnią blokową. W przypadku DEC-B interwencja nie będzie wymagana przez pierwszych 12 godzin, ewentualnie nawet przez 24 godziny.
- Funkcje bezpieczeństwa będą zapewnione przez co najmniej 24 godziny bez konieczności stosowania środków mobilnych (dla projektu referencyjnego RR SMR).

- Funkcje bezpieczeństwa będą zapewnione przez co najmniej 7 dni bez konieczności dostarczania usług zewnętrznych (jeżeli personel interwencyjny nie jest obecny w lokalizacji) – dla projektu referencyjnego RR SMR.
- Środki dla poziomu DEC-B będą odporne na wszystkie zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne.

Przy projektowaniu wszystkich systemów, konstrukcji i komponentów zostaną zastosowane zasady (normy) odpowiadające ich klasyfikacji bezpieczeństwa (klasie bezpieczeństwa). W przypadku urządzeń służących zapewnieniu funkcji bezpieczeństwa urządzenia te będą projektowane w taki sposób, aby były wystarczająco odporne na oddziaływanie środowiska zewnętrznego w momencie, gdy wymagane będzie ich zadziałanie. Urządzenia zlokalizowane w pomieszczeniach wewnętrznych SMR ETE będą odporne na trudne warunki środowiskowe, które mogą wystąpić w danym miejscu w przypadku trwającego zdarzenia. Urządzenia zlokalizowane poza pomieszczeniami wewnętrznymi będą odporne na warunki mogące wystąpić w danym środowisku, w tym na zewnętrzne warunki klimatyczne w przypadku urządzeń, konstrukcji i komponentów umieszczonych poza obiektami budowlanymi. Wszystkie urządzenia będą projektowane i konstruowane w taki sposób, aby możliwe było ich testowanie, utrzymanie ruchu, inspekcje i niezbędne próby.

W ramach całościowego projektu lokalizacji i rozmieszczenia obiektów budowlanych SMR ETE obszary, w których mogą występować substancje promieniotwórcze, zostaną oddzielone od obszarów obsługowych, w których możliwe będzie przemieszczanie się personelu (wyznaczenie terenu kontrolowanego). Wszystkie obiekty budowlane oraz zewnętrzne systemy, konstrukcje i komponenty będą w maksymalnym możliwym stopniu izolowane od miejsc, które mogłyby stanowić źródło zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych (np. poprzez odległość lub barierę od miejsc składowania mediów eksploatacyjnych – gazów, oleju napędowego itp.). W projekcie zostaną uwzględnione drogi ewakuacyjne na wypadek zagrożenia personelu oraz zostaną zapewnione niezbędne środki i trasy przemieszczania się jednostek interwencyjnych, ewentualnie przemieszczania się obsługi podczas zarządzania zdarzeniami nadzwyczajnymi.

Całościowy układ obiektów budowlanych i dróg w lokalizacji umożliwi sprawną budowę, instalację poszczególnych komponentów, rozruch obiektu jądrowego, jego eksploatację, a następnie końcową likwidację i rozbiórkę.

B.I.6.3.1.10. Próby i testy urządzeń, inspekcje i utrzymanie ruchu

Utrzymanie ruchu SMR ETE będzie prowadzone przez cały okres użytkowania tego obiektu jądrowego. W zależności od wymaganych czynności utrzymanie ruchu będzie prowadzone podczas pracy reaktora (utrzymanie ruchu on-line) albo podczas postojów (utrzymanie ruchu off-line). Utrzymanie ruchu on-line będzie dozwolone wyłącznie w taki sposób, aby nie wpływało negatywnie na bezpieczeństwo obiektu jądrowego. W niektórych przypadkach możliwe będzie prowadzenie wyłącznie utrzymania ruchu off-line, przede wszystkim w sytuacjach, gdy wskutek utrzymania ruchu obniżona zostałaby dostępność systemów bezpieczeństwa. Wymagana dostępność systemów bezpieczeństwa oraz ich dozwolone konfiguracje zostaną opisane w eksploatacyjnych Limitach i warunkach.

Czynności związane z próbami, utrzymaniem ruchu, inspekcjami i testowaniem zostaną w projekcie określone jako działania, które należy prowadzić przez cały cykl życia obiektu jądrowego; będą one wynikały z zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności eksploatacji oraz będą projektowane zgodnie ze sprawdzonymi procedurami stosowanymi w dziedzinie energetyki jądrowej.

W celu zapewnienia odpowiednio długiego okresu użytkowania SMR ETE projekt obiektu jądrowego będzie uwzględniał wszystkie istotne oddziaływania związane ze starzeniem (np. korozję, erozję, zmęczenie materiału wskutek obciążeń mechanicznych, cieplnych i radiacyjnych) we wszystkich stanach eksploatacyjnych. W celu zapewnienia długoterminowej bezpiecznej eksploatacji zostanie opracowany program zarządzania cyklem życia i starzeniem poszczególnych systemów, konstrukcji i komponentów. Program ten będzie zapewniał utrzymanie poszczególnych urządzeń w takim stanie, aby były one zdolne do realizacji swoich funkcji bezpieczeństwa oraz innych funkcji projektowych zgodnie z wymaganiami projektowymi.

Program zarządzania cyklem życia i starzeniem będzie ukierunkowany przede wszystkim na urządzenia istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa oraz urządzenia niewymienne lub o długim okresie użytkowania. Szczególna uwaga zostanie poświęcona monitorowaniu dużych konstrukcji i komponentów, tak aby skutki starzenia były wykrywane w odpowiednim czasie i możliwe było wdrożenie środków zapobiegawczych i naprawczych. Zarządzanie starzeniem się zbiornika ciśnieniowego reaktora będzie uwzględniało wszystkie istotne czynniki, w tym kruchnięcie, starzenie cieplne i zmęczenie. W ten sposób na bieżąco będzie ustalany jego rzeczywisty stan, który będzie porównywany z prognozą jego zmian do końca okresu użytkowania.

Program zarządzania cyklem życia systemów, konstrukcji i komponentów (w tym zarządzania starzeniem, przestarzałością itp.) zostanie włączony do programu zarządzania konfiguracją, który będzie oparty na zasadach najlepszej praktyki międzynarodowej. Program zarządzania konfiguracją zostanie wdrożony już w trakcie projektowania SMR ETE i będzie utrzymywany jako „żywy" system przez cały cykl życia obiektu jądrowego, tj. podczas jego projektowania, budowy, rozruchu, eksploatacji i likwidacji.

Testy urządzeń, inspekcje i utrzymanie ruchu będą spełniać wymagania czeskich przepisów, tj. w szczególności ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U.; będą stanowić integralną część dokumentacji projektowej i późniejszej eksploatacji SMR ETE oraz będą wspierać niezawodność urządzeń z punktu widzenia bezpieczeństwa, ochrony środowiska, spełniania wymogów prawnych i produkcji energii elektrycznej. W ten sposób zostanie zapewnione, że zdolność eksploatacyjna wszystkich urządzeń niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa pozostanie zgodna z założeniami bezpiecznej eksploatacji i dokumentacją projektową.

Podstawowym podejściem projektu SMR ETE w zakresie testowania, inspekcji i utrzymania ruchu urządzeń jest stosowanie następujących zasad:

- Testy, inspekcje i utrzymanie ruchu będą prowadzone przez cały okres użytkowania obiektów SMR ETE. Dla częstotliwości poszczególnych testów urządzeń i ich inspekcji zostaną dobrane odpowiednie okresy tak, aby osiągnąć wymaganą niezawodność komponentów. Preferowane będą nieniszczące metody inspekcji, a ich zakres i częstotliwość będą odpowiadać znaczeniu bezpieczeństwa (klasie bezpieczeństwa) urządzeń.
- Do określenia częstotliwości i zakresu testów oraz inspekcji będą wykorzystywane wyniki analiz probabilistycznych (PSA – Probabilistic Safety Assessment), dzięki czemu konfiguracja SMR ETE zostanie zoptymalizowana z punktu widzenia wymogów bezpieczeństwa jądrowego. Uwzględnione zostaną również niezbędne wyłączenia wielociągowych systemów bezpieczeństwa w taki sposób, aby ich wyłączenie na potrzeby prób lub utrzymania ruchu nie powodowało nieproporcjonalnego obniżenia ogólnego bezpieczeństwa SMR ETE.
- Przy projektowaniu SMR ETE zostanie uwzględniony czynnik ludzki związany z utrzymaniem ruchu oraz personelem uczestniczącym w niezbędnych testach. Urządzenia zostaną zaprojektowane w taki sposób, aby były łatwe w utrzymaniu, a metody testowania ograniczały/wykluczały możliwość błędu ludzkiego.

Metody testowania, inspekcji i utrzymania ruchu będą częścią dokumentacji projektowej dla wszystkich urządzeń, a ich niezbędny zakres zostanie uwzględniony w Limitach i Warunkach bezpiecznej eksploatacji SMR ETE.

B.I.6.3.1.11. Weryfikacja i walidacja projektu

W ramach przestrzegania zasad projektowania obiektu jądrowego projekt SMR ETE zostanie poddany procedurom weryfikacji i walidacji w taki sposób, aby wykazać zgodność projektu z wynikami analiz bezpieczeństwa oraz potrzebami wszystkich zainteresowanych stron (np. przyszłej eksploatacji lub utrzymania ruchu). Weryfikacja i walidacja projektu SMR ETE będą przeprowadzane zgodnie ze zwyczajowymi standardami przemysłowymi i obejmą następujące działania:

- Weryfikacja projektu zapewni obiektywny dowód, że zaprojektowany system i wszystkie jego elementy spełniają wymagane kryteria i posiadają oczekiwane właściwości.
- Walidacja projektu zapewni obiektywny dowód, że systemy podczas ich użytkowania realizują oczekiwane funkcje bezpieczeństwa (a także funkcje eksploatacyjne), a tym samym spełniają wymogi dotyczące ogólnej funkcjonalności systemu.

Częścią weryfikacji i walidacji projektu jest kwalifikacja urządzeń. Kwalifikacja urządzeń oznacza generowanie i stałe utrzymywanie dowodów potwierdzających, że dane urządzenia będą działały w razie potrzeby (na żądanie) w określonych warunkach eksploatacyjnych w taki sposób, aby spełniały wymogi dotyczące zapewnienia funkcji bezpieczeństwa (ewentualnie także funkcji eksploatacyjnych). Warunki eksploatacyjne to warunki fizyczne (tj. warunki wyrażone za pomocą parametrów fizycznych), które występują lub których wystąpienia oczekuje się w okresie użytkowania urządzeń (np. warunki środowiskowe, warunki podczas oddziaływania zagrożeń zewnętrznych lub wewnętrznych itp.).

Weryfikacja i walidacja projektu będą stosowane w zależności od etapu cyklu życia urządzenia (systemu), którego dotyczą w danym momencie. Pierwszym krokiem w celu zapewnienia weryfikacji i walidacji projektu będzie zdefiniowanie wymagań projektowych – weryfikacja wymagań projektowych poprzez kontrolę proponowanych parametrów urządzeń i ich porównanie z wymaganiami bezpieczeństwa oraz wymaganiami innych zainteresowanych stron (np. eksploatacji lub utrzymania ruchu).

Kolejnym krokiem będzie weryfikacja definicji wymagań projektowych z punktu widzenia wymagań dotyczących kwalifikacji urządzenia oraz jego zdolności do realizacji funkcji bezpieczeństwa (a także funkcji eksploatacyjnych) w zakresie oczekiwanych warunków eksploatacyjnych, stanów odbiegających od normalnej eksploatacji oraz stanów awaryjnych. Zakres kwalifikacji urządzeń SMR ETE będzie realizowany na trzech poziomach i będzie odpowiadał wymaganiom rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. oraz rozporządzenia nr 358/2016 Dz.U., ze zmianami. Najpierw zostaną zgromadzone wymogi projektowe dotyczące zakresu kwalifikowanych urządzeń oraz warunków kwalifikacji dla każdego komponentu. Następnie zostaną zweryfikowane rzeczywiste właściwości konstrukcyjne projektowanych komponentów na poszczególnych pozycjach, tak aby urządzenia spełniały projektowe warunki eksploatacyjne. Na trzecim poziomie zostanie ustanowione i prowadzone utrzymanie ruchu oraz inspekcje kwalifikowanych urządzeń w taki sposób, aby wymogi dotyczące kwalifikacji były spełniane przez cały cykl życia SMR ETE.

B.I.6.3.1.12. Analizy bezpieczeństwa

Częścią koncepcji bezpieczeństwa SMR ETE są analizy bezpieczeństwa, które wykazują prawidłowość ustalenia poszczególnych wymagań projektowych oraz oceniają ogólne bezpieczeństwo obiektu jądrowego. Analizy bezpieczeństwa dla SMR ETE będą obejmować analizy deterministyczne, probabilistyczne, a także specjalistyczne analizy dotyczące poważnych awarii. Analizy bezpieczeństwa będą spełniać wymagania czeskich przepisów, w szczególności rozporządzenia nr 162/2017 Dz.U., ze zmianami.

B.I.6.3.1.12.1. Deterministyczne analizy bezpieczeństwa

Ewentualne zagrożenia związane z eksploatacją SMR ETE zostaną określone w oparciu o sprawdzone procedury, stosowane zwykle przy wykorzystaniu technologii jądrowych. Do takich procedur należą badania potencjalnych awarii komponentów, analizy rodzajów uszkodzeń, analizy czynnika ludzkiego itp. Na podstawie takich procesów powstanie wykaz postulowanych zdarzeń inicjujących (PZI), których atrybutami będą częstotliwość występowania oraz skutki radiacyjne (bez interwencji systemów bezpieczeństwa lub personelu). Podejście to (tzw. bottom-up) zostanie uzupełnione podejściem top-down, obejmującym analizę i weryfikację generycznych postulowanych zdarzeń inicjujących dla reaktorów wodnych ciśnieniowych, tj. ocenę, czy takie generyczne PZI mogą wystąpić w obiekcie jądrowym SMR ETE.

Wyniki wszystkich analiz zostaną zgromadzone w wykazie postulowanych zdarzeń inicjujących, który będzie również określał niezbędny zakres powiązanych analiz deterministycznych oraz będzie służył jako podstawa modelu PSA. Przy podejmowaniu decyzji, czy poszczególne PZI należą do podstawowych zdarzeń projektowych, uwzględniana będzie możliwa częstotliwość ich występowania oraz skutki radiacyjne bez interwencji systemów bezpieczeństwa lub operatora. Skutki tych PZI zostaną określone metodami konserwatywnymi z wykorzystaniem możliwie najbardziej realistycznych danych wejściowych. W przypadku analiz, których danymi wejściowymi są intensywności zagrożeń naturalnych, dane wejściowe będą stosowane konserwatywnie. Jeżeli możliwe częstotliwości PZI będą znajdowały się na granicy między podstawowymi zdarzeniami projektowymi a rozszerzonymi warunkami projektowymi, a jednocześnie dane wejściowe będą obarczone dużą niepewnością, takie PZI zostaną konserwatywnie zaliczone do podstawowych zdarzeń projektowych.

Wykaz PZI będzie kluczowym elementem wejściowym do deterministycznych analiz bezpieczeństwa, tj. analiz możliwych zagrożeń funkcji bezpieczeństwa i środków bezpieczeństwa. Dla każdego PZI zostanie ustalony przebieg czasowy na wszystkich poziomach obrony w głąb oraz określone zostaną niezbędne środki ochronne i łagodzące, które będą stanowić część projektu SMR ETE. Środki bezpieczeństwa służące zapewnieniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony przed skutkami radiacyjnymi będą obejmować zastosowanie odpowiednich środków technicznych (systemów bezpieczeństwa) oraz kombinację optymalnych działań operatorów nastawni blokowej lub obsługi obiektu jądrowego.

Analizy deterministyczne będą następnie służyć do oceny całego przebiegu opanowywania PZI (tj. zarówno działania systemów bezpieczeństwa, jak i działań obsługi), a ich wyniki muszą potwierdzać realizację wszystkich funkcji bezpieczeństwa. Sekwencje awarii będą modelowane za pomocą zwalidowanych kodów obliczeniowych w połączeniu z założeniami konserwatywnymi (np. zastosowaniem kryterium pojedynczego uszkodzenia lub awarii niekwalifikowanych komponentów) i będą oceniane według kryteriów zapewniających wystarczające rezerwy bezpieczeństwa, w tym możliwych docelowych dawek uwolnionego promieniowania, współczynnika DNBR (Departure from Nuclear Boiling Ratio), ciśnienia w głównych obiegach technologicznych, ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa oraz maksymalnej osiągniętej temperatury koszulek paliwowych.

Do określenia skuteczności działania systemów bezpieczeństwa i obsługi zostaną zastosowane takie wartości poszczególnych kryteriów, które odpowiadają właściwym poziomom obrony w głąb. Dla uszkodzeń o większej częstotliwości (PZI dla DBA i DEC-A) zostaną określone bardziej rygorystyczne kryteria akceptacji niż dla uszkodzeń o bardzo małej częstotliwości (DEC-B). Zakres deterministycznych analiz bezpieczeństwa będzie obejmował wszystkie stany elektrowni aż do poziomu poważnej awarii oraz ocenę/wykluczenie możliwości powstania efektu krawędziowego. W przypadku PZI, które mogą spowodować wczesne lub duże uwolnienie, analizy wykażą ich praktyczne wykluczenie. Zakres czasowy przeprowadzanych analiz będzie obejmował okres od czasu 0 (powstania zdarzenia inicjującego) do momentu osiągnięcia przez SMR ETE stabilnego stanu bezpiecznego.

Wyniki deterministycznych analiz bezpieczeństwa będą również wykorzystywane do uzasadnienia eksploatacyjnych Limitów i Warunków oraz do określania i weryfikacji strategii zarządzania zdarzeniami nadzwyczajnymi i stanami awaryjnymi.

B.I.6.3.1.12.2. Probabilistyczne analizy bezpieczeństwa

Probabilistyczna analiza bezpieczeństwa (PSA – Probabilistic Safety Analysis) będzie łączyć informacje z wykazu PZI z prawdopodobieństwem awarii środków bezpieczeństwa (tj. zarówno systemów bezpieczeństwa, jak i działań obsługi) w celu określenia wynikowego celu projektu SMR ETE i jego porównania z wymaganą wartością dla nowych reaktorów. Poszczególne badania PSA będą zawierały następujące porównania:

- porównanie z wartością docelową CDF (częstotliwość uszkodzeń rdzenia) dla PSA poziomu 1,
- porównanie z wartością docelową LERF (częstotliwość wczesnego znacznego wycieku) dla PSA poziomu 2.

Analizy PSA będą przeprowadzane i aktualizowane w trakcie całego procesu projektowania, a celem tych aktualizacji jest zbadanie i weryfikacja ewentualnych zmian projektowych w trakcie produkcji i budowy reaktora SMR ETE. Zaktualizowane analizy PSA będą na bieżąco weryfikować poziom zagrożeń radiacyjnych, które muszą pozostawać poniżej wartości docelowych określonych w projekcie i spełniać wymogi ALARP. Celem aktualizacyjnych analiz PSA jest również zapewnienie zrównoważonego projektu SMR ETE, tak aby żaden z jego elementów nie przyczyniał się do ogólnego ryzyka w nieproporcjonalnie dużym stopniu.

B.I.6.3.1.12.3. Specyfika analiz deterministycznych dotyczących poważnych awarii

Poważne awarie obiektu jądrowego są stanami, w których istnieje ryzyko wczesnego lub dużego uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia obiektu jądrowego i które stanowią wysokie ryzyko dla społeczeństwa i środowiska. Celem analiz poważnych awarii jest ocena zakresu postulowanego zachowania obiektu jądrowego w przebiegu poważnej awarii związanej ze stopieniem paliwa jądrowego. Celem tych analiz jest opracowanie takich środków bezpieczeństwa, aby w największym rozsądnie możliwym stopniu zapobiec wczesnemu uwolnieniu substancji promieniotwórczych do otoczenia obiektu jądrowego oraz aby w perspektywie długoterminowej została zachowana podstawowa funkcja bezpieczeństwa polegająca na izolacji substancji promieniotwórczych.

Analizy poważnych awarii będą prowadzone metodą najlepszego oszacowania (best-estimated) z wykorzystaniem realistycznych danych wejściowych i założeń. W ramach tych analiz zostaną przeprowadzone analizy zjawisk przejściowych w przebiegu zdarzenia oraz oszacowania członu źródłowego dla poszczególnych scenariuszy. Modelowanie procesu poważnej awarii zostanie przeprowadzone za pomocą zwalidowanych kodów obliczeniowych. Celem wykazania w ramach tych analiz deterministycznych jest weryfikacja warunków w obudowie bezpieczeństwa oraz spełnienia kryteriów akceptacji dotyczących jej szczelności i wytrzymałości na poziomie DEC-B.

Za pomocą analiz bezpieczeństwa poważnych awarii zostanie również wykazane „praktyczne wykluczenie" wczesnych lub dużych uwolnień substancji promieniotwórczych do otoczenia SMR ETE. Praktyczne wykluczenie wczesnych lub dużych uwolnień zostanie osiągnięte zarówno poprzez rozwiązanie projektowe SMR ETE, jak i poprzez odpowiednie środki bezpieczeństwa w przebiegu mniej poważnych stanów obiektu jądrowego, które poprzedzałyby poważną awarię. Celem tych analiz jest również wykazanie wykluczenia efektu krawędziowego oraz potwierdzenie założeń kwalifikacyjnych dla urządzeń przeznaczonych do łagodzenia skutków poważnej awarii.

Analiza poważnych awarii będzie nawiązywać do analizy PSA, ponieważ stany obiektu prowadzące do uszkodzenia rdzenia reaktora stanowią punkt wyjścia do tworzenia scenariuszy rozwoju stanu SMR ETE do poważnej awarii. Analiza deterministyczna poważnej awarii będzie służyć jako dane wejściowe do PSA poziomu 2 w celu modelowania następujących po sobie postulowanych scenariuszy związanych z uwolnieniem promieniowania.

B.I.6.3.1.13. Zagrożenia wewnętrzne

Projekt SMR ETE będzie, zgodnie z wymogami ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U., uwzględniał również możliwe zagrożenia wewnętrzne i ich wysoce prawdopodobne kombinacje, wynikające ze środowiska wewnętrznego elektrowni, które mogłyby zagrozić realizacji istotnych funkcji zapewniających bezpieczeństwo jądrowe. Projekt SMR ETE będzie obejmował inherentne środki ochrony przed zagrożeniami wewnętrznymi, a tam, gdzie nie będzie to możliwe, zostanie wykazana odporność projektu na takie zagrożenia w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo i ograniczenie ryzyka do poziomu ALARP.

Analizy zagrożeń wewnętrznych będą uwzględniać krajowe wymogi prawne oraz międzynarodowe wymogi i zalecenia WENRA i IAEA. Koncepcja projektu SMR ETE będzie w znacznym stopniu oparta na separacji poszczególnych systemów bezpieczeństwa oraz innych istotnych komponentów w taki sposób, aby nie mogło dojść do jednoczesnej utraty wszystkich redundantnych ciągów. Separacja zostanie zapewniona poprzez fizyczną odległość poszczególnych ciągów albo zastosowanie odpowiednio odpornych barier, tak aby w przypadku oddziaływania skutków zagrożenia wewnętrznego zachowane zostały pozostałe redundantne systemy. W projekcie SMR ETE zostanie również uwzględniona kwestia przemieszczania się personelu (tj. możliwość wejścia, wyjścia oraz wewnętrzne drogi komunikacyjne), które mogłoby zostać ograniczone wskutek zagrożeń wewnętrznych.

Identyfikacja zagrożeń wewnętrznych będzie uwzględniać warunki początkowe, zakres i prawdopodobieństwo wystąpienia możliwych zagrożeń, lokalizację źródeł potencjalnych zagrożeń oraz możliwe oddziaływanie na krytyczne urządzenia zapewniające bezpieczeństwo (systemy bezpieczeństwa i systemy mające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe). Ocena zagrożeń wewnętrznych zostanie przeprowadzona z zastosowaniem metod deterministycznych, osądu inżynierskiego oraz, w rozsądnie wykonalnym zakresie, metod probabilistycznych. W ocenie zostaną uwzględnione wszystkie źródła zagrożeń wewnętrznych oraz odpowiadające im bezpośrednie i wiarygodne skutki pośrednie (np. wybuch gazu technicznego może spowodować uszkodzenie zbiornika, a w konsekwencji wewnętrzne zalanie). Proces oceny zagrożeń wewnętrznych będzie uwzględniał również wysoce prawdopodobne kombinacje zagrożeń wewnętrznych, w tym sytuacje, gdy zagrożenie pierwotne powoduje zagrożenie wtórne albo gdy kilka zagrożeń ma tę samą przyczynę. Uwzględnione zostaną również sensowne kombinacje zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych.

Źródła zagrożeń wewnętrznych, których eliminacja za pomocą środków technicznych lub organizacyjnych nie będzie możliwa, zostaną uwzględnione w projekcie SMR ETE w taki sposób, aby ich skutki zostały ograniczone do akceptowalnego poziomu, przy czym do oceny projektu pod względem jego odporności na te oddziaływania zostaną wykorzystane analizy deterministyczne. Klasyfikacja bezpieczeństwa barier wewnętrznych zostanie przeprowadzona w identyczny sposób jak w przypadku pozostałych systemów, konstrukcji i komponentów, a tym samym zostanie im przypisana odpowiednia klasa bezpieczeństwa.

B.I.6.3.1.14. Zagrożenia zewnętrzne

Projekt SMR ETE będzie, zgodnie z wymogami ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz rozporządzeń nr 378/2016 Dz.U. i nr 329/2017 Dz.U., uwzględniał zagrożenia zewnętrzne wynikające z właściwości lokalizacji, które mogłyby zagrozić realizacji funkcji bezpieczeństwa, a jego rozwiązanie budowlane zostanie dostosowane do obciążeń wynikających z tych charakterystyk lokalizacji Temelín.

B.I.6.3.1.14.1. Odporność sejsmiczna

Odporność sejsmiczna obiektów budowlanych, systemów i komponentów zostanie zapewniona zgodnie z przepisami Republiki Czeskiej oraz standardami IAEA, przy czym zostaną uwzględnione specyficzne warunki lokalizacji Temelín, z tym że zgodnie z wymaganiami rozporządzenia SÚJB nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego podstawą określenia odporności sejsmicznej będzie postulowane szczytowe poziome przyspieszenie podłoża konstrukcji budowlanej, na której znajduje się dany system, konstrukcja lub komponent, o minimalnej wartości PGA = 0,1 g. Projekt RR SMR deklaruje podstawową odporność sejsmiczną na poziomie odpowiadającym PGA = 0,3 g w kierunku poziomym.

Zgodnie z przepisami SÚJB i zaleceniami IAEA wyznaczone zostaną dwa poziomy projektowe trzęsienia ziemi: SL-1 i SL-2. Poziom SL-1 oznacza niższe obciążenie sejsmiczne (tzw. poziom „eksploatacyjny"), którego wystąpienia należy oczekiwać w projektowym okresie użytkowania elektrowni, z uwzględnieniem lokalnych warunków geologicznych i sejsmicznych. Po ustąpieniu takiego zdarzenia sejsmicznego, obiekt jądrowy musi być zdolny do ponownego wprowadzenia do eksploatacji (po przeprowadzeniu stosownych kontroli). Poziom SL-2 stanowi wartość

projektową dla maksymalnego obciążenia sejsmicznego, przy którym musi być zapewniona zdolność do wyłączenia reaktora i realizacji podstawowych funkcji bezpieczeństwa; jest on wykorzystywany przede wszystkim do oceny odporności obiektów budowlanych, systemów i komponentów obiektu jądrowego istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa.

Dla poziomu SL-1 przyjęty okres powtarzalności wynosi 100 lat, dla poziomu SL-2 przyjęty okres powtarzalności wynosi 10 000 lat. Dla budowli, systemów i komponentów potrzebnych do zapobieżenia wczesnym lub dużym uwolnieniom substancji promieniotwórczych muszą być w projekcie odpowiednie rezerwy, by nie doszło do ich niezadziałania nawet w razie trzęsienia ziemi silniejszego niż SL-2.

Dane dotyczące charakterystyk sejsmicznych lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.11.1. „Środowisko skalne, sejsmiczność obszaru" (strona 322 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.2. Budowa geologiczna, warunki tektoniczne, hydrogeologiczne i geotechniczne

Rozwiązanie projektowe SMR ETE będzie uwzględniać rozpoznaną budowę geologiczną, przepływ wód podziemnych oraz właściwości fizyczne i chemiczne wód podziemnych na obszarze przeznaczonym pod lokalizację SMR.

Rozmieszczenie poszczególnych obiektów SMR ETE będzie wynikać z lokalnych warunków geotechnicznych obszaru przeznaczonego pod lokalizację SMR.

Dane dotyczące geologicznych, geotechnicznych, tektonicznych, hydrogeologicznych i inżyniersko-geologicznych charakterystyk lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.11.1. „Środowisko skalne, sejsmiczność obszaru" (strona 322 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3. Ekstremalne oddziaływania klimatyczne i zalania

Projekt SMR ETE zostanie zaprojektowany z uwzględnieniem obciążeń wynikających z ekstremalnych warunków klimatycznych.

Ekstremalne oddziaływania klimatyczne obejmują maksymalne i minimalne wartości temperatur, prędkość wiatru, ulewne deszcze i obciążenie pokrywą śnieżną. Ponadto wartości projektowe obejmują również wyjątkowo występujące zjawiska meteorologiczne, takie jak wyładowania atmosferyczne lub tornada. W przypadku powodzi, oprócz ekstremalnych opadów nawalnych w lokalizacji, określa się i ocenia również ekstremalny poziom/przepływ w pobliskich ciekach wodnych, w tym maksymalny poziom w przypadku przerwania zapór lub zatoru lodowego na cieku i wywołanej tym powodzi.

Zgodnie ze standardami IAEA i zwyczajową praktyką międzynarodową, skutki oddziaływań klimatycznych określa się dla dwóch poziomów projektowych. Są to tzw. obciążenie projektowe i ekstremalne. W przypadku obciążenia projektowego oddziaływaniami klimatycznymi przyjmuje się częstotliwość występowania raz na 100 lat, natomiast dla obciążenia ekstremalnego oddziaływaniami klimatycznymi przyjmuje się częstotliwość występowania raz na 10 000 lat. Dla obciążeń ekstremalnych zapewniona być musi zdolność do wyłączenia reaktora i pełnienia podstawowych funkcji bezpieczeństwa. Podobnie jak w przypadku sejsmiczności, również dla pozostałych ekstremalnych oddziaływań klimatycznych zostanie oceniona wystarczająca rezerwa systemów, konstrukcji i komponentów w celu zapobiegania wczesnym lub dużym uwolnieniom promieniotwórczym, tak aby nie doszło do ich awarii również przy obciążeniu większym niż obciążenie o częstotliwości możliwego wystąpienia raz na 10 000 lat.

Dla lokalizacji Temelín dostępna jest szczegółowa ocena warunków meteorologicznych i hydrologicznych, w tym wyprowadzenie projektowych wartości ekstremów klimatycznych. Dla potrzeb opracowania statystycznego poszczególnych charakterystyk meteorologicznych do dyspozycji są dane z sieci stacji monitorujących CHMI. Metody opracowania statystycznego opierają się na obowiązujących standardach IAEA (SSG-18 Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, 2011). Parametry klimatyczne są okresowo oceniane na podstawie wyników pomiarów; przez cały okres użytkowania SMR ETE będą one nadal monitorowane i w razie potrzeby aktualizowane oraz będą stanowić podstawę okresowej oceny bezpieczeństwa SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.3.1. Temperatura

Ekstremalne wartości temperatury zewnętrznej dla lokalizacji Temelín określono na podstawie pomiarów temperatury powietrza na stacjach meteorologicznych Temelín, Kocelovice, Czeskie Budziejowice i Tábor. Wartości projektowe wartości maksymalnych występujących raz na sto lat i raz na dziesięć tysięcy lat ustala się poprzez dopasowanie do szeregu rocznych wartości maksymalnych rozkładów ekstremalnych (dwuparametrycznego rozkładu Gumbela oraz trzyparametrycznego rozkładu uogólnionego (GEV)), zgodnie z zaleceniami wytycznych bezpieczeństwa IAEA SSG-18.

Dane dotyczące projektowych wartości ekstremów temperaturowych w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.2. Prędkość wiatru

Przy określaniu ekstremalnych wartości prędkości wiatru dla lokalizacji Temelín oparto się na zmierzonych maksymalnych wartościach chwilowej prędkości wiatru (1 s). Do określenia ekstremalnego obciążenia wiatrem wybrano stacje Temelín, Kocelovice, Churáňov i Praha-Ruzyně. Lokalizacja wszystkich stacji jest reprezentatywna z punktu widzenia mierzonego parametru i warunków geograficznych oraz odpowiada wymaganiom Światowej Organizacji Meteorologicznej.

Dane dotyczące projektowych wartości prędkości wiatru w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.3. Opady deszczu

Wartości projektowe 24-godzinnych opadów deszczu dla lokalizacji określono na podstawie pomiarów intensywności i sum opadów ze stacji Temelín, Kocelovice, Czeskie Budziejowice i Třeboň. Zalecane oszacowania stuletnich wartości opadów dla wszystkich czasów trwania opierają się na wynikach projektu PERUN – Predykcja, ocena i badanie wrażliwości wybranych systemów, oddziaływania suszy i zmian klimatu w Czechach, publikowanych jako oficjalny wynik projektu. Wartości projektowe przeliczono metodą ROI, uwzględniającą oprócz danych pomiarowych z danej lokalizacji również pomiary regionalne.

Dane dotyczące projektowych wartości opadów deszczu w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.4. Opady śniegu i obciążenie śniegiem

Obciążenie śniegiem wyrażane jest równoważnikiem wodnym śniegu, tj. wysokością słupa wody w mm, który powstanie w wyniku stopnienia śniegu. W wartości tej zawarta jest nie tylko woda w formie śniegu, lecz także woda w formie opadów ciekłych przechwyconych przez śnieg.

Jako wartości wyjściowych użyto danych dziennych „obliczonego równoważnika wodnego pokrywy śnieżnej", które obliczane są w CHMI z danych pomiarów śniegu (dzienna suma opadów, nowy śnieg, łączna pokrywa śniegu, równoważnik wodny śniegu mierzony) na podstawie specjalnej metodyki opracowanej w CHMI. Powyższa metodyka obejmuje także ciekłe opady wsiąkające do śniegu. Korzysta zarówno z bezpośrednich tygodniowych pomiarów równoważnika wodnego pokrywy śnieżnej, jak też dolicza oddziaływanie innych parametrów jak nowy śnieg, temperatura i wilgotność powietrza, ilość opadów. Ze względu na różne okresy obserwacji na poszczególnych stacjach, zmiany sieci pomiarowej, przerwy w obserwacjach itp., na podstawie danych wejściowych obliczono przestrzenne maksima dobowe w czterech wariantach odległości okręgów wokół lokalizacji Temelín, tj. 1, 9, 25 i 35 km. Do obliczeń włączono dziewięć wybranych odpowiednich stacji z tego obszaru, położonych na wysokości od 238 do 485 m n.p.m. Dla wymienionych okręgów stacji utworzono szereg sezonowych maksimów równoważnika wodnego pokrywy śnieżnej.

W celu określenia projektowych wartości maksymalnych opadów śniegu opracowano dane dotyczące grubości świeżego śniegu. Za świeży śnieg uznaje się warstwę śniegu lub lodu, która powstała bezpośrednio lub pośrednio wskutek opadów stałych (śnieg, krupy, krupy śnieżne, ziarna śnieżne, marznący deszcz, gradziny lodowe, gołoledź), które wystąpiły od godz. 7 dnia poprzedniego do godz. 7 dnia pomiaru.

Do określenia projektowych wartości grubości świeżego śniegu wykorzystano dane zmierzone na stacjach meteorologicznych i klimatologicznych w promieniu do 35 km od lokalizacji Temelín. Stacje wybrano w taki sposób, aby ich wysokość nad poziomem morza mieściła się w przybliżeniu w przedziale od 400 do 600 m n.p.m.

Dane dotyczące projektowych wartości opadów śniegu w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.5. Wyszczególnienie wyjątkowo występujących zjawisk meteorologicznych

Burza śnieżna: Burza śnieżna to silny wiatr, który unosi i przenosi śnieg; często towarzyszą jej opady śniegu, ewentualnie burze i grad. Jest to niebezpieczne zjawisko występujące przede wszystkim w Ameryce Północnej. Na naszych szerokościach geograficznych praktycznie nie występuje, a w sieci CHMI na terytorium RCz zjawisko to jest monitorowane pośrednio poprzez połączenie opadów śniegu i prędkości wiatru. Z punktu widzenia parametrów tego zjawiska dla projektu SMR ETE zostanie ono ocenione w ramach kombinacji zagrożeń zewnętrznych, jednak z punktu widzenia celu niniejszej dokumentacji zjawisko to nie jest istotne.

Burza pyłowa i piaskowa: W przypadku burzy pyłowej (piaskowej) dochodzi do przenoszenia przez silny wiatr drobnoziarnistego piasku, pylistej gleby, iłu lub torfu na duże odległości od ogniska erozji wietrznej. Burze te najczęściej występują w obszarach suchych lub półsuchych. W sieci CHMI na terenie RCz zjawisko to nie zostało zaobserwowane. Dla lokalizacji Temelín parametry burzy pyłowej oraz wartości projektowe dotyczące osadzania się pyłu i obciążenia konstrukcji poziomych określono na podstawie konserwatywnego oszacowania eksperckiego, opartego na podobieństwie do elektrowni w USA.

Dane dotyczące parametrów projektowych burzy pyłowej i piaskowej w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

Cyklony, tajfuny, huragany: Cyklony, tajfuny, huragany tropikalne to zjawiska meteorologiczne, które w Europie Środkowej nie występują.

Susza: Suszę zdefiniowano jako długość nieprzerwanego ciągu dni z dziennymi sumami opadów do 2 mm włącznie (tj. okres silnego deficytu wilgotności). Na podstawie oceny wyników różnych metod szacowania ekstremalnych okresów trwania suszy oraz z uwzględnieniem długości szeregów danych CHMI określił końcowe oszacowania dla okresów powtarzalności suszy wynoszących 100 i 10 000 lat.

Dane dotyczące parametrów projektowych suszy w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.6. Oblodzenie

Dokonano oceny liczby dni z oblodzeniem i marznącymi opadami na okolicznych stacjach meteorologicznych. W lokalizacji Temelín średnio w ciągu roku występuje 21 dni z oblodzeniem oraz 4 dni z opadami marznącymi. Maksymalnie odnotowano 35 dni z oblodzeniem oraz 22 dni z opadami marznącymi na stacji Kocelovice. Różnice między poszczególnymi stacjami są małe. Jako wartość projektową obciążenia oblodzeniem CHMI zalecił dla lokalizacji Temelín grubość warstwy lodu przy współoddziaływaniu wiatru wynoszącą 80 mm przy prędkości wiatru 3 m/s.

B.I.6.3.1.14.3.7. Grad

Gradobicie występuje w lokalizacji Temelín średnio 1–2 razy w roku. Największa liczba odnotowanych dni z gradobiciem w jednym roku wynosi 5. Różnice między poszczególnymi stacjami są małe. Obciążenie spowodowane gradobiciem zostało oszacowane przez ekspertów na podstawie największej odnotowanej wielkości ziaren gradu w lokalizacji Temelín.

Dane dotyczące projektowych wartości obciążenia gradem w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.8. Wyładowania atmosferyczne

Zgodnie z metodyką stosowaną przez CHMI za dzień z burzą z wyładowaniami atmosferycznymi uznaje się dzień, w którym w promieniu 10 km od miejsca pomiaru wystąpiły co najmniej 2 wyładowania atmosferyczne. W lokalizacji Temelín występują średnio 33 dni w roku, a maksymalnie 51 dni z burzą z wyładowaniami atmosferycznymi zgodnie z tą definicją. Liczba dni z burzą i jej wartości maksymalne na stacji Temelín są o ok. 30% niższe niż na stacjach Kocelovice i Czeskie Budziejowice, tj. średnia liczba dni z burzą wynosi 24, a maksymalna 37 w roku. W przypadku występowania wyładowań atmosferycznych na obszarze Europy Środkowej można oczekiwać od 10 do 15 wyładowań typu chmura–ziemia na kilometr kwadratowy rocznie. Przy czym tylko 1% z tych wyładowań typu chmura–ziemia osiąga natężenie prądu wyładowania wynoszące 200 kA.

B.I.6.3.1.14.3.9. Tornado

Dane dotyczące występowania tornad na terenie RCz są dostępne w internetowej bazie danych prowadzonej przez CHMI oraz Amatorskie Towarzystwo Meteorologiczne. Dane dotyczące występowania tornad na terytorium Austrii zapisano w bazie danych European Severe Weather. Przez ostatnie piętnaście lat w Republice Czeskiej zadokumentowano ok. 3–5 przypadków tornad rocznie. W latach wcześniejszych częstość odnotowanych przypadków jest zdecydowanie mniejsza. Zasiedlenie jednak znacznie się różniło od obecnego, sieć obserwacji stacji meteorologicznych dostarczających niezawodne dane jest dostępna dopiero od 100 lat, znacznie zmieniły się także metody i intensywność obserwacji, a także możliwości dokumentacji. Nie można zatem na razie jednoznacznie ocenić, czy obecne natężenie występowania tornad jest większe tylko w wyniku bardziej intensywnej obserwacji, czy też w wyniku zmian klimatycznych. Najbliższe tornado, które wystąpiło w pobliżu obszaru lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, miało intensywność F1 i zostało odnotowane w odległości ok. 12 km od obszaru SMR ETE, koło miejscowości Vodňany. Najbliższe tornado o intensywności F2 odnotowano w odległości ok. 40–50 km od obszaru SMR ETE. Jeżeli chodzi o rozmiary tornad, na podstawie skali intensywności tornad Fujity-Pearsona dla tornada o intensywności F1 można oczekiwać długości toru 1,6–5,0 km i szerokości pasa 16–50 m, natomiast dla tornad o intensywności F2 długość toru wynosi 5,1–16 km, a szerokość pasa 51–160 m. Do oceny występowania tornad przyjęto obszar kołowy o promieniu 130 km, przy czym nie uwzględniono występowania tornad w części koła obejmującej Bawarię i przyległą część Górnej Austrii, ponieważ obszar ten jest oddzielony od regionu Temelín wysokim pasmem górskim Szumawy, a zatem jest klimatologicznie istotnie niejednorodny względem obszaru zainteresowania.

Dane dotyczące prawdopodobieństwa wystąpienia tornada w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

Parametry projektowe tornada, które należy uwzględnić w projekcie SMR ETE w celu zapewnienia ochrony obiektów SMR przed tymi oddziaływaniami, odpowiadają projektowym parametrom tornada dla regionu III zgodnie z wytycznymi US NRC RG1.76. Parametry te wybrano na podstawie oceny eksperckiej i porównania częstotliwości występowania tornad oraz ich intensywności na ocenianym obszarze z regionami II i III w USA zgodnie z wytycznymi US NRC RG1.76.

Parametry projektowe tornada w lokalizacji Temelín przedstawiono w rozdziale C.II.2.2. „Czynniki klimatyczne" (strona 244 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.3.10. Powodzie

Działka przeznaczona pod lokalizację SMR ETE znajduje się w pobliżu rzeki Wełtawy, na której zlokalizowany jest obiekt hydrotechniczny Hněvkovice. Nawet w przypadku powodzi tysiącletniej na Wełtawie poziom zwierciadła wody sięgałby rzędnej ok. 371,56 m n.p.m., natomiast okoliczne mniejsze cieki wodne mają źródła na wysokości ok. 490 m n.p.m. Sam teren SMR ETE znajduje się na rzędnej 495 m n.p.m. Zalanie terenu przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE przez okoliczne cieki wodne wskutek ekstremalnych opadów deszczu w otoczeniu SMR lub nagłego topnienia śniegu jest zatem fizycznie niemożliwe. Na działce przeznaczonej pod lokalizację SMR ETE może wystąpić jedynie taka powódź, która odpowiada sumie opadów (opadów deszczowych lub śnieżnych połączonych z późniejszym szybkim topnieniem) na terenie SMR, ewentualnie powódź spowodowana napływem wód opadowych z położonego wyżej terenu kompleksu obecnego ETE1,2, a SMR zostanie zaprojektowany z uwzględnieniem takiej powodzi. Hipotetyczna fala powodziowa powstała w wyniku przerwania zapory OHT Lipno I nie zagraża

obszarowi przeznaczonemu pod lokalizację SMR ETE ze względu na jego położenie wysokościowe na rzędnej 495 m n.p.m., która z dużym, wynoszącym niemal 120 m zapasem przewyższa maksymalny poziom piętrzenia obiektu hydrotechnicznego Hněvkovice, osiągający w takim przypadku rzędną 376,6 m n.p.m. Zostaną również zastosowane odpowiednie środki zapobiegawcze, aby nie mogło dojść do zalania obszaru SMR ETE wskutek podniesienia się zwierciadła wód podziemnych.

B.I.6.3.1.14.3.11. Połączenie ekstremalnych warunków meteorologicznych

Wartości projektowe kombinacji ekstremalnych warunków meteorologicznych dla projektu SMR ETE zostaną określone we wstępnym raporcie bezpieczeństwa, który zostanie opracowany jako podstawa do uzyskania zezwolenia na lokalizację obiektu jądrowego zgodnie z Prawem atomowym.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie ma wpływu na intensywność ani częstotliwość występowania ekstremalnych warunków meteorologicznych w lokalizacji.

B.I.6.3.1.14.4. Zewnętrzne oddziaływania pochodzenia biologicznego

Oprócz wyżej wymienionych ekstremalnych warunków meteorologicznych od SMR ETE będzie wymagana odporność na wszystkie zagrożenia biologiczne istotne dla danej lokalizacji, do których można zaliczyć występowanie glonów i roślin wodnych, ryb, mięczaków i skorupiaków w źródle wody surowej, a także występowanie zwierząt i roślin zdolnych do tworzenia rojów lub skupisk unoszonych w powietrzu (owady, ptaki, słoma, opadłe liście, siano itp.) bądź zdolnych do przedostania się do samej elektrowni i spowodowania uszkodzeń urządzeń technologicznych (gryzonie). W razie potrzeby ograniczenia obecności mikroorganizmów i glonów w zewnętrznych obiegach chłodzenia SMR ETE zostaną zastosowane odpowiednio atestowane środki biobójcze i algicydy, które nie będą stanowić zagrożenia dla środowiska ani zdrowia publicznego.

B.I.6.3.1.14.5. Pożary naturalne

W okolicy działki SMR ETE znajdują się tereny rolnicze i leśne, na których mogą wybuchnąć pożary. Analizy wskazują, że same skutki termiczne pożarów naturalnych w okolicy terenu SMR ETE będą dla SMR nieistotne, nie można jednak wykluczyć negatywnych skutków rozprzestrzeniania się toksycznych spalin powstających podczas pożarów. W celu ochrony przed tymi oddziaływaniami w SMR ETE zostaną zastosowane odpowiednie środki zaradcze, tak aby zapewnić możliwość przebywania w sterowniach oraz ograniczyć oddziaływanie na personel.

B.I.6.3.1.14.6. Oddziaływania zewnętrzne wywołane działalnością człowieka

Projekt SMR ETE został opracowany z uwzględnieniem obciążeń wynikających z działalności człowieka.

Czynniki te mają swoje źródło w otoczeniu działki przeznaczonej pod lokalizację SMR ETE. Wynikają szczególnie z działalności przemysłowej lub rolniczej w regionie, z transportu substancji niebezpiecznych na szlakach transportowych w otoczeniu elektrowni (drogi, kolej), a także z zagrożenia transportem lotniczym (katastrofa lotnicza). Do innych potencjalnych zewnętrznych źródeł zagrożeń wywołanych działalnością człowieka, które należy uwzględnić przy przygotowaniu SMR ETE, należą zdarzenia podczas magazynowania i transportu substancji niebezpiecznych w kompleksie ETE1,2, w przyszłym kompleksie NŹEJ ETE oraz w otoczeniu obszaru przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE. Za możliwe źródła zagrożeń w obrębie kompleksu ETE1,2 uważa się przede wszystkim składowanie i przewóz wewnętrzny substancji toksycznych, wybuchowych, palnych, utleniających, duszących i promieniotwórczych, wśród których znajdują się typowo: wodór, amoniak, olej napędowy, hydrazyna, tlen, azot, inne substancje chemiczne używane w elektrowni, oraz przewóz odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Podobnych źródeł zagrożenia można się spodziewać również na terenie kompleksu NŹEJ ETE.

Specyficznym oddziaływaniem zewnętrznym, wywołanym działalnością człowieka, jest możliwość powstania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w innych obiektach jądrowych ulokowanych na terenie kompleksu ETE1,2, związanego z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do otoczenia, lub powstanie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w jednym z bloków NŹEJ ETE w razie realizacji alternatywy dwublokowej. Chodziłoby przede wszystkim o przypadek wystąpienia poważnej awarii w którymś z obiektów jądrowych w kompleksie ETE1,2 lub NŹEJ ETE. Podejście do zarządzania ryzykiem wynikającym z istnienia kilku obiektów jądrowych w lokalizacji dla przypadku powstania warunków awaryjnych w którymś z nich, opisano w rozdziale D.II.1.4.1. „Główne zasady ochrony przed awarią ze wspólnej przyczyny oraz zapewnienia ochrony w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w innym obiekcie jądrowym w lokalizacji" (strona 496 niniejszej dokumentacji).

W ramach oceny innych możliwych źródeł zewnętrznych oddziaływań wywołanych działalnością człowieka w otoczeniu obszaru przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE przeprowadzono screening potencjalnych źródeł zgodnie z wymogami rozporządzenia SÚJB nr 378/2016 Dz.U. w sprawie lokalizacji obiektu jądrowego oraz standardu IAEA NS-R-3 (rew.1), zalecenia IAEA SSR-1, zalecenia IAEA SSG-35, IAEA SSG-79 i wytycznych bezpieczeństwa SÚJB nr BN-JB-4.2, w ramach którego zidentyfikowano źródła potencjalnych zagrożeń wynikających z działalności człowieka w otoczeniu SMR ETE.

Źródła podzielono na zewnętrzne (stacjonarne, mobilne) oraz wewnętrzne (stacjonarne, mobilne). Źródłami zewnętrznymi są działalności człowieka na zewnątrz działki pod lokalizację SMR, a źródłami wewnętrznymi działalności wewnątrz kompleksu ETE1,2, które mogłyby stanowić zagrożenie dla SMR ETE. W ramach źródeł stacjonarnych wytypowano stacjonarne obiekty przemysłowe i wojskowe oraz lasy, które mogłyby stanowić potencjalne źródło zagrożenia dla SMR. W ramach źródeł mobilnych podobnie zidentyfikowano drogowe i kolejowe szlaki transportowe dla substancji niebezpiecznych, lotnicze, rurociągowe i wodne w okolicy SMR. Analizowano potencjalne źródła zagrożenia w odległości do 10 km

od działki pod lokalizację SMR ETE. Jeśli stwierdzono kilka źródeł identycznego typu (np. stacje paliw), jako referencyjne wybrano źródło najbliższe SMR. W celu oceny zagrożenia dla SMR ETE wynikającego z przypadkowego upadku samolotu uwzględniono kryteria określone zgodnie z wytycznymi SÚJB BN-JB-4.2, zastosowane do lotnisk położonych w promieniu około 20 km od SMR ETE. Z punktu widzenia zakłóceń elektromagnetycznych (EMI) oceniany obszar źródeł zakłóceń obejmuje pasmo częstotliwości od około 50 Hz do 6 GHz. Nie można określić odległości między źródłem a obiektem zakłóceń, dlatego przeprowadzono pomiary pola elektromagnetycznego w celu uzyskania informacji na temat środowiska elektromagnetycznego na terenie SMR ETE.

W krajach i dokumentach anglojęzycznych (WENRA, IAEA) stosowane są dwa podstawowe pojęcia – „hazard" (zagrożenie) i „risk" (ryzyko). Na potrzeby niniejszej dokumentacji pojęcia te należy rozumieć w następujący sposób:

Zagrożenie (hazard, niebezpieczeństwo, niebezpieczność): Cecha substancji albo zjawiska fizycznego lub biologicznego, czynności, czynnika lub stanu systemu, która oddziałuje niekorzystnie. Chodzi o cechę „wrodzoną" (dany podmiot nie może się jej pozbyć), jednak przejawi się tylko wtedy, gdy oceniany obiekt jest narażony na jej oddziaływanie. Zagrożenie jest źródłem ryzyka.

Ryzyko: Jest tutaj rozumiane jako stosunek między spodziewanym skutkiem/następstwem (skutkiem przejawu zagrożenia) i niepewnością uwzględnianego skutku (zazwyczaj wyrażaną prawdopodobieństwem występowania).

Do oznaczania zagrożeń (a więc źródeł ryzyka) na zewnątrz obiektu stosowane jest określenie zewnętrzne źródła zdarzeń, do oznaczania zagrożeń wewnątrz obiektu stosowane jest określenie wewnętrzne źródła zdarzeń. Źródła zdarzeń podzielono następnie na stacjonarne (związane z nieruchomym obiektem), mobilne (związane z poruszającym się obiektem), rurociągowe (związane z trasami przewodów rurowych transportujących produkty) oraz wodne. W nawiązaniu do powyższego podziału źródeł zdarzeń, w dalszej części tekstu przypisano im numery identyfikacyjne z prefiksem wg następującego klucza:

Zewnętrzne źródła zdarzeń: ZS – zewnętrzne stacjonarne, ZM – zewnętrzne mobilne, ZR – zewnętrzne rurociągowe, ZW – zewnętrzne wodne.

Wewnętrzne źródła zdarzeń: WS – wewnętrzne stacjonarne, WM – wewnętrzne mobilne.

Źródła zdarzeń mają charakter obiektów i tras, w których prowadzi się działalność z użyciem substancji niebezpiecznych lub energii.

Zidentyfikowane źródła zdarzeń wynikających z działalności człowieka w otoczeniu SMR ETE oraz wyniki analizy potencjalnego oddziaływania tych zdarzeń na SMR są następujące:

B.I.6.3.1.14.6.1. Zewnętrzne źródła stacjonarne

Tab. B.3: Zewnętrzne stacjonarne źródła zdarzeń w pobliżu działki przeznaczonej pod lokalizację SMR ETE

Oznaczenie	Obiekt	Substancje niebezpieczne
ES1	rozdzielnia bardzo wysokiego napięcia Kočín	olej transformatorowy
ES2	stacje paliw w Týnie nad Vltavou (Shell i GW Jihotrans) oraz stacja paliw Š+H w miejscowości Temelín	paliwa w podziemnych zbiornikach, skroplony gaz ropopochodny (LPG) w małych opakowaniach
ES5	kamieniołom w Slavěticach	materiały wybuchowe przemysłowe
ES7	drzewostan w pobliżu SMR ETE	palny porost/drzewostan

Uwaga: Numerację źródeł zdarzeń dobrano w taki sposób, aby była zgodna z wcześniej przeprowadzonymi analizami dla obecnych ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.2. Zewnętrzne źródła mobilne

Transport kolejowy: W promieniu do 10 km od działki SMR ETE przebiega jedynie linia kolejowa nr 193, z której na stacji Temelín odgałęzia się bocznica kolejowa prowadząca na teren kompleksu ETE1,2.

Tab. B.4: Linie kolejowe w pobliżu działki przeznaczonej pod lokalizację SMR ETE uznane za zewnętrzne mobilne źródła zdarzeń

Oznaczenie	Szlak	Substancje niebezpieczne
EM1	publiczna linia kolejowa nr 193 Číčenice – Týn nad Vltavou, odcinek Temelín – Bohunice	amoniak, azotan amonu
EM2	bocznica kolejowa Temelín – ETE (do wjazdu do STP ETE1,2)	woda amoniakalna, kwas azotowy, kwas siarkowy, olej napędowy

Transport drogowy: W promieniu do 10 km od terenu SMR ETE nie ma żadnej drogi klasy I ani wyższej, dlatego nie ma podstaw, by zakładać dalekobieżny transport drogowy ładunków niebezpiecznych. W promieniu 10 km od działki SMR ETE znajduje się kilka dróg drugiej klasy. Najbliżej planowanego kompleksu SMR ETE przebiegają trzy drogi: II/105, II/138 i II/141, przy czym drogi II/138 i II/105 biegną tuż obok działki SMR ETE. Wypadki i zdarzenia na odcinkach tych dróg w sąsiedztwie SMR ETE mają największy potencjał wywarcia wpływu na elementy mające znaczenie dla bezpieczeństwa jądrowego.

Tab. B.5: Zewnętrzne mobilne źródła zdarzeń w otoczeniu obszaru przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE

Oznaczenie	Szlak	Substancje niebezpieczne
EM3	Droga II/105	Przemysłowe materiały wybuchowe, paliwa, LPG, acetylen, azotan amonu, wodór, hydrat hydrazyny

EM4	Droga II/138	Przemysłowe materiały wybuchowe, paliwa, LPG, acetylen, azotan amonu
EM5	Droga II/141	Przemysłowe materiały wybuchowe, paliwa, LPG, acetylen, azotan amonu

Drogi wodne: Rzeka Wełtawa nie jest wykorzystywana do transportu materiałów niebezpiecznych i toksycznych a w okolicy SMR ETE nie ma potrzeby uwzględniania żadnych źródeł zdarzeń na drogach wodnych, które mogłyby potencjalnie oddziaływać na SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.6.3. Wewnętrzne źródła stacjonarne

Tab. B.6: Wewnętrzne stacjonarne źródła zdarzeń na terenie kompleksu obecnego ETE1,2

Oznaczenie	Obiekt	Substancje niebezpieczne
IS1	magazyn chemikaliów (obiekt 592/01), obecność i uzupełnianie zapasów	woda amoniakalna, hydrat hydrazyny, kwas azotowy, kwas siarkowy
IS2	magazyn gazów technicznych w butlach (obiekt 642/01), obecność	acetylen, wodór, tlen, propan-butan, metan, mieszanina argonu z metanem
IS3	magazynowa gospodarka wodorowa (obiekt 643/01), obecność i uzupełnianie	wodór
IS4	gospodarka olejem napędowym (obiekt 703/04), obecność i uzupełnianie	olej napędowy, oleje, zużyte oleje
IS5	kotłownia gazowa (budynek 410), rurociągi zasilające kotły	gaz ziemny
IS8	magazynowa gospodarka azotowa (obiekt 643/01), obecność i uzupełnianie	azot
IS10	magazyn bitumu i RAO poddanych obróbce bitumicznej w BAWP (obiekt 801), obecność i uzupełnianie zapasów	bitum, przetworzone RAO

Uwaga: Numerację źródeł zdarzeń dobrano w taki sposób, aby była zgodna z wcześniej przeprowadzonymi analizami dla obecnych ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.4. Wewnętrzne źródła mobilne

Tab. B.7: Wewnętrzne źródła zdarzeń na trasach transportowych na terenie kompleksu obecnego ETE1,2

Oznaczenie	Szlak	Substancje niebezpieczne
IM1	trasa kolejowa prowadząca do magazynu chemikaliów (od portierni kolejowej wzdłuż budynku 801 aż do budynku 703/01, a następnie przez rozjazd w kierunku północno-zachodnim, na południe wokół budynku 641/01 do budynku 592/01), transport	woda amoniakalna, kwas azotowy, kwas siarkowy
IM2	trasa drogowa do magazynu chemikaliów (od portierni drogowej do obiektu 592/01), transport	hydrat hydrazyny
IM3	trasa drogowa do magazynu gazów technicznych w butlach (od portierni drogowej między budynkami 592/01 i 655/02, a następnie przed budynkiem 590/01 w lewo, na południowy wschód, w kierunku budynku 642/01), transport	acetylen, wodór, tlen, propan-butan, metan, mieszanina argonu z metanem
IM4	trasa drogowa do magazynowej gospodarki wodorowej (za portiernią drogową w lewo, między budynkiem administracyjnym a obiektem 701/01, a następnie w kierunku południowo-wschodnim aż do obiektu 643/01), transport	wodór
IM5	trasa kolejowa do toru rozładunku oleju napędowego przy gospodarce oleju napędowego (od kolejowej portierni wzdłuż obiektu 801 do obiektu 703/04), transport	olej napędowy (ON)
IM6	trasa drogowa do miejsca rozładunku przy gospodarce oleju napędowego (od portierni drogowej między obiektami 592/01 i 655/02, a przed obiektem 641/01 w lewo, w kierunku południowo-wschodnim do obiektu 703/04), transport	olej napędowy (ON)
IM7	trasa drogowa do magazynowej instalacji azotowej (za portiernią drogową w lewo, między budynkiem administracyjnym a obiektem 701/01, a następnie na południowy wschód aż do obiektu 643/01), transport	azot
IM8	Trasa drogowa do magazynu bitumu (trasa drogowa od portierni drogowej przed obiektem SO592/01 w prawo, obok SO801, do magazynu bitumu), transport	bitum

B.I.6.3.1.14.6.5. Ruch i transport lotniczy

Obszar SMR ETE znajduje się w strefie zakazu lotów LKP2, wyznaczonej wokół ETE1,2. LKP2 ma kształt walca o promieniu 1,1 NM (ok. 2 km) i rozciąga się od powierzchni ziemi do wysokości 5 000 ft AMSL (ok. 1 500 m n.p.m.). W tej przestrzeni obowiązuje zakaz wszelkiego ruchu lotniczego (z wyjątkiem lotów dopuszczonych przez ÚCL ČR oraz nieuniknionych lotów w celu ratowania życia, prowadzenia działań gaśniczych z powietrza oraz w ramach czynności policji i wojska).

Standardowe trasy lotnicze przez stałe punkty zostały na terytorium Republiki Czeskiej w przestrzeni powietrznej powyżej poziomu lotu FL95 zastąpione w 2021 r. systemem swobodnego planowania tras lotu FRA (Free Route Airspace). Trasy lotów można zatem planować z uwzględnieniem optymalnej ekonomiki eksploatacji, przy czym plany lotu muszą być zgodne z zasadami FRA. Poniżej poziomu FL95 nadal obowiązują opublikowane trasy lotnicze, jednak ich wykorzystanie w przypadku lotów IFR (Instrument Flight Rules) co do zasady nie jest obowiązkowe. Planowana trasa musi zawsze odpowiadać aktualnym zasadom i ograniczeniom obowiązującym w danej przestrzeni powietrznej. Najbliższą opublikowaną trasą lotniczą względem obszaru SMR ETE jest Z30, której minimalna odległość od obszaru SMR ETE wynosi ok. 20

km. W przypadku lotów IFR trasa ta może być wykorzystywana na określonych warunkach, jednak jej wykorzystanie nie jest obowiązkowe. Sam obszar SMR ETE nie znajduje się w strefie ochronnej żadnego lotniska, ani cywilnego, ani wojskowego.

W celu oceny ryzyka przypadkowego związanego z ruchem lotniczym przeanalizowano ruch na wszystkich lotniskach w promieniu 20 km od SMR ETE oraz wszystkie istotne wypadki lotnicze, do których doszło na terytorium RCz w okresie 2015–2024 w kategorii lotnictwa cywilnego, a także wypadki lotnicze samolotów wojskowych w okresie od 1993 r. W przypadku umyślnego rozbicia samolotu podejście zastosowane w celu uwzględnienia tego zdarzenia w projekcie SMR ETE opisano w rozdziale D.II.1.5.1. „Ryzyko ataku terrorystycznego" (strona 499 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.6.6. Zewnętrzne trasy rurociągów

W ramach oceny ryzyk wynikających z tras rurociągów znajdujących się w otoczeniu obszaru SMR ETE zidentyfikowano gazociągi w promieniu 10 km od obszaru SMR ETE. W bezpośrednim sąsiedztwie kompleksu obecnego ETE1,2 przebiegają cztery odgałęzienia gazociągu tranzytowego. Awariom na tych odgałęzieniach gazociągu poświęcono odrębne opracowania, w których szczegółowo oceniono możliwe scenariusze wycieków gazu oraz ich oddziaływanie na ETE1,2 i NŹEJ ETE. Wyniki te można odnieść również do SMR ETE, który będzie znajdował się w korzystniejszej lokalizacji, ponieważ będzie położony dalej od odgałęzień gazociągu tranzytowego niż bloki ETE1,2 lub planowane NŹEJ ETE. Projekt SMR ETE będzie zabezpieczony przed potencjalnymi wyciekami gazu rozprzestrzeniającymi się w płaszczyźnie poziomej, przy czym można założyć, że w maksymalnym możliwym stopniu zostanie wykorzystana istniejąca już bariera ochronna zapobiegająca dyfuzji, chroniąca ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.7. Interferencje elektromagnetyczne i prądy wirowe

Na obszarze SMR ETE przeprowadzono pomiary natężenia pól elektromagnetycznych oraz gęstości prądów błądzących (wirowych).

W odniesieniu do prądów wirowych pomiary w miejscu przyszłego kompleksu SMR ETE wykazały zwiększoną gęstość stałych prądów błądzących w pobliżu ciepłociągu do Czeskich Budziejowic, a także zmierzono przemienne prądy błądzące w pobliżu linii BWN 110 kV i NN 400 kV. Okoliczności te zostaną uwzględnione w projekcie SMR ETE.

Z punktu widzenia interferencji elektromagnetycznej nie zidentyfikowano żadnych zewnętrznych źródeł, które stanowiłyby ograniczenie dla działania SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.6.8. Silne drgania

Źródła silnych drgań stanowią źródła sejsmiczności antropogenicznej. Chodzi raczej o ryzyka związane z ruchami podłoża, które zostały ocenione w ramach warunków sejsmologicznych na tym obszarze, przy czym te źródła drgań zostały ocenione jako pomijalne. Ponadto oceniono drgania powodowane przez wybuchy w otoczeniu obszaru SMR ETE, przy czym również te drgania zostały ocenione jako pomijalne.

B.I.6.3.1.14.6.9. Zanieczyszczenie środowiska

W promieniu do 5 km od obszaru SMR ETE zidentyfikowano i oceniono źródła zanieczyszczenia powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych oraz środowiska skalnego. Zidentyfikowano kilka źródeł zanieczyszczenia poszczególnych elementów środowiska, jednak ocena wykazała pomijalne oddziaływanie na SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.7. Wnioski z analiz wstępnych

Wyniki analiz wyżej wymienionych źródeł zagrożeń wynikających z działalności człowieka wykazały, że zdarzenia na niektórych źródłach w otoczeniu obszaru SMR ETE, związane z uwolnieniem i rozprzestrzenianiem chmur toksycznych, łatwopalnych i wybuchowych gazów, mogą mieć potencjalnie negatywne oddziaływanie na SMR. Projekt SMR ETE będzie uwzględniał te zdarzenia i zostaną przyjęte odpowiednie środki zaradcze w taki sposób, aby negatywne skutki dla technologii lub obsługi SMR zostały wyeliminowane albo ograniczone do akceptowalnego poziomu. Bardziej szczegółowo wnioski z tych analiz opisano w rozdziale D.II.1.4 „Ryzyka związane z działalnością człowieka w lokalizacji i jej otoczeniu" (strona 495 niniejszej dokumentacji).

B.I.6.3.1.14.8. Rozszerzone warunki projektowe i efekt krawędziowy

W projekcie SMR ETE zostaną również uwzględnione zagrożenia zewnętrzne poważniejsze niż podstawowe zewnętrzne zdarzenia projektowe, tj. zdarzenia o częstotliwości występowania mniejszej niż raz na 10 000 lat. Dla tych zdarzeń za pomocą analiz deterministycznych zostaną określone m.in. poziomy intensywności zdarzenia zewnętrznego, przy których nie można zapewnić realizacji funkcji bezpieczeństwa, zostanie wykazane istnienie rezerwy systemów, konstrukcji i komponentów mających wpływ na bezpieczeństwo jądrowe, możliwej do wykorzystania w celu opanowania warunków awaryjnych, oraz zostanie wykazane istnienie marginesu do wystąpienia efektu krawędziowego. Przez efekt krawędziowy rozumie się niepożądane zachowanie obiektu jądrowego polegające na istotnej zmianie stanu obiektu jądrowego wskutek niewielkiego odchylenia od warunków eksploatacyjnych lub któregoś z parametrów obiektu jądrowego.

B.I.6.3.1.15. Kategoryzacja i klasyfikacja bezpieczeństwa

Obrona w głąb w projekcie SMR ETE zostanie osiągnięta za pomocą praktycznych i niezależnych środków projektowych, które zapewnią realizację podstawowych funkcji bezpieczeństwa oraz powiązanych z nimi specyficznych funkcji bezpieczeństwa i będą zapobiegać rozwojowi zdarzenia do stanu awaryjnego. Funkcje bezpieczeństwa, które musi spełniać obiekt jądrowy, zostaną podzielone na kategorie I, II i III według ich znaczenia dla bezpieczeństwa jądrowego, zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego. W ramach zapewnienia realizacji funkcji bezpieczeństwa systemy, konstrukcje i komponenty w projekcie SMR ETE zostaną podzielone na:

- systemy, konstrukcje i komponenty, które nie mają wpływu na bezpieczeństwo jądrowe,
- systemy, konstrukcje i komponenty mające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe, które nie są wybranymi urządzeniami, orazwybrane urządzenia, a mianowicie
  - wybrane urządzenia, które nie są systemami bezpieczeństwa, oraz
  - systemy bezpieczeństwa.

Wybrane urządzenia będą następnie klasyfikowane do klas bezpieczeństwa 1, 2 lub 3 na podstawie kategorii funkcji bezpieczeństwa, którą realizują.

Szczegółowa klasyfikacja wybranych urządzeń SMR ETE zostanie przeprowadzona w kolejnym etapie przygotowań projektu zgodnie z opisanymi powyżej zasadami, na podstawie rozporządzenia nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego, wytycznych SÚJB oraz wymogów WENRA i IAEA.

Dalsze informacje dotyczące kategoryzacji i klasyfikacji bezpieczeństwa w projekcie referencyjnym RR SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 124 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.5. „Kategoryzacja i klasyfikacja bezpieczeństwa w projekcie RR SMR".

B.I.6.3.1.16. Kategoryzacja i klasyfikacja środków zabezpieczenia

Funkcje bezpieczeństwa w zakresie zabezpieczenia odpowiadają poszczególnym fazom potencjalnego ataku na obiekt jądrowy. W projekcie urządzeń służących do zabezpieczenia SMR ETE zostanie zastosowane podejście stopniowane, przy czym poszczególnym funkcjom zabezpieczenia zostaną przypisane odpowiednie kategorie bezpieczeństwa. Kategorie te zostaną przypisane na podstawie potencjalnych skutków ewentualnego ataku. W celu zidentyfikowania tych skutków przeprowadzone zostaną odpowiednie analizy zabezpieczenia (ochrony fizycznej) w poszczególnych wyznaczonych obszarach, w tym konkretna kategoryzacja poszczególnych obszarów wewnętrznych oraz ich podział na obszar strzeżony, obszar chroniony, obszar wewnętrzny oraz obszar życiowo ważny zgodnie z rozporządzeniem nr 361/2016 Dz.U. o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami. W związku z podziałem obszarów wewnętrznych zostaną przeprowadzone analizy możliwych kradzieży w obrębie tych obszarów (przede wszystkim możliwych kradzieży materiałów jądrowych), a także analiza bezpieczeństwa dotycząca ryzyk cyberbezpieczeństwa.

Dalsze informacje dotyczące kategoryzacji i klasyfikacji środków zabezpieczenia w projekcie referencyjnym RR SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 106 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.6. „Kategorie i klasyfikacja środków zabezpieczenia w projekcie RR SMR".

B.I.6.3.1.17. Klasyfikacja sejsmiczna

Klasyfikacja odporności sejsmicznej określa wymagania jakościowe stawiane systemom, konstrukcjom i komponentom oraz wymaganą odporność każdego elementu na zdarzenia sejsmiczne. Klasyfikacja sejsmiczna konkretnych systemów, konstrukcji i komponentów SMR ETE zostanie przeprowadzona na dalszych etapach przygotowania projektu zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. o wymaganiach dotyczących projektu obiektu jądrowego, wytycznymi SÚJB oraz wymaganiami WENRA i IAEA.

Dalsze informacje dotyczące klasyfikacji sejsmicznej w projekcie referencyjnym RR SMR przedstawiono w rozdziale B.I.6.3.2. „Rozwiązania techniczne i technologiczne" (strona 106 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.3.2.7. „Klasyfikacja sejsmiczna w projekcie RR SMR".

B.I.6.3.1.18. Opanowywanie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Opracowanie środków organizacyjnych i procedur awaryjnych służących do opanowywania nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych i nieradiacyjnych należy do obowiązków przyszłego operatora, a poniższy tekst zawiera jedynie podsumowanie wymagań projektowych dotyczących systemów, które będą wspierać organizację i zarządzanie zdarzeniami nadzwyczajnymi. Wymogi prawne dotyczące opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego określono w szczególności w ustawie nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, w rozporządzeniu nr 359/2016 Dz.U., ze zmianami, oraz w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. Wszystkie niżej wymienione obiekty będą, zgodnie z projektem SMR ETE, odporne w zakresie rozszerzonych warunków projektowych i będą umożliwiać zarządzanie sytuacją awaryjną aż do poziomu poważnej awarii (DiD 4). Same działania interwencyjne i środki organizacyjne, które zostaną dopracowane przez przyszłego operatora, mają na celu zapewnienie obrony w głąb na poziomie DiD 5.

B.I.6.3.1.18.1. Nastawnia blokowa

Projekt SMR ETE obejmuje scentralizowaną nastawnię blokową przeznaczoną do zarządzania wszystkimi stanami obiektu jądrowego, która będzie zlokalizowana wewnątrz obiektu budowlanego wyspy reaktorowej. Z nastawni blokowej operatorzy będą monitorować sytuację i podejmować działania mające na celu usunięcie zidentyfikowanych problemów i odchyleń, w tym reagować na możliwe stany awaryjne. Ze względu na przewagę pasywnych systemów bezpieczeństwa SMR ETE przez pierwsze 30 minut od wystąpienia awarii nie będzie wymagana żadna interwencja operatora z nastawni blokowej. Nastawnia blokowa zostanie zaprojektowana w taki sposób, aby utrzymywać warunki umożliwiające przebywanie personelu przez wymagany czas od wystąpienia stanu zakłóceniowego aż do stabilizacji bloku i doprowadzenia go do stanu bezpiecznego. Jej odporność będzie wystarczająca zarówno w odniesieniu do podstawowych warunków projektowych (DBC), jak i rozszerzonych warunków projektowych (DEC).

Nastawnia blokowa będzie wyposażona w rezerwowy (wtórny) system wentylacji, stanowiący rezerwę dla normalnego systemu wentylacji na wypadek utraty normalnego zasilania elektrycznego. W przypadku awarii radiacyjnej (lub obecności innych substancji zagrażających życiu lub zdrowiu) automatycznie inicjowana jest izolacja systemu wentylacyjnego, przy czym standardowy system zostaje wyłączony i następuje przejście na rezerwowy zamknięty obieg wentylacyjny.

Nastawnia blokowa zostanie zaprojektowana z wykorzystaniem wiedzy naukowej i wyników badań dotyczących interakcji człowiek–maszyna, tak aby zminimalizować możliwość błędu ludzkiego.

B.I.6.3.1.18.2. Nastawnia rezerwowa (awaryjna)

Częścią projektu SMR ETE będzie również nastawnia rezerwowa (awaryjna), która będzie wykorzystywana w przypadku braku możliwości przebywania w nastawni blokowej (np. wskutek pożaru). Nastawnia rezerwowa zostanie zlokalizowana w taki sposób, aby jedno zdarzenie nie mogło jednocześnie zagrozić obu nastawniom, a zarazem wystarczająco blisko, aby możliwe było szybkie przejście obsługi z jednej nastawni do drugiej. Nastawnia rezerwowa będzie służyć do monitorowania i sterowania systemami bezpieczeństwa w taki sposób, aby możliwe było osiągnięcie i utrzymanie bezpiecznego stanu SMR ETE. Projekt zapewni, że sterowanie będzie zawsze możliwe tylko z jednej z nastawni, tak aby nie mogło dojść do nieskoordynowanego lub złośliwego sterowania urządzeniami.

B.I.6.3.1.18.3. Centrum zarządzania awaryjnego

Centrum zarządzania awaryjnego będzie obejmować centrum kryzysowe (sztab awaryjny), techniczne centrum wsparcia oraz centrum wsparcia eksploatacyjnego. Obiekty te umożliwią odpowiednią reakcję na zdarzenia nadzwyczajne, takie jak uwolnienie promieniowania lub inne zagrożenie (np. pożar albo oddziaływanie zewnętrznego zagrożenia pochodzenia naturalnego). Centrum kryzysowe będzie służyć do koordynacji zewnętrznych jednostek interwencyjnych i innych podmiotów wsparcia zewnętrznego, w tym komunikacji zewnętrznej. Ponadto będzie koordynować techniczne centrum wsparcia (doradztwo techniczne) oraz centrum wsparcia eksploatacyjnego (zarządzanie działaniami personelu eksploatacyjnego i jednostek interwencyjnych w terenie).

B.I.6.3.1.18.4. Ośrodek zarządzania ochroną fizyczną

Ośrodek będzie współpracował z centrum kryzysowym w celu zapewnienia ochrony lokalizacji w razie zdarzenia nadzwyczajnego.

B.I.6.3.1.18.5. Zewnętrzny (rezerwowy) ośrodek awaryjny

Gdyby awaria przybrała na sile do tego stopnia, że konieczne stałyby się działania ochronne na większą skalę (np. ewakuacja), uruchomione zostanie rezerwowe stanowisko pracy centrum kryzysowego. Obiekt ten będzie przygotowany jako stałe stanowisko pracy w trybie gotowości i będzie obsadzany wyłącznie w razie potrzeby (awarii lub niedostępności głównego centrum zarządzania awaryjnego), tak aby realizował wszystkie niezbędne funkcje komunikacyjne i koordynacyjne. Lokalizację rezerwowego ośrodka awaryjnego określi przyszły posiadacz zezwolenia.

B.I.6.3.1.18.6. Wejścia i wyjścia do kompleksu

Bariera ochronna SMR ETE będzie obejmować dwa punkty wjazdu/wyjazdu dla pojazdów oraz wejścia/wyjścia dla pieszych, zlokalizowane po przeciwległych stronach bariery ochronnej, tak aby ograniczyć ryzyko, że pojedyncze zdarzenie uniemożliwi przejście lub przejazd przez punkt wejścia/wyjścia. Konkretne miejsca przejść/przejazdów nie zostały dotychczas zidentyfikowane i zostaną uzupełnione później. Podobnie miejsca, względnie liczba, przejść do/z budynku wyspy reaktorowej zostaną doprecyzowane na podstawie konkretnego położenia obiektu w lokalizacji.

B.I.6.3.2. Rozwiązanie techniczne i technologiczne

B.I.6.3.2.1. Informacje podstawowe

Małe reaktory modułowe (SMR) to nowe projekty reaktorów jądrowych generacji III+, ewentualnie IV, o mocy od jednostek aż po setki MW_e. SMR korzystają z szerokiej gamy różnych technologii reaktorowych i modułowego podejścia do projektowania kluczowych komponentów i systemów, które mogą być produkowane i kompletowane w stosownych modułach bezpośrednio w zakładach produkcyjnych, a następnie także transportowane i instalowane w taki sposób w stosownej jednostce produkcyjnej na budowie.

W porównaniu z obecnymi reaktorami projektowane konstrukcje SMR są ogólnie prostsze, a koncepcja bezpieczeństwa SMR często polega w większym stopniu na systemach pasywnych i nieodłącznych charakterystykach bezpieczeństwa reaktora, jak np. niska moc i ciśnienie robocze. Oznacza to, że w takich przypadkach do wyłączenia reaktora nie jest potrzebna żadna interwencja człowieka lub zewnętrzne zaopatrywanie w energię, ewent. oddziaływanie innej siły, ponieważ systemy pasywne opierają się na zjawiskach fizycznych, jak np. naturalny obieg, konwekcja i grawitacja. Te zwiększone rezerwy w zakresie bezpieczeństwa w niektórych przypadkach eliminują lub znacząco zmniejszają potencjał niebezpiecznych uwolnień promieniotwórczości do środowiska naturalnego w przypadku awarii.

Podstawowe dane techniczne SMR ETE streszczono w następujących punktach:

- blok energetyczny będzie wyposażony w reaktor lekkowodny (LWR) generacji III+ o wysokim udziale pasywnych elementów bezpieczeństwa,
- moc elektryczna netto do 500 MW_e,
- okres użytkowania co najmniej 60 lat,
- projekt będzie zgodny z przepisami prawnymi Republiki Czeskiej, przy wykorzystaniu doświadczeń i zaleceń instytucji międzynarodowych,
- elektrownia będzie pracowała w podstawowej części dobowego grafiku obciążeń i będzie zdolna do świadczenia na rzecz operatora systemu przesyłowego usług pomocniczych odpowiadających regulacji pierwotnej, wtórnej i trójnej,
- średnia dyspozycyjność bloku elektrowni będzie wynosiła powyżej 90%.

Dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE jako referencyjne przyjęto i przedstawiono rozwiązanie projektowe firmy Rolls-Royce (RR SMR).

Projekt RR SMR ma określone cele bezpieczeństwa, przy czym podstawowym celem bezpieczeństwa projektu RR SMR jest ochrona pracowników, ludności i środowiska przed szkodliwymi skutkami jądrowych i konwencjonalnych źródeł ryzyka:

- jądrowe źródła ryzyka uwzględniają ryzyka przewidywane w związku z narażeniem na promieniowanie jonizujące,
- konwencjonalne źródła ryzyka obejmują wszystkie pozostałe przewidywane źródła szkodliwych oddziaływań.

Projekt referencyjny RR SMR został opracowany w taki sposób, aby mógł zostać wybudowany, uruchomiony, eksploatowany, utrzymywany i zlikwidowany w sposób kontrolujący i minimalizujący ryzyka zarówno wynikające z jądrowych, jak i konwencjonalnych źródeł potencjalnych szkód, wykazujący zastosowanie najlepszych dostępnych i sprawdzonych technik oraz zapewniający projektowe wdrożenie zasad bezpieczeństwa jądrowego, ochrony fizycznej i zabezpieczeń materiałowych (safeguards). Rozumie się przez to:

- Wdrożenie zasady bezpieczeństwa – przestrzeganie ram określonych warunków eksploatacyjnych, zapobieganie przejściu do stanów awaryjnych lub łagodzenie skutków awarii. Wdrożenie tej zasady prowadzi do ochrony pracowników, ludności i środowiska przed nieproporcjonalnym ryzykiem promieniowania.
- Wdrożenie zasady zabezpieczenia (ochrony fizycznej) – zapobieganie, wykrywanie i szybkie reagowanie, względnie reakcja na kradzież, sabotaż, nieuprawniony dostęp, nielegalne przekazanie lub inne umyślne szkodliwe działania, obejmujące nieuprawnione obchodzenie się z materiałem jądrowym, substancjami promieniotwórczymi lub powiązanym z nimi obiektem.
- Wdrożenie zasady zabezpieczeń materiałowych (safeguards) – wczesne wykrywanie niewłaściwego wykorzystania materiałów lub technologii jądrowych, zapobieganie proliferacji broni jądrowej; zapewnienie, że państwa wykorzystujące materiał jądrowy i obiekty jądrowe czynią to wyłącznie do celów pokojowych. Kwestia ta jest zapewniana w ramach umów, porozumień i układów międzynarodowych.

W projekcie RR SMR zapobieganie powstawaniu oraz łagodzenie skutków powstałych warunków awaryjnych opiera się na wdrożeniu obrony w głąb (DiD). Ponadto określono wymogi dotyczące konserwatywnego projektu i przeprowadzenia niezbędnych analiz, wykorzystano doświadczenia z dobrej praktyki eksploatacyjnej oraz określono odpowiednie wymogi dotyczące utrzymania ruchu i prób, a jednocześnie wprowadzono odpowiednie standardy jakości. Wszystko to ma na celu zminimalizowanie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii.

Projekt RR SMR został opracowany w taki sposób, aby postulowane zdarzenia inicjujące były opanowywane w ramach warunków projektowych i nie prowadziły bezpośrednio do powstania rozszerzonych warunków projektowych (DEC), o ile jest to racjonalnie możliwe do osiągnięcia.

Dla praktycznego wykluczenia wystąpienia wczesnej i dużej awarii radiacyjnej zasadnicze znaczenie ma realizacja podstawowej funkcji bezpieczeństwa wymagającej zapobieżenia rozprzestrzenianiu się substancji promieniotwórczych do otoczenia. Dlatego priorytetem RR SMR jest zapewnienie wymaganej niezawodności i skuteczności środków na poszczególnych poziomach DiD, tak aby niższe poziomy DiD zapobiegały konieczności wykorzystania wyższych poziomów DiD. Środkiem do tego jest zastosowanie pasywnych elementów bezpieczeństwa, odpornych urządzeń technologicznych i odpowiednich procedur. Praktyczne wykluczenie wystąpienia wczesnego lub dużego uwolnienia substancji promieniotwórczych zapewnia się poprzez zapobieganie zdarzeniom, które mogłyby prowadzić do wczesnej lub dużej awarii radiacyjnej, a jednocześnie poprzez zapewnienie wystarczającego poziomu ochrony i zachowania funkcji wszystkich poziomów obrony w głąb.

Podstawowe właściwości projektu referencyjnego RR SMR są następujące:

- RR SMR jest jednoreaktorowym blokiem wodnym ciśnieniowym typu PWR, moderowanym lekką wodą. Układ obiegu pierwotnego jest trójpętlowy, a moc elektryczna wynosi do 500 MW_e. Reaktor wykorzystuje jako paliwo jądrowe standardowe zespoły paliwowe zawierające pastylki paliwowe UO_2, wzbogacone maksymalnie do 4,95% U-235. Reaktywność rdzenia jest sterowana za pomocą prętów regulacyjnych, a skład rdzenia dobrano w taki sposób, aby temperaturowy współczynnik reaktywności był zawsze ujemny. Do sterowania reaktywnością rdzenia nie stosuje się chłodziwa zawierającego rozpuszczony bor. W celu zwiększenia pH chłodziwa obiegu pierwotnego stosuje się wodorotlenek potasu (KOH).

- Obieg pierwotny ma układ trójpętlowy, przy czym w każdej pętli znajduje się jedna pionowa wytwornica pary. Częścią każdej pętli cyrkulacyjnej jest jedna odśrodkowa bezdławnicowa główna pompa cyrkulacyjna, podłączona bezpośrednio do króćca wylotowego wytwornicy pary. Wytwornice pary są umieszczone wyżej niż zbiornik ciśnieniowy reaktora, tak aby w przypadku awarii głównych pomp cyrkulacyjnych możliwa była naturalna cyrkulacja oparta na grawitacji.
- Do gorącej gałęzi jednej z pętli obiegu pierwotnego podłączony jest kompensator objętości służący do regulacji ciśnienia chłodziwa. Ciśnienie chłodziwa jest regulowane za pomocą grzałek elektrycznych w dolnej części kompensatora objętości (zwiększanie ciśnienia) oraz chłodniejszych wtrysków do przestrzeni parowej (obniżanie ciśnienia). W kompensatorze objętości woda (chłodziwo) jest utrzymywana w stanie nasycenia, tak aby zapewnić odpowiednie ciśnienie w obiegu pierwotnym. Kompensator objętości jest cylindrycznym zbiornikiem wykonanym ze stali niskostopowej, który dzięki swoim właściwościom umożliwia szybkie chłodzenie i nagrzewanie bez jego uszkodzenia, a tym samym umożliwia regulację ciśnienia w obiegu pierwotnym.
- W projekcie RR SMR zastosowano sprawdzone technologie z reaktorów PWR w celu maksymalnego uproszczenia konstrukcji oraz wdrożenia inherentnych zasad bezpieczeństwa jądrowego i ochrony środowiska. Obrona w głąb jest zapewniona za pomocą redundantnych i zróżnicowanych systemów bezpieczeństwa. Projekt bloku jądrowego kładzie nacisk na zastosowanie pasywnych systemów bezpieczeństwa, odpowiednio uzupełnianych zróżnicowanymi aktywnymi systemami bezpieczeństwa. Pasywne środki bezpieczeństwa zaprojektowano tak, aby realizowały swoje funkcje bezpieczeństwa niezależnie od potrzeby interwencji zewnętrznej przez 72 godziny.
- Do odprowadzania ciepła resztkowego po wyłączeniu reaktora w stanach zakłóceniowych stosuje się pasywne i aktywne systemy bezpieczeństwa. Systemy odprowadzania ciepła resztkowego mogą wykorzystywać te same urządzenia, które są wykorzystywane podczas normalnej eksploatacji (np. wytwornice pary), jeżeli urządzenia te są dostępne. Dostępne są jednak również specjalistyczne systemy odprowadzania ciepła w stanach awaryjnych, zarówno pasywne (np. grawitacyjny zapas wody do uzupełniania wytwornic pary z następczym odprowadzaniem ciepła przez naturalną cyrkulację), jak i aktywne. Podstawowymi systemami bezpieczeństwa są systemy pasywne, natomiast systemy aktywne są traktowane jako systemy zróżnicowane.
- Do sterowania reaktywnością rdzenia podczas stanów zakłóceniowych i awaryjnych przeznaczony jest przede wszystkim pasywny system wyłączenia reaktora za pomocą prętów regulacyjnych, sterowany automatycznie i posiadający również możliwość ręcznego uruchomienia. Jako alternatywny system wyłączenia reaktora przeznaczony jest aktywny system szybkiego wtrysku koncentratu borowego do reaktora. Oba systemy są od siebie niezależne, zdolne do doprowadzenia reaktora do stanu podkrytycznego oraz utrzymania podkrytyczności aż do całkowitego wychłodzenia.
- W celu zapobiegania uwolnieniu substancji promieniotwórczych w stanach zakłóceniowych i awaryjnych cały obieg pierwotny oraz inne istotne systemy są umieszczone wewnątrz stalowego zbiornika ciśnieniowego (wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa), którego przejścia są wyposażone w zawory odcinające, tak aby można było je hermetycznie zamknąć i odizolować substancje promieniotwórcze wewnątrz obudowy bezpieczeństwa.
- W przypadku rozszerzonych warunków projektowych bez istotnego uszkodzenia paliwa jądrowego (DEC-A) dostępne są zróżnicowane systemy mechaniczne, elektryczne i sterujące. Rozwiązanie rozszerzonych warunków projektowych z istotnym uszkodzeniem paliwa jądrowego (DEC-B) opiera się na zatrzymaniu rdzenia wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora (strategia In-Vessel) oraz odprowadzaniu ciepła z obudowy bezpieczeństwa za pomocą niezależnych systemów pasywnych lub aktywnych.
- Niezależne systemy zróżnicowane I&C zapewniają inicjację wyłączenia reaktora, odprowadzanie ciepła resztkowego z rdzenia oraz izolację obudowy bezpieczeństwa. Systemy I&C mają podwójną postać: z jednej strony są to nieprogramowalne („hard-wired") środki, które służą jako podstawowy system do uruchamiania wyłączenia reaktora i aktywowania systemów bezpieczeństwa, a z drugiej strony zróżnicowane środki wykonane jako programowalny system elektroniczny o kwalifikacji jądrowej, umożliwiający stosowanie złożonych funkcji obliczeniowych dla sygnałów wyłączenia reaktora i służący jako środek wtórny. Elektroniczne systemy zarządzania stanami awaryjnymi umożliwią wyświetlanie przewidywanych stanów obiektu jądrowego w okresie dni i miesięcy po postulowanej awarii.
- Zasilanie awaryjne prądem przemiennym (NZ kat. II) zapewniają dwa generatory diesla, które po utracie zasilania zewnętrznego mogą zapewnić 168 godzin (7 dni) nieprzerwanego zasilania systemów bezpieczeństwa. RR SMR jest ponadto wyposażony w źródło nieprzerwanego zasilania prądem stałym z akumulatorów (NZ kat. I), które zapewnia zasilanie systemów I&C do aktywacji systemów bezpieczeństwa, zasilanie zaworów odcinających (izolacyjnych) obudowy bezpieczeństwa oraz systemów rozruchu i pracy generatorów diesla prądu przemiennego NZ kat. II. Zasilanie prądem stałym z akumulatorów kat. I zapewnia również zasilanie systemów monitorujących, niezbędnych do zarządzania blokiem w przypadku warunków awaryjnych, przez okres 72 godzin. Na wypadek awarii awaryjnego źródła prądu przemiennego (DG NZ kat. II) RR SMR jest wyposażony w zróżnicowany system zasilania prądem przemiennym (AAC DG), służący do zasilania zróżnicowanych środków bezpieczeństwa oraz do ładowania akumulatorów prądu stałego kategorii I.
- Sterowanie reaktywnością świeżego i napromieniowanego paliwa jądrowego jest zapewnione przez konfigurację regałów magazynowych paliwa bez zastosowania ciekłego absorbera (roztworu borowego). Odprowadzanie ciepła z basenu przechowywania napromieniowanego paliwa jest zapewnione przez dwa niezależne redundantne systemy, z których każdy jest zwymiarowany na 100% odprowadzania ciepła resztkowego. W przypadku ich awarii chłodzenie napromieniowanego paliwa jest zapewnione poprzez odparowywanie wody z basenu, co zapewnia odprowadzanie ciepła przez co najmniej 72 godziny bez interwencji zewnętrznej. Do manipulacji podczas wymiany paliwa przeznaczone są dwa mechaniczne urządzenia manipulacyjne (jedno na zewnątrz, a drugi wewnątrz stalowej obudowy bezpieczeństwa) oraz suwnica polarna wewnątrz obudowy bezpieczeństwa. Wszystkie urządzenia manipulacyjne są wyposażone w elementy wyłączające i blokujące, tak aby zapobiec upadkowi ładunku, a w konsekwencji uszkodzeniu paliwa jądrowego.

- Obiekty budowlane zaprojektowano w taki sposób, aby zapewnić ochronę przed zagrożeniami zewnętrznymi, w tym zastosowano łożyska asejsmiczne do tłumienia poziomego ruchu sejsmicznego podłoża i ograniczenia maksymalnego przyspieszenia przenoszonego na pozostałe konstrukcje wyspy reaktorowej. Wokół wewnętrznej, hermetycznej stalowej obudowy bezpieczeństwa (Containment) znajduje się żelbetowa konstrukcja ochronna (Hazard Shield), która zapewnia ochronę przed uderzeniem samolotu projektowego oraz innymi zagrożeniami zewnętrznymi pochodzenia naturalnego, a także zagrożeniami spowodowanymi działalnością człowieka.
- Technologie przetwarzania odpadów opierają się na najlepszych dostępnych i sprawdzonych technologiach, tak aby zminimalizować powstawanie odpadów promieniotwórczych i niepromieniotwórczych oraz uwolnień. Do przetwarzania odpadów stosuje się moduły technologiczne, tak aby zapewnić wysoką elastyczność projektu. Eksploatacja reaktora bez stosowania boru w chłodziwie obiegu pierwotnego umożliwia znaczące ograniczenie oddziaływania uwolnień na środowisko oraz uproszczenie całego systemu gospodarki odpadami.
- Ochronę przed zagrożeniami wewnętrznymi zapewnia zastosowanie rozdzielonych redundantnych ciągów systemów bezpieczeństwa oraz innych systemów, konstrukcji i komponentów służących zapewnieniu bezpieczeństwa. Minimalizacja dawek promieniowania dla personelu jest zapewniona poprzez zachowanie odpowiedniej odległości aktywnych części od obszarów przemieszczania się personelu, odpowiednie osłonięcie urządzeń, zastosowanie właściwych materiałów konstrukcyjnych oraz zoptymalizowanego reżimu chemicznego chłodziwa.

Bardziej szczegółowy opis wymienionych systemów znajduje się w następnym rozdziale.

B.I.6.3.2.2. Dane dotyczące projektu referencyjnego RR SMR

Dane dotyczące projektu referencyjnego pochodzą z dokumentacji producenta Rolls-Royce SMR, a konkretnie z zestawu dokumentów *„Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1”*, który jest dostępny pod adresem https://gda.rolls-royce-smr.com/documents. Zbiór dokumentów źródłowych jest dalej określany jako „E3S” (Environment, Safety, Security and Safeguards). W niniejszej dokumentacji opisano zasady projektowe bloku RR SMR, oparte na uznanych międzynarodowych zasadach, w tym na wymaganiach IAEA, WENRA i EUR.

W tekście niniejszego rozdziału, w celu ułatwienia orientacji, w nawiasach kwadratowych podano oznaczenia techniczne poszczególnych systemów lub środków projektowych (np. [JAA] to oznaczenie zbiornika ciśnieniowego reaktora). Opis poszczególnych systemów i środków projektowych jest, tam gdzie jest to celowe, uzupełniony o oryginalny angielski skrót opisowy w nawiasach okrągłych (np. (HPIS) = „High Pressure Injection System”), ponieważ zazwyczaj są to powszechnie stosowane skróty w dziedzinie technologii jądrowych. Jeśli dla niektórych elementów lub systemów nie istnieje powszechnie przyjęty polski odpowiednik lub na rysunku użyto języka angielskiego, w nawiasach podano oryginalne terminy angielskie, aby ułatwić zrozumienie działania opisywanego systemu lub środka projektowego. Ilustracje towarzyszące tekstowi pochodzą z wyżej wymienionej dokumentacji Rolls-Royce SMR i zostały zachowane w oryginalnej wersji.

Tab. B.8: Podstawowe parametry projektu RR SMR

Parametr	Wartość
Moc cieplna reaktora	do 1400 MW_t
Projektowy okres użytkowania	60 lat
Moc elektryczna netto (zależy od konfiguracji elektrowni)	do 500 MW_e
Przewidywany współczynnik wykorzystania	>90%
Chłodziwo/moderator	woda lekka
Cyrkulacja pierwotna	wymuszona cyrkulacja podczas normalnej pracy, naturalna cyrkulacja zapewniająca odprowadzanie ciepła resztkowego
Ciśnienie robocze obiegu pierwotnego	15,5 MPa
Maksymalne ciśnienie projektowe obiegu pierwotnego	17,6 MPa
Cykl paliwowy	18 miesięcy
Paliwo jądrowe	UO_2 zgodnie ze standardem przemysłowym w siatce 17x17
Długość aktywna paliwa jądrowego	2,8 m
Liczba zespołów paliwowych	121
Wzbogacenie paliwa jądrowego	<4,95% U-235
Regulacja reaktywności	89 prętów regulacyjnych służących do pierwotnej regulacji reaktywności, alternatywny system wtrysku koncentratu boru
Czas trwania przestoju	18 dni (wartość docelowa)
Obudowa bezpieczeństwa	stalowy zbiornik pełnociśnieniowy
Liczba pętli	3

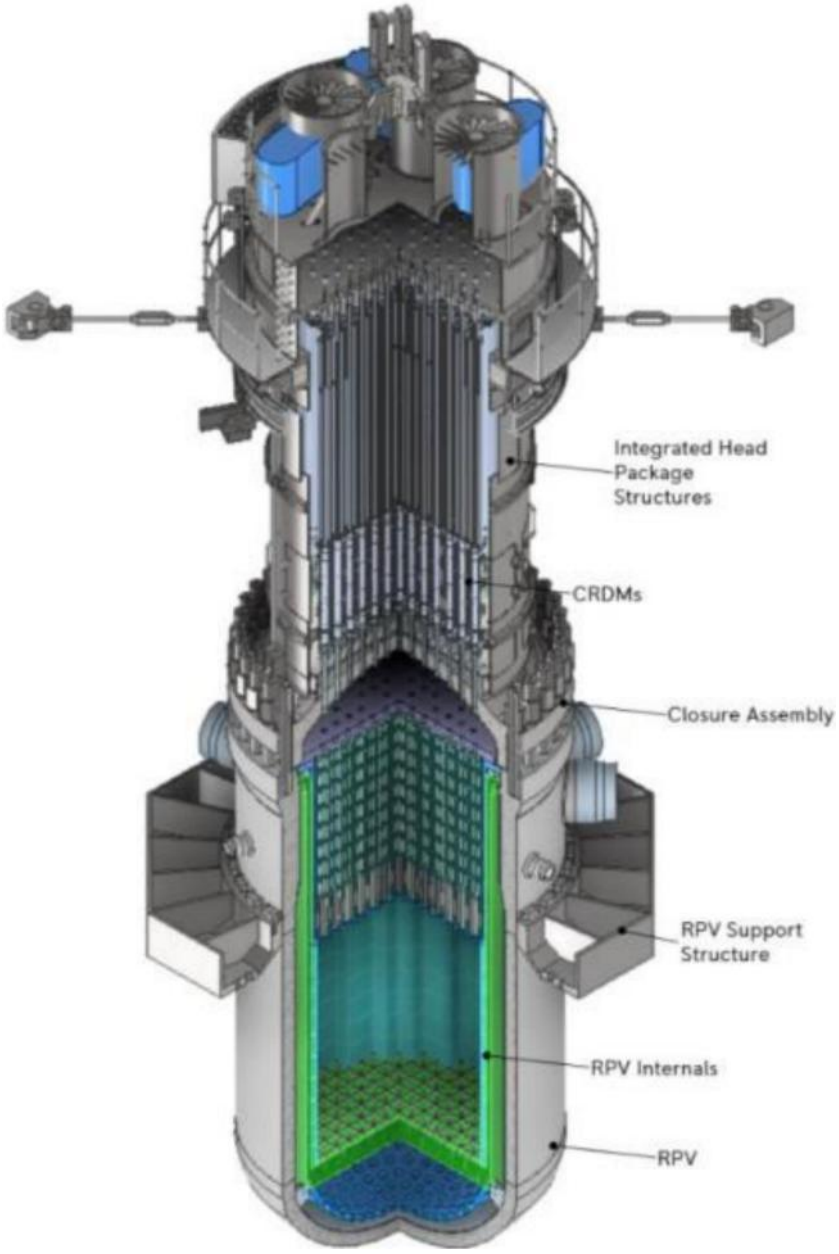
B.I.6.3.2.2.1. Reaktor jądrowy [JA]

System reaktora jądrowego [JA] składa się z wielu elementów, z których najważniejsze to:

- Zbiornik ciśnieniowy reaktora (Reactor Pressure Vessel [PT108]).
- Pokrywa zbiornika ciśnieniowego (Closure Head [PT158]).

- Górny blok reaktora (Integrated Head Package [PT159]).
- Elementy wewnętrzne reaktora (RPV Internals [PT110]).
- Zespoły paliwowe (Fuel Assemblies [PT164]).
- Źródła neutronów (Neutron Sources [PT165]) – wyłącznie dla pierwszego załadunku paliwa, umieszczone w miejscach przeznaczonych dla standardowych zespołów paliwowych.
- Zespół prętów regulacyjnych (Control Rod Assemblies [PT190]).
- Zespół napędów prętów regulacyjnych (Control Rod Drive Mechanism [PT101]).

Rys. B.11: Uproszczony schemat reaktora jądrowego [JA]



Reaktor jądrowy jest połączony z obiegiem pierwotnym [JE] za pomocą trzech pętli pierwotnych, podłączonych poprzez króćce rozmieszczone równomiernie w płaszczyźnie azymutalnej (co 120°). Elementy wewnętrzne reaktora zapewniają stałe położenie zespołów paliwowych umieszczonych w koszu rdzenia.

B.I.6.3.2.2.1.1. Rdzeń reaktora [JAC]

Zadaniem rdzenia reaktora [JAC] jest wytwarzanie ciepła w wyniku łańcuchowej reakcji rozszczepienia oraz odprowadzanie tego ciepła za pomocą chłodziwa pierwotnego podczas normalnej eksploatacji. Rdzeń reaktora [JAC] składa się ze 121 zespołów paliwowych. Każdy zespół paliwowy

zawiera paliwo jądrowe (UO_2) o maksymalnym wzbogaceniu wynoszącym 4,95% U-235. Ponieważ do regulacji reaktywności nie stosuje się ciekłego absorbera (roztworu kwasu borowego), elementem paliwa jest również wypalający się absorber (Gd_2O_3), który na początku cyklu paliwowego zmniejsza reaktywność rdzenia. Rdzeń reaktora jest zaprojektowany do normalnej eksploatacji przy mocy znamionowej przez okres 18 miesięcy. Poszczególne załadunki będą określane w odrębnych projektach załadunku dla każdego cyklu paliwowego.

Systemy rdzenia reaktora służą również do sterowania reaktywnością poprzez kontrolowany ruch 89 prętów regulacyjnych (wsuwanie i wysuwanie). Ich ruch jest sterowany za pomocą napędów [PT101], które są połączone z prętami regulacyjnymi za pomocą prętów pośrednich. Podczas wyłączenia reaktora wszystkie 89 prętów regulacyjnych jest całkowicie wsuniętych do rdzenia reaktora. Łącznie 32 zespoły paliwowe nie są wyposażone w pręty regulacyjne i są wykorzystywane do umieszczenia czujników, ewentualnie do umieszczenia źródła neutronów przy pierwszym załadunku. Zespoły paliwowe są umieszczone na dolnej płycie nośnej rdzenia, pod którą znajduje się komora mieszania zapewniająca równomierny rozdział przepływu chłodziwa między poszczególnymi zespołami. Zespoły paliwowe są dociskane za pomocą sprężyn przez górną płytę rdzenia, nad którą znajduje się blok rur prowadzących, zapewniających unieruchomienie prętów regulacyjnych oraz ich prętów pośrednich (połączenie z napędem).

System rdzenia zapewnia wszystkie podstawowe funkcje bezpieczeństwa (sterowanie reaktywnością, odprowadzanie ciepła z paliwa jądrowego oraz izolację substancji promieniotwórczych) podczas normalnej eksploatacji i eksploatacji odbiegającej od normalnej oraz w stanach awaryjnych aż do DEC-B.

B.I.6.3.2.2.1.2. Pręty regulacyjne [PT190]

Pręty regulacyjne [PT190] są podstawowym środkiem regulującym reaktywność rdzenia reaktora, a ich łączna liczba wynosi 89. W projekcie RR SMR zastosowano trzy unikalne, różniące się konstrukcje prętów regulacyjnych, przy czym każda grupa konstrukcyjna jest wykonana z innego materiału absorbującego i pełni inną funkcję:

- Pręty absorpcyjne do wyłączenia reaktora (typ 1) – podczas normalnej eksploatacji są całkowicie wysunięte i zawierają największy zapas ujemnej reaktywności. W razie potrzeby wyłączenia reaktora są one wsuwane do rdzenia pod oddziaływaniem siły grawitacji, przy czym są zdolne zapewnić jego wystarczającą podkrytyczność.
- Pręty regulacyjne (typ 2) – są zgrupowane w trzy grupy, przy czym niektóre z nich są stale częściowo wsunięte do rdzenia i zapewniają sterowanie reaktywnością podczas zmiany mocy reaktora oraz w stanach przejściowych.
- Pręty szare (typ 3) – zapewniają właściwy rozkład mocy w rdzeniu poprzez wyrównywanie reaktywności oraz zapewniają kompensację reaktywności w trakcie kampanii paliwowej. Stanowią zamiennik roztworu boru o zmiennym stężeniu, który jest zwykle stosowany do długookresowej kompensacji reaktywności w reaktorach PWR (VVER).

Wszystkie trzy typy prętów regulacyjnych są wykonane w postaci rurek ze stali nierdzewnej, zawierających wewnątrz pastylki z różnych materiałów absorpcyjnych o różnej zdolności pochłaniania. Pastylki są utrzymywane wewnątrz rurek w stabilnym położeniu za pomocą siły docisku sprężyny. Sprężyste ułożenie umożliwia również kompensację rozszerzalności cieplnej pastylek. W dolnej części są zakończone spawaną zaślepką w kształcie pocisku w celu zmniejszenia oporu hydraulicznego podczas opadania.

Każdy pręt (rurka) jest pokryty powłoką chromową w celu zwiększenia odporności na zużycie. Pręty absorpcyjne typu 1 (wyłączenie reaktora) mają rurkę osłonową o zwiększonej grubości ścianki. Przyczyną zwiększonej grubości ścianki jest zastosowanie materiału absorpcyjnego (węglika boru), który podczas napromieniowania pęcznieje i uwalnia hel.

Podczas wyłączenia reaktora (całkowitego wsunięcia wszystkich 89 prętów regulacyjnych) dolne końce części absorpcyjnych znajdują się na tym samym poziomie co dolne końce zespołów paliwowych, natomiast całkowicie wysunięte pręty regulacyjne mają dolną część absorpcyjną na poziomie górnej części zespołu paliwowego. Powyżej górnego położenia pręta regulacyjnego znajduje się jeszcze 9 pozycji „parkowania", do których pręt regulacyjny można dalej wysunąć bez zmiany reaktywności rdzenia. Regularne przesuwanie prętów zapobiega ich nadmiernemu zużyciu.

Podczas eksploatacji przy pełnej mocy stosowane są wyłącznie pręty regulacyjne (typ 2), natomiast do kompensacji stanów przejściowych oraz podczas eksploatacji przy obniżonej mocy mogą być stosowane pręty szare (typ 3). W wyłączeniu reaktora, w tym awaryjnym, uczestniczą wszystkie 89 prętów regulacyjnych.

B.I.6.3.2.2.2. Obieg pierwotny [JE]

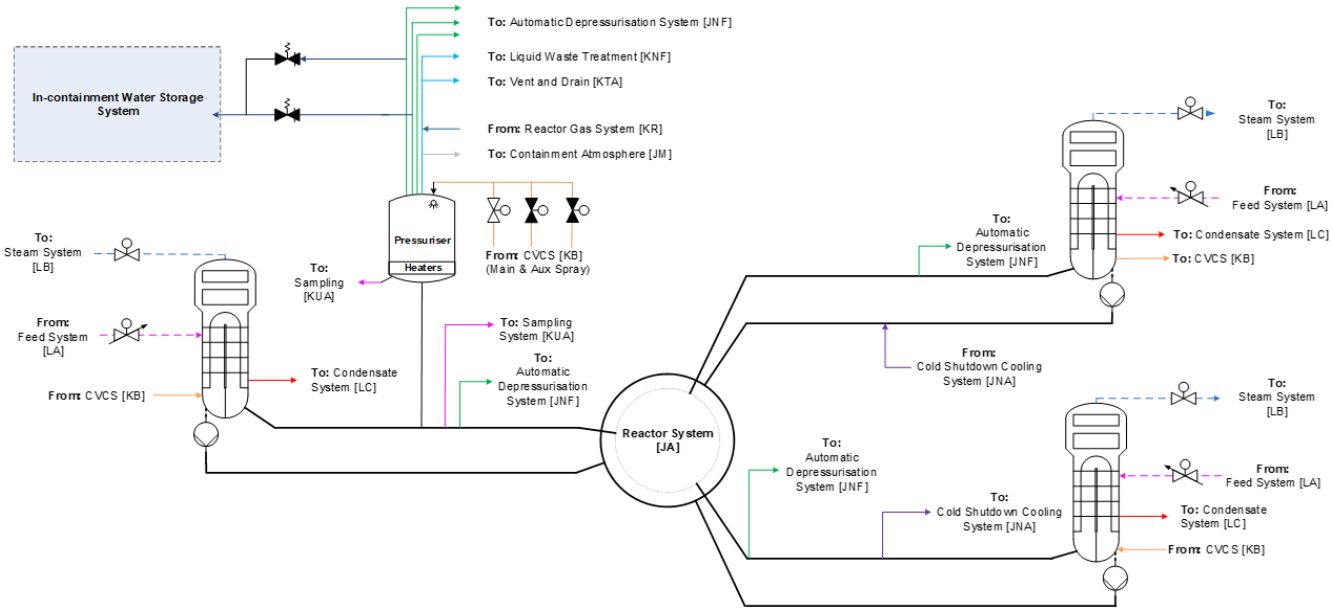
Obieg chłodziwa pierwotnego [JE] służy do przenoszenia ciepła z systemu reaktora [JA] do systemu wytwornic pary [JEA], w którym wytwarzana jest para do napędu turbin parowych i następującej po nim produkcji energii elektrycznej podczas normalnej eksploatacji. Granica ciśnieniowa obiegu pierwotnego stanowi trzecią barierę przed uwolnieniem substancji promieniotwórczych do środowiska i składa się z następujących podsystemów:

- Zbiornik ciśnieniowy reaktora jądrowego [JAA], w którym znajduje się rdzeń z paliwem jądrowym, przy czym wewnętrzne elementy reaktora zapewniają równomierny przepływ chłodziwa pierwotnego przez zespoły paliwowe.
- System wytwornic pary [JEA], który zapewnia przenoszenie ciepła z chłodziwa pierwotnego do chłodziwa wtórnego i wytwarzanie pary, która za pośrednictwem systemu rurociągów parowych [LBA] jest doprowadzana do turbiny parowej [T01].

- System głównych pomp cyrkulacyjnych [JEB], który zapewnia wymuszony obieg chłodziwa obiegu pierwotnego w reaktorze i wytwornicach pary, podczas którego następuje przenoszenie ciepła.
- System głównych rurociągów obiegowych [JEC], z których każdy składa się z gorącej gałęzi służącej do przenoszenia ciepła z reaktora do wytwornicy pary oraz z zimnej gałęzi, która zapewnia powrót chłodziwa z wytwornicy pary z powrotem do zbiornika ciśnieniowego reaktora za pośrednictwem głównych pomp cyrkulacyjnych [JEB].
- System kompensacji objętości obiegu pierwotnego [JEF], który zapewnia regulację ciśnienia w obiegu pierwotnym i ogranicza ciśnienie obiegu pierwotnego podczas stanów przejściowych.
- Zawory bezpieczeństwa kompensatora objętości [JEG], które służą jako zabezpieczenie nadciśnieniowe obiegu pierwotnego.

System obiegu pierwotnego wspiera podstawowe funkcje bezpieczeństwa, w tym wspomaga system sterowania reaktywnością [JD] oraz systemy odprowadzania ciepła resztkowego z reaktora w stanach zakłóceniowych i awaryjnych (aż do DEC-B).

Rys. B.12: Uproszczony schemat obiegu pierwotnego



Režim chemiczny chłodziwa obiegu pierwotnego jest regulowany poprzez upust i uzupełnianie (system [KBA]), który poprzez dozowanie reagentów chemicznych utrzymuje parametry w określonych granicach.

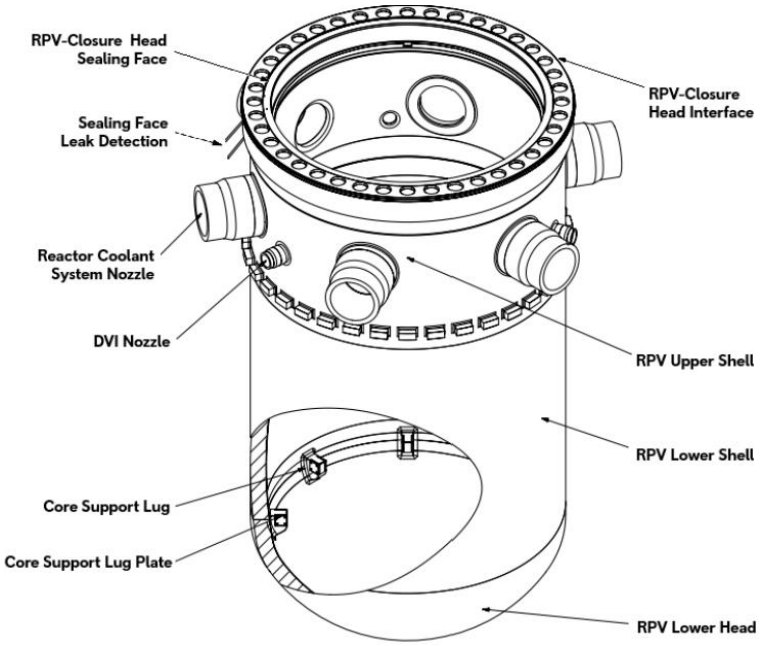
B.I.6.3.2.2.2.1. Zbiornik ciśnieniowy reaktora [JAA]

Zbiornik ciśnieniowy reaktora [JAA] składa się z trzech głównych elementów kutych:

- Górny pierścień (RPV Upper Shell) z sześcioma króćcami do podłączenia pętli cyrkulacyjnych oraz trzema króćcami do awaryjnego wtrysku chłodziwa w ramach projektowego środka awaryjnego chłodzenia rdzenia [JN01].
- Dolny pierścień (RPV Lower Shell) jest jednoczęściowym elementem kutym bez spoin podłużnych, bez króćców i o równomiernej grubości ścianki.
- Dno zbiornika ciśnieniowego reaktora (RPV Lower Head) jest jednoczęściowym elementem kutym o ukształtowanym profilu, który zapewnia zmianę kierunku przepływu chłodziwa pierwotnego z zimnych pętli do dolnej części rdzenia reaktora oraz stanowi podparcie dla wewnętrznych elementów reaktora za pośrednictwem podpór nośnych.

Wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora znajdują się wewnętrzne elementy reaktora, w tym rdzeń reaktora [JAC]. Przepływ chłodziwa pierwotnego jest rozwiązany w taki sposób, że chłodziwo powracające z zimnych pętli pierwotnych przepływa przez zimne króćce do wnętrza, a następnie wzdłuż wewnętrznej ściany zbiornika ciśnieniowego reaktora aż do jego dna. W tym miejscu kierunek przepływu ulega odwróceniu i chłodziwo wpływa do rdzenia reaktora, gdzie następuje jego ogrzanie, a następnie chłodziwo pierwotne wypływa ze zbiornika ciśnieniowego przez gorące króćce. Rozdzielenie przepływu chłodziwa wewnątrz zbiornika ciśnieniowego jest realizowane przez wewnętrzne elementy reaktora.

Rys. B.13: Rysunek zbiornika ciśnieniowego reaktora [JAA]



Wszystkie elementy kute zbiornika ciśnieniowego reaktora są wykonane z materiału odpornego chemicznie, o doskonałych właściwościach mechanicznych, dobrej spawalności oraz wysokiej odporności na mechanizmy degradacji, takie jak kruchość stali wskutek napromieniowania. Króćce zbiornika ciśnieniowego są wykonane z materiału odpowiadającego materiałowi podłączonych rurociągów (pętli cyrkulacyjnych), tak aby zapewnić dobrą spawalność. W celu zapewnienia ochrony antykorozyjnej wewnętrznej powierzchni zbiornika ciśnieniowego reaktora wszystkie zwilżane powierzchnie są pokryte wewnętrzną napoiną z austenitycznej stali nierdzewnej.

B.I.6.3.2.2.2.2. Główne pompy cyrkulacyjne [JEB]

System głównych pomp cyrkulacyjnych [JEB] składa się z trzech pionowych, jednostopniowych, bezdławnicowych pomp odśrodkowych (na poniższym rysunku zaznaczonych kolorem szarym), przy czym każda z nich jest umieszczona na jednej pętli obiegu pierwotnego i połączona z korpusem odpowiedniej wytwornicy pary (na poniższym rysunku zaznaczonym kolorem zielonym). Każda główna pompa cyrkulacyjna jest połączona króćcem z głównym rurociągiem cyrkulacyjnym (na poniższym rysunku zaznaczonym kolorem niebieskim) i składa się z obudowy hydraulicznej, wirnika, silnika elektrycznego, wyposażenia elektrycznego oraz wymiennika ciepła. Każda główna pompa cyrkulacyjna jest wyposażona w koło zamachowe, które zapewnia wydłużenie jej wybiegu w przypadku awarii związanych z utratą przepływu czynnika pierwotnego.

Rys. B.14: Podłączenie głównych pomp cyrkulacyjnych do wytwornicy pary [JEB]



Silnik elektryczny głównej pompy cyrkulacyjnej jest zasilany za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, który zapewnia płynny rozruch pompy oraz zmniejszenie jej mocy podczas normalnego wyłączenia reaktora. Każda główna pompa cyrkulacyjna posiada własną rozdzielnię elektryczną i transformator oraz jest wyposażona w niezbędne systemy sterowania i regulacji.

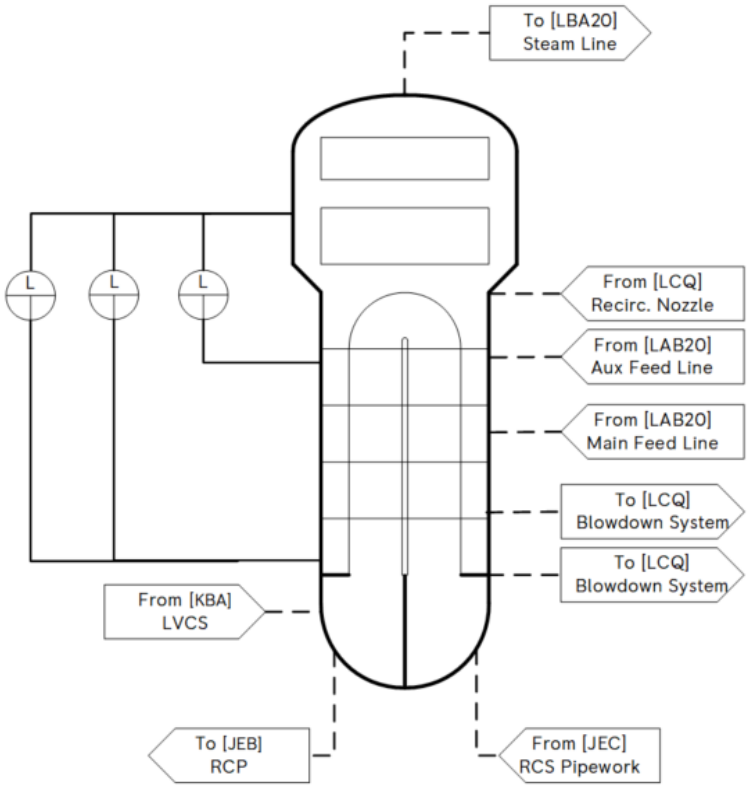
B.I.6.3.2.2.2.3. System wytwornic pary [JEA]

System wytwornic pary składa się z trzech pionowych wytwornic pary typu rurowego, które pełnią funkcję wymienników ciepła i przekazują ciepło z chłodziwa pierwotnego do czynnika wtórnego w celu wytwarzania pary. Wszystkie trzy wytwornice pary są umieszczone wewnątrz stalowej obudowy bezpieczeństwa w położeniu podwyższonym względem zbiornika ciśnieniowego reaktora tak, aby w przypadku utraty wymuszonego przepływu (awarii głównych pomp cyrkulacyjnych) możliwe było wykorzystanie naturalnej cyrkulacji chłodziwa opartej wyłącznie na grawitacji.

Wytwornice pary wykorzystują odśrodkowe separatory kropelek wody do osuszania wytwarzanej pary, która za pośrednictwem rurociągów parowych [LBA] jest wyprowadzana poza obudowę bezpieczeństwa i służy do napędu turbiny parowej [T01] oraz produkcji energii elektrycznej. Konstrukcja wytwornicy pary zapewnia krzyżowe podgrzewanie wody zasilającej w taki sposób, że strumień doprowadzanej chłodniejszej wody zasilającej [LAB] jest kierowany na chłodniejszą stronę wiązki rurowej, tj. w kierunku wylotu chłodziwa pierwotnego do głównej pompy cyrkulacyjnej i do zimnej gałęzi rurociągu obiegu pierwotnego. W ten sposób zwiększa się efektywność przemiany wody zasilającej w parę.

System wytwornic pary obejmuje również pomiar poziomu wody w zakresie wąskim i szerokim, co jest niezbędne do skutecznej regulacji ilości doprowadzanej wody zasilającej oraz zapewnienia stabilnego poziomu w wytwornicy pary. Na podstawie poziomu wody w wytwornicy pary generowane są również sygnały do aktywacji systemów ochronnych.

Rys. B.15: Schematyczny rysunek wytwornicy pary [JEA]

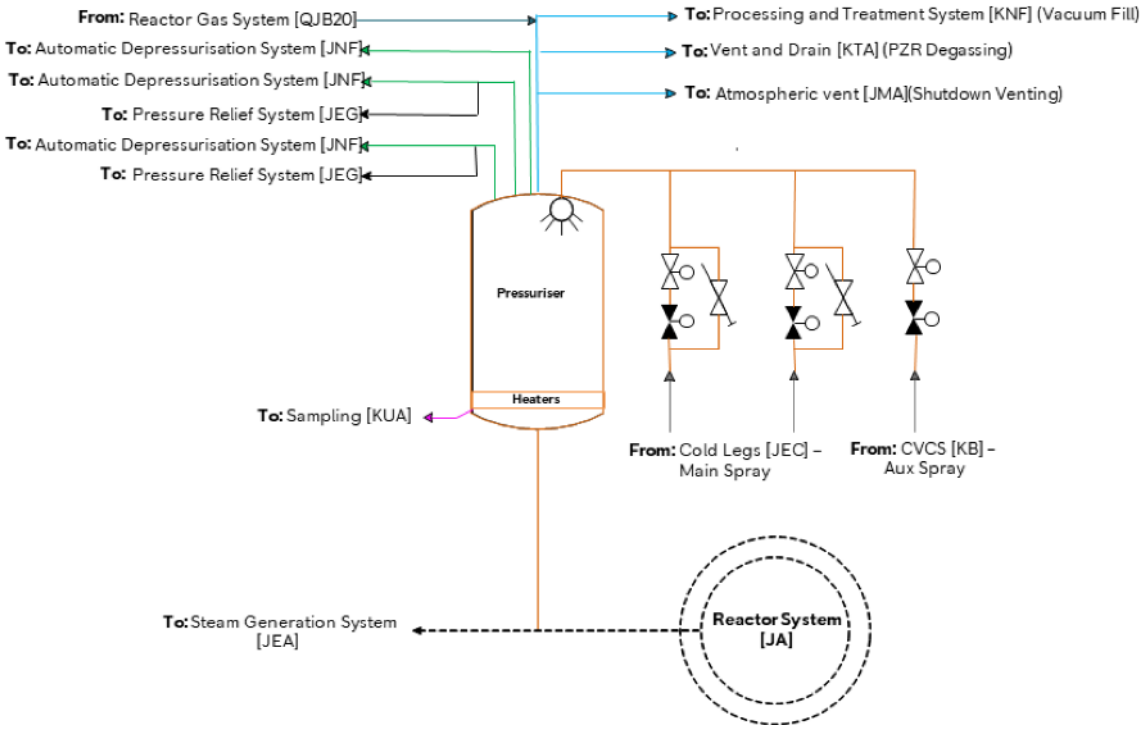


Režim chemiczny wytwornicy pary jest regulowany poprzez ciągłe odsalanie wody zasilającej do systemu [LCQ]. Podczas rozruchu oraz kontrolowanego wyłączania reaktora (np. na potrzeby wymiany paliwa) będzie prowadzona pasywacja strony wtórnej za pomocą hydrazyny, tak aby zminimalizować stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie zasilającej.

B.I.6.3.2.2.2.4. Kompensator objętości [JEF] i zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia [JEG] obiegu pierwotnego

Kluczowym elementem systemu regulacji ciśnienia w obiegu pierwotnym [JEF] jest kompensator objętości, który jest podłączony do gorącej gałęzi jednej z pętli obiegu pierwotnego. Utrzymywanie ciśnienia za pomocą kompensatora objętości opiera się na równowadze między wodą i parą w stanie nasycenia, co umożliwia utrzymywanie wymaganego ciśnienia w obiegu pierwotnym i zapobieganie wrzeniu chłodziwa w rdzeniu oraz w pozostałych częściach obiegu pierwotnego. Zwiększanie ciśnienia w systemie uzyskuje się za pomocą elektrycznych grzałek objętości wodnej kompensatora, umieszczonych w jego dolnej części. Obniżanie ciśnienia w systemie uzyskuje się przez kondensację objętości parowej kompensatora za pomocą wtrysku chłodniejszej wody z zimnej gałęzi pętli obiegu pierwotnego. Spadek ciśnienia niezbędny do prawidłowego działania wtrysku zapewnia jego podłączenie do króćca tłocznego głównej pompy cyrkulacyjnej. W przypadku eksploatacji niskociśnieniowej (ciśnienie poniżej 2 MPa) zraszanie przestrzeni parowej zapewniają pompy uzupełniające [KB].

Rys. B.16: Uproszczony schemat kompensacji objętości (regulacji ciśnienia w obiegu pierwotnym) [JEF]



System regulacji ciśnienia w obiegu pierwotnym [JEF] jest podłączony trzema króćcami na korpusie kompensatora do tras, które następnie rozgałęziają się na wysokociśnieniowy system zaworów bezpieczeństwa [JEG] oraz system automatycznego obniżania ciśnienia [JNF] (zob. dalej). Podłączone są również inne systemy pomocnicze (pobór próbek, odgazowanie kompensatora, system próżniowy do jego napełniania, odpowietrzanie do atmosfery itp.).

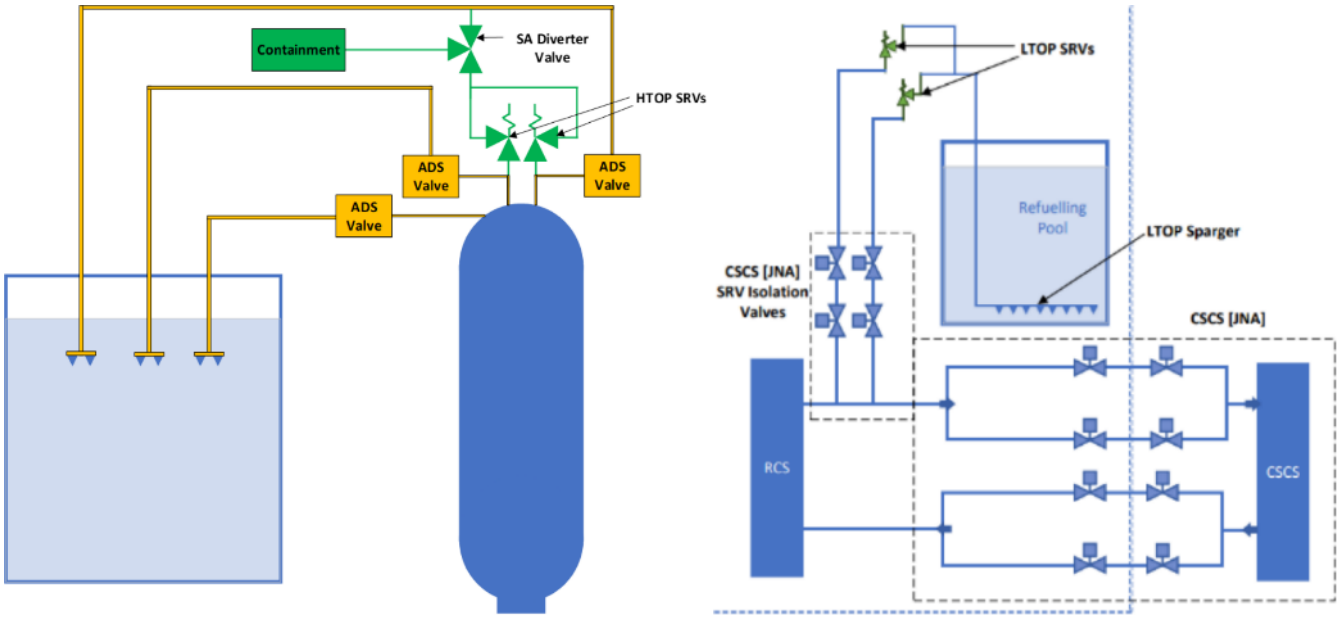
Podczas normalnej eksploatacji za pomocą systemu [JEF] utrzymywane jest ciśnienie robocze obiegu pierwotnego 15,5 MPa (± 0,1 MPa). Odgazowanie przestrzeni parowej kompensatora odbywa się okresowo poprzez odprowadzanie gazów nieskraplających się do systemu drenażowego [KTA]. Stabilny poziom w kompensatorze objętości jest utrzymywany przez system uzupełniania i upustu obiegu pierwotnego.

System zabezpieczenia obiegu pierwotnego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia [JEG] składa się z dwóch podsystemów:

- Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy wysokiej temperaturze obiegu pierwotnego (HTOP), które realizuje swoją funkcję za pomocą dwóch redundantnych sterowanych zaworów bezpieczeństwa umieszczonych na górze kompensatora objętości. Każda gałąź redundantna jest zdolna zapewnić wymaganą funkcję bezpieczeństwa w pełnym zakresie.
- Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy niskiej temperaturze obiegu pierwotnego (LTOP), które realizuje swoją funkcję za pomocą dwóch redundantnych sterowanych zaworów bezpieczeństwa umieszczonych na rurociągu obiegu pierwotnego (konkretnie na trasie systemu [JNA] służącego do chłodzenia obiegu pierwotnego w stanie wyłączenia). Każda gałąź redundantna jest zdolna zapewnić wymaganą funkcję bezpieczeństwa w pełnym zakresie.

Wysokociśnieniowe zawory bezpieczeństwa odprowadzają czynnik do wewnętrznego zbiornika wody w obudowie bezpieczeństwa [JNH], natomiast niskociśnieniowe zawory bezpieczeństwa odprowadzają czynnik do basenu wymiany paliwa [FAF]. W razie potrzeby wylot wysokociśnieniowych zaworów bezpieczeństwa można za pomocą zaworu trójdrogowego skierować bezpośrednio do atmosfery wewnątrz obudowy bezpieczeństwa, co jest sposobem, który można zastosować do inertyzacji jej atmosfery w przypadku występowania wodoru. Trasa ta musi jednak zostać uruchomiona przez operatora za pośrednictwem systemu zarządzania poważnymi awariami.

Rys. B.17: Uproszczony schemat zabezpieczenia obiegu pierwotnego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (system wysokociśnieniowy/niskociśnieniowy)

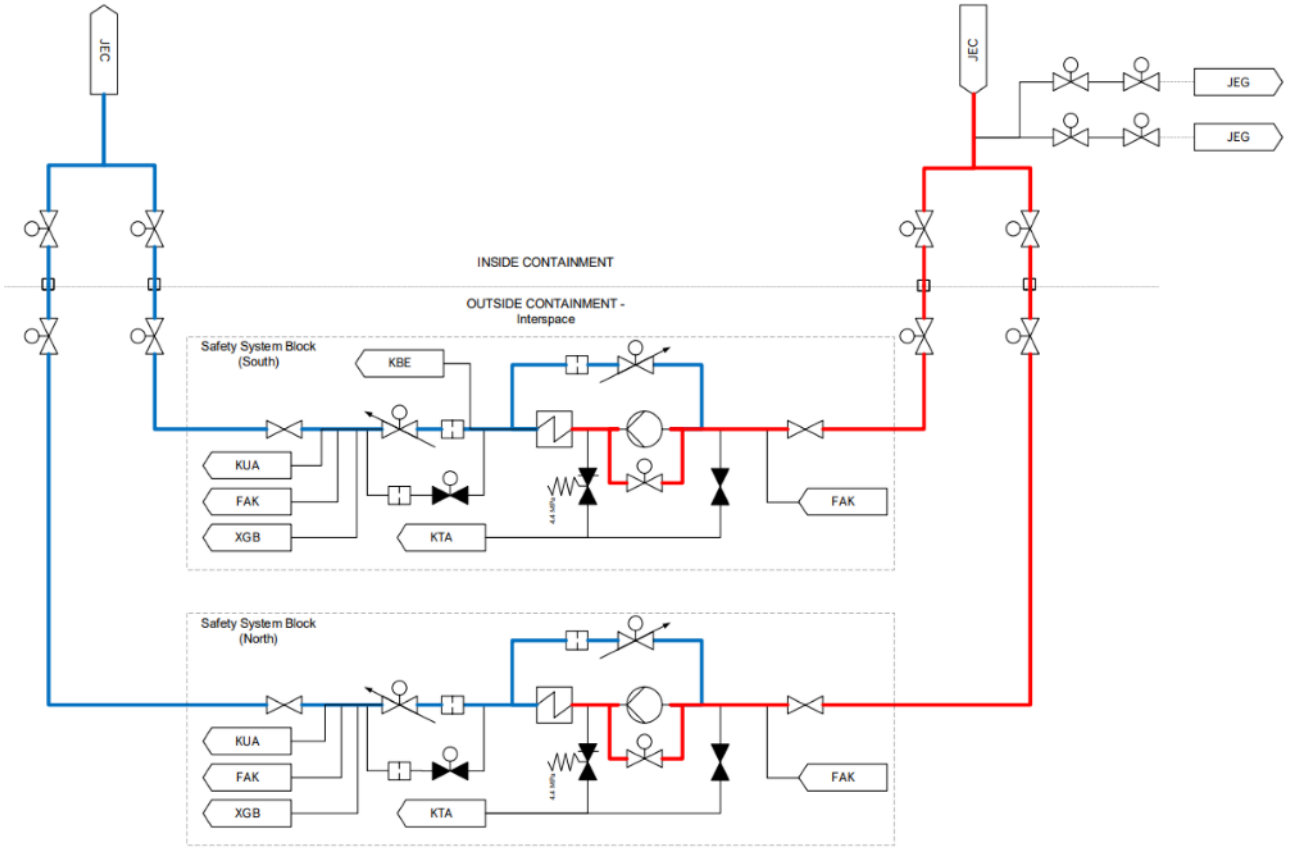


B.I.6.3.2.2.2.5. System dochładzania przy niskiej temperaturze obiegu pierwotnego [JNA]

Do odprowadzania ciepła resztkowego z obiegu pierwotnego przy jego temperaturze powyżej 120°C wykorzystywane są wytwornice pary oraz odprowadzanie pary do obiegu wtórnego. Sposób ten traci skuteczność przy temperaturze obiegu pierwotnego poniżej 120°C, a do dalszego wychładzania (np. przed wymianą paliwa) wykorzystywany jest system dochładzania przy niskiej temperaturze [JNA]. Przy wychładzaniu poniżej temperatury 120°C wykorzystywane są dwa redundantne ciągi tego systemu aż do osiągnięcia temperatury 55°C (lub niższej), niezbędnej do wymiany paliwa. Podczas wymiany paliwa odprowadzanie ciepła resztkowego zapewnia system chłodzenia basenu przechowywania napromieniowanego paliwa [FAK].

Chłodziwo reaktora jest odprowadzane z jednej gorącej gałęzi pętli cyrkulacyjnej obiegu pierwotnego i rozdzielane do dwóch równoległych obiegów chłodzących. Każdy obieg chłodzący obejmuje pompę niskociśnieniową oraz wymiennik ciepła chłodzony przez system odprowadzania ciepła z komponentów obiegu pierwotnego [KAA]. Schłodzone chłodziwo pierwotne jest doprowadzane z powrotem do zimnej pętli obiegu pierwotnego. Do obiegu podłączone są również inne systemy pomocnicze (oczyszczanie chłodziwa pierwotnego, uzupełnianie i upust, systemy poboru próbek itp.). Cały system [JNA] znajduje się poza obudową bezpieczeństwa i jest podłączony do obiegu pierwotnego poprzez szeregowo połączone armatury izolacyjne umożliwiające jego bezpieczne odłączenie.

Rys. B.18: Uproszczony schemat dochładzania przy niskiej temperaturze [JNA]



System [JNA] może być również wykorzystywany jako rezerwowy system chłodzenia basenów przechowywania napromieniowanego paliwa jądrowego. Na wspólnym rurociągu ssącym obu ciągów znajdują się odgałęzienia dla systemu niskociśnieniowego zabezpieczenia obiegu pierwotnego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia [JEG]. Uruchomienie całego systemu [JNA] jest blokowane przed osiągnięciem parametrów (ciśnienia i temperatury obiegu pierwotnego), które są bezpieczne dla jego eksploatacji i zostały określone w Limitach i warunkach.

B.I.6.3.2.2.3. Środki projektowe dotyczące chłodzenia rdzenia i odprowadzania ciepła resztkowego

Projekt RR SMR obejmuje cztery środki projektowe wspierające podstawową funkcję bezpieczeństwa polegającą na odprowadzaniu ciepła resztkowego z rdzenia w stanach zakłóceniowych:

- Awaryjne chłodzenie rdzenia (ECC) [JN01].
- Pasywne odprowadzanie ciepła resztkowego (PDHR) [JN02].
- Wysokotemperaturowe odprowadzanie ciepła resztkowego (HTHR) [JN03].
- Niskotemperaturowe odprowadzanie ciepła resztkowego (LTDHR) [JN04].

W przypadku zdarzeń inicjujących podczas eksploatacji normalnej lub odbiegającej od normalnej do odprowadzania ciepła resztkowego stosuje się środek projektowy HTHR [JN03] lub LTDHR [JN04]. W przypadku awarii środka projektowego HTHR [JN03] wymagane chłodzenie zapewni środek projektowy PDHR [JN02]. Jeżeli środki projektowe [JN02], [JN03] ani [JN04] nie są dostępne, do odprowadzania ciepła na poziomie podstawowych warunków projektowych (DBC) stosowany jest środek projektowy ECC [JN01].

B.I.6.3.2.2.3.1. Środek projektowy awaryjnego chłodzenia rdzenia (ECC) [JN01]

Środek projektowy awaryjnego chłodzenia rdzenia [JN01] jest przeznaczony do odprowadzania ciepła resztkowego z rdzenia reaktora i jego odprowadzania do atmosfery. Podstawową funkcją środka projektowego [JN01] jest zapewnienie wystarczającej ilości chłodziwa do odprowadzania ciepła resztkowego z rdzenia reaktora i jego przekazywania do atmosfery. Środek projektowy [JN01] służy do zapewnienia podstawowej funkcji bezpieczeństwa „Odprowadzanie ciepła z rdzenia reaktora" w przypadku zdarzeń inicjujących odpowiadających podstawowym warunkom projektowym (DBC), a tym samym odpowiada poziomowi obrony w głąb DiD 3a.

Podstawowe zasady środka projektowego są następujące:

- Obniżanie ciśnienia obiegu pierwotnego i wtrysk chłodziwa z hydroakumulatorów [JNG]. Po spełnieniu warunków inicjujących system automatycznie obniża ciśnienie w obiegu pierwotnym do wewnętrznego zbiornika wody w obudowie bezpieczeństwa systemu IWSS [JNH]

oraz bezpośrednio do obudowy bezpieczeństwa. Po obniżeniu ciśnienia w obiegu pierwotnym chłodziwo z hydroakumulatorów jest w sposób pasywny wtryskiwane wskutek różnicy ciśnień.

- Zalanie rdzenia reaktora chłodziwem odbywa się grawitacyjnie z wewnętrznego zbiornika wody (IWSS – In-Containment Water Storage System) [JNH] za pośrednictwem systemu niskociśnieniowego wtrysku (LPIS) [JNG]. Wewnętrzny zbiornik wody w obudowie bezpieczeństwa IWSS jest podłączony w taki sposób, aby woda z tego zbiornika grawitacyjnie zalewała rdzeń reaktora przez króćce umieszczone bezpośrednio na zbiorniku ciśnieniowym reaktora. Ilość wody w zbiorniku wewnętrznym jest wystarczająca do całkowitego zalania rdzenia powyżej górnego poziomu zespołów paliwowych. Woda wyciekająca z zalanego reaktora gromadzi się w studzience zbiorczej stalowej obudowy bezpieczeństwa [UJA].
- Recyrkulacja i odprowadzanie ciepła z obudowy bezpieczeństwa. Chłodziwo ze studzienki obudowy bezpieczeństwa jest ponownie doprowadzane do reaktora trasami recyrkulacyjnymi dzięki grawitacyjnemu spadowi między poziomem wody w studzience obudowy bezpieczeństwa a reaktorem. Para powstająca w wyniku wrzenia chłodziwa skrapla się na wewnętrznych wymiennikach ciepła w obudowie bezpieczeństwa, które przekazują ciepło w sposób pasywny do trzech zewnętrznych zbiorników systemu [JNK] (na poniższym rysunku oznaczonych jako LUHS – Local Ultimate Heat Sink). Z tych zbiorników znajdujących się poza obudową bezpieczeństwa ciepło jest następnie odprowadzane do atmosfery poprzez wrzenie.

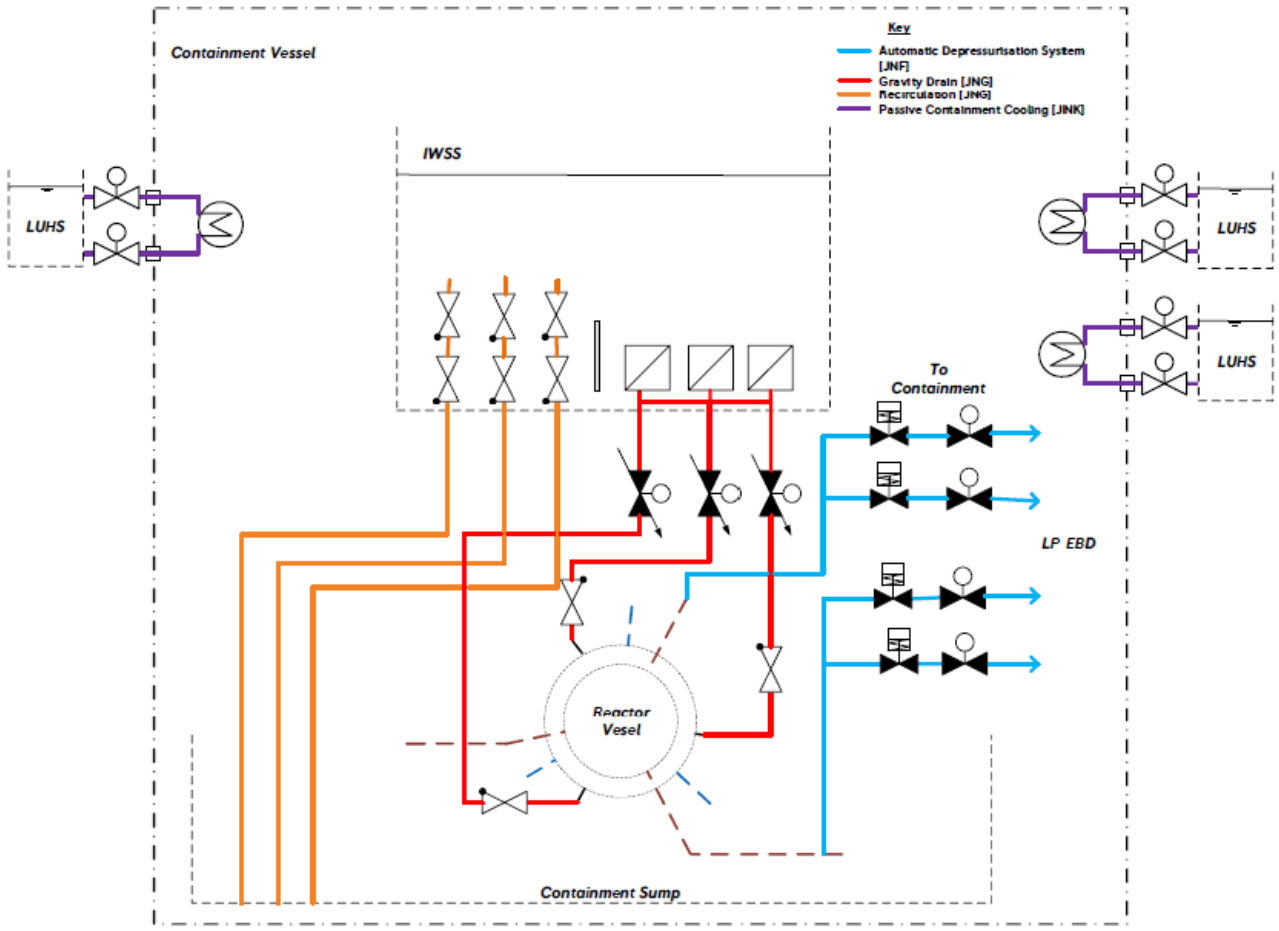
Środek projektowy awaryjnego chłodzenia rdzenia [JN01] działa w połączeniu z systemem szybkiego wyłączenia reaktora [JD01], który zapewnia podkrytyczność rdzenia, a tym samym realizację podstawowej funkcji bezpieczeństwa „Sterowanie reaktywnością”. Współpracuje również z systemem obudowy bezpieczeństwa [JMA] oraz systemem jej izolacji [JM01], zapewniając tym samym podstawową funkcję bezpieczeństwa „Izolacja substancji RA”.

Środek projektowy [JN01] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

- Realizacja funkcji bezpieczeństwa podczas awarii projektowych oraz podczas oddziaływania zewnętrznych zagrożeń projektowych.
- Wysoka niezawodność, z prawdopodobieństwem awarii pojedynczej redundancji w zakresie od 1E-03 do 1E-05.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Stosowanie norm i standardów dotyczących systemów bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Rozwiązania projektowe ograniczające aktywację zastosowanych materiałów w celu ułatwienia likwidacji.
- Rozwiązania projektowe określają odpowiednią odporność komponentów na starzenie się oraz ich degradację w całym cyklu życia.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Separacja i segregacja poszczególnych redundantnych sekcji systemu.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas całkowitej utraty zasilania potrzeb własnych (Loss of Off-site Power) oraz utraty wszystkich źródeł zasilania (Station Blackout) bez wsparcia podstawowych usług lokalnych (np. alternatywnych źródeł zasilania) przez 72 godziny oraz bez wsparcia zewnętrznego (Offsite Services) przez 7 dni.

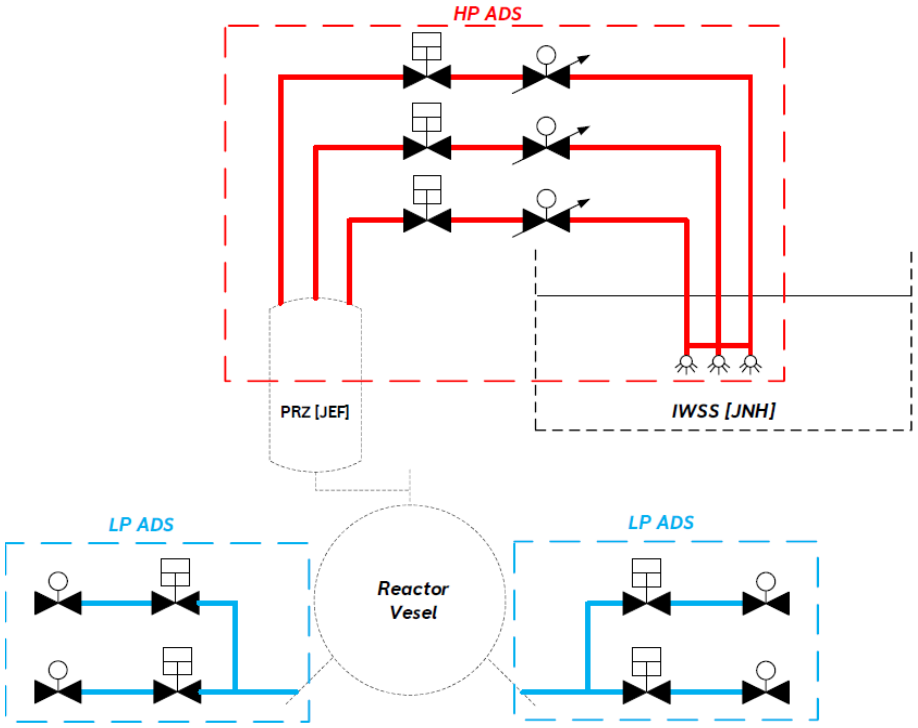
Podstawowa architektura środka projektowego [JN01] obejmuje trzy niezależne redundantne systemy chłodzenia, z których każdy jest samodzielnie zdolny do realizacji funkcji bezpieczeństwa całego środka projektowego.

Rys. B.19: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego [JN01]



Wszystkie te funkcje są inicjowane automatycznie, bez ingerencji operatora. W celu zapewnienia odpowiednio wczesnego obniżenia ciśnienia w obiegu pierwotnym i zalania rdzenia za pomocą hydroakumulatorów zastosowano wysokociśnieniowy automatyczny podsystem obniżania ciśnienia reaktora [JNF].

Rys. B.20: Uproszczony schemat systemu wysokociśnieniowego (HP ADS) i niskociśnieniowego (LP ADS) obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym [JNF]



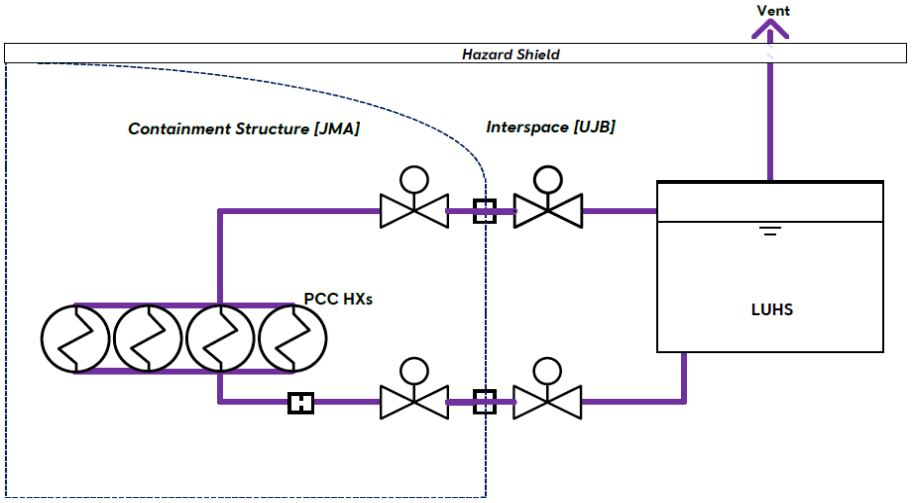
Podstawową funkcją wysokociśnieniowej części (HP ADS) podsystemu [JNF] jest obniżenie ciśnienia w obiegu pierwotnym w taki sposób, aby zapewnić dopływ chłodziwa z pasywnych hydroakumulatorów [JNG]. Ciśnienie jest obniżane za pośrednictwem trzech ciągów łączących kompensator objętości z wewnętrznym zbiornikiem wody w obudowie bezpieczeństwa (IWSS) systemu [JNH]. Para z kompensatora objętości jest doprowadzana pod poziom wody w zbiorniku i ulega w niej kondensacji, dzięki czemu dochodzi do obniżenia ciśnienia w obiegu pierwotnym. System składa się z trzech redundantnych ciągów, z których każdy jest zdolny do zapewnienia funkcji obniżania ciśnienia w pełnym zakresie. Każdy ciąg jest niezależnie podłączony do przestrzeni parowej kompensatora objętości i obejmuje szeregowo połączoną pasywnie otwieraną armaturę (Emergency Blowdown – EBD) z zaworem regulacyjnym oraz rozpylacz umieszczony pod poziomem wody w zbiorniku IWSS.

Aby zapewnić grawitacyjne zalanie reaktora ze zbiornika IWSS, konieczne jest zminimalizowanie różnicy ciśnień między zbiornikiem ciśnieniowym reaktora a atmosferą wewnątrz stalowej obudowy bezpieczeństwa. Do tego celu służy podsystem LP ADS do niskociśnieniowego obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym podsystemu [JNF]. Ustawienia wartości zadanych i sekwencję obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym dobrano w taki sposób, aby system zapewniał realizację funkcji bezpieczeństwa dla wszystkich wielkości awarii z utratą chłodziwa (LOCA).

System wtrysku niskociśnieniowego [JNG]: System wtrysku niskociśnieniowego [JNG] obejmuje hydroakumulatory oraz grawitacyjne zalewanie rdzenia reaktora z wewnętrznego zbiornika wody IWSS. Hydroakumulatory są wykorzystywane w przypadku zdarzeń LOCA podczas pracy na mocy (zob. wyżej), natomiast w stanach wyłączenia oraz w przypadku wycieku chłodziwa z obiegu pierwotnego stosowane jest wyłącznie grawitacyjne zalewanie ze zbiornika IWSS, przy czym obniżanie ciśnienia jest realizowane przez system niskociśnieniowego obniżania ciśnienia LP ADS. W projekcie zastosowano trzy hydroakumulatory, z których każdy z osobna wystarcza do całkowitego zalania rdzenia reaktora. Rurociąg łączący hydroakumulatory z reaktorem jest wyposażony w dwa szeregowo połączone zawory zwrotne, które zapobiegają nadmiernemu wzrostowi ciśnienia w hydroakumulatorach podczas normalnej eksploatacji.

Lokalny system odprowadzania ciepła do atmosfery [JNK]: Podstawową funkcją lokalnego systemu odprowadzania ciepła do atmosfery jest odprowadzanie ciepła resztkowego z wewnętrznych obszarów obudowy bezpieczeństwa do otoczenia. System składa się z trzech redundantnych, identycznych ciągów, z których każdy obejmuje zbiornik wody połączony z czterema wymiennikami ciepła znajdującymi się wewnątrz stalowej obudowy bezpieczeństwa. Pomiędzy poszczególnymi zbiornikami istnieją połączenia umożliwiające połączenie dowolnego wymiennika ciepła z dowolnym zbiornikiem.

Rys. B.21: Uproszczony schemat lokalnego systemu odprowadzania ciepła do atmosfery [JNK]



Każdy ciąg systemu [JNK] jest zaprojektowany na 24 godziny odprowadzania ciepła resztkowego z obudowy bezpieczeństwa. Ze względu na zmniejszanie się ilości ciepła resztkowego w czasie oraz odprowadzenie początkowo zakumulowanego ciepła bezpośrednio po wyłączeniu reaktora dwa ciągi systemu są zdolne do odprowadzania ciepła resztkowego przez 72 godziny. W celu zapewnienia długotrwałego chłodzenia (72 godziny) konieczna jest ingerencja operatora – połączenie poszczególnych zbiorników LUHS.

Podstawową funkcją wewnętrznych wymienników (PCC HX) jest kondensacja pary wewnątrz stalowej obudowy bezpieczeństwa i jej powrót do studzienki obudowy bezpieczeństwa poprzez spływ. Cyrkulacja chłodziwa między zbiornikami LUHS a wymiennikami PCC HX jest zapewniona przez naturalną cyrkulację opartą na grawitacji. Trasa każdego ciągu systemu jest wyposażona w parę armatur izolacyjnych, które podczas normalnej eksploatacji są otwarte. Po upływie 72 godzin i odparowaniu chłodziwa z systemu do atmosfery wodę można uzupełnić z systemu awaryjnego uzupełniania chłodziwa [KAX].

B.I.6.3.2.2.3.2. Środek projektowy pasywnego odprowadzania ciepła resztkowego (PHDR) [JN02]

Zasadą działania środka projektowego pasywnego odprowadzania ciepła resztkowego PHDR [JN02] jest odprowadzanie ciepła z rdzenia reaktora do atmosfery podczas określonych sekwencji zdarzeń należących do podstawowych awarii projektowych (np. mała LOCA lub SGTR). Środek projektowy realizuje podstawową funkcję bezpieczeństwa „Odprowadzanie ciepła" zgodnie z następującymi zasadami:

- Odprowadzanie ciepła resztkowego pary za pośrednictwem wytwornic pary [JEA] przez podłączone niezależne pasywne wymienniki ciepła umieszczone pod poziomem wody w wewnętrznym zbiorniku LUHS, a następnie do atmosfery poprzez wrzenie chłodziwa w tym zbiorniku systemu [JNK].
- Regulacja objętości i ciśnienia chłodziwa w obiegu pierwotnym poprzez ciągły wtrysk za pomocą pomp wysokociśnieniowego systemu HPIS [JND] lub hydroakumulatorów LPIS [JNG].
- Regulacja objętości i ciśnienia chłodziwa wtórnego (wody zasilającej) za pośrednictwem systemu izolacji wytwornic pary oraz systemu odprowadzania ciepła do atmosfery (ASD) [LBK50].

Środek projektowy pasywnego odprowadzania ciepła resztkowego PHDR [JN02] działa w połączeniu z systemem wyłączenia reaktora [JD01] lub zróżnicowanym systemem wyłączenia reaktora (ASF) [JD02], który zapewnia podkrytyczność rdzenia, a tym samym realizację podstawowej funkcji bezpieczeństwa „Sterowanie reaktywnością". Współpracuje również z systemem obudowy bezpieczeństwa [JMA] oraz systemem jej izolacji [JM01], zapewniając tym samym podstawową funkcję bezpieczeństwa „Izolacja substancji RA".

W przypadku pęknięcia rurki w wytwornicy pary (SGTR) środek projektowy [JN02] służy do odizolowania uszkodzonej wytwornicy pary i koordynuje obniżanie ciśnienia w obiegu pierwotnym w celu wyrównania ciśnienia między uszkodzoną wytwornicą pary a obiegiem pierwotnym, co prowadzi do zatrzymania wycieku ze strony pierwotnej do wtórnej.

Środek projektowy [JN02] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

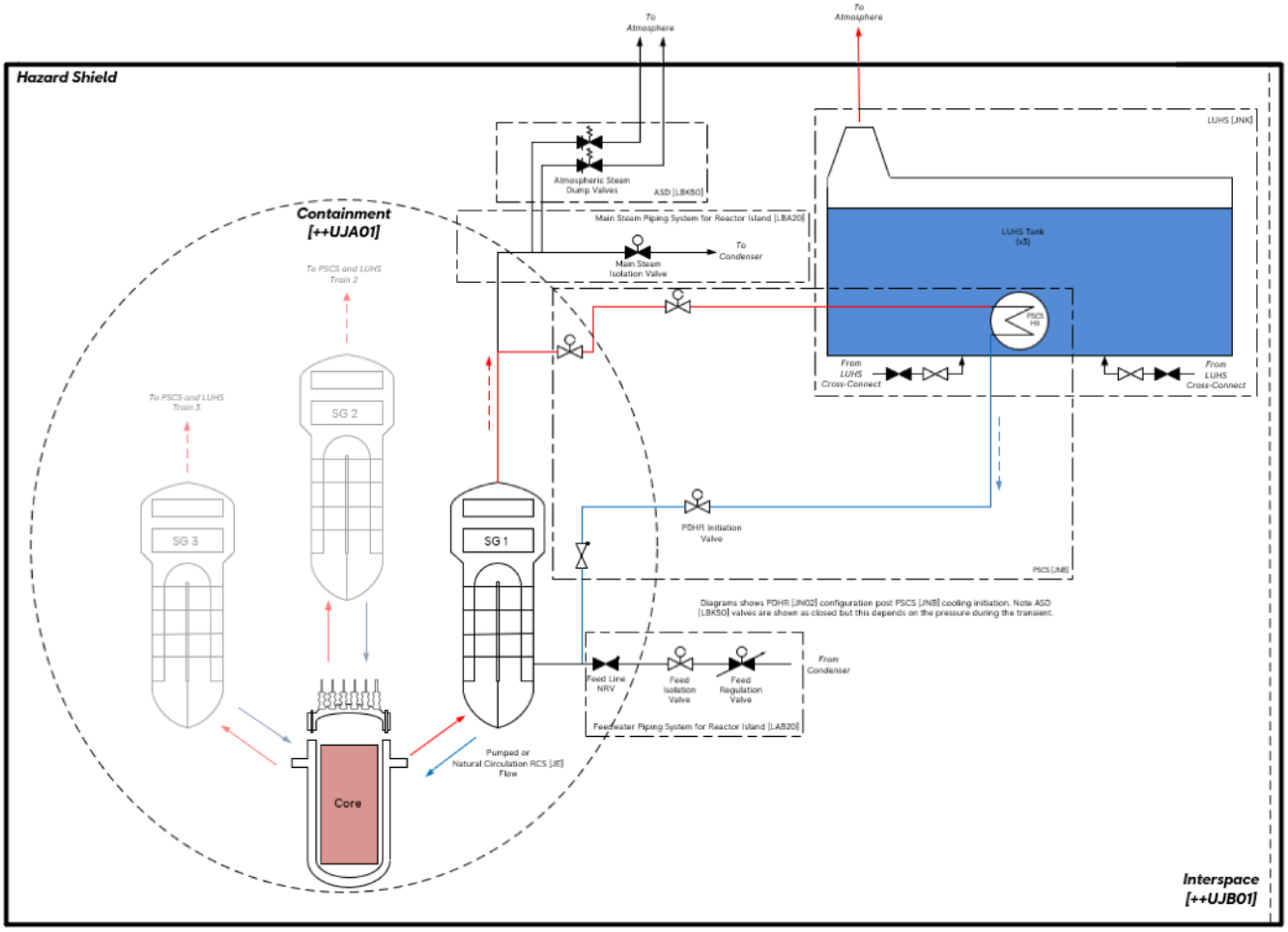
- Realizacja funkcji bezpieczeństwa podczas podstawowych awarii projektowych (do DiD 3a) oraz podczas oddziaływania zewnętrznych zagrożeń projektowych.
- Wysoka niezawodność systemu odpowiadająca jego klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Stosowanie norm i standardów dotyczących systemów bezpieczeństwa.

- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas całkowitej utraty zasilania potrzeb własnych (Loss of Off-site Power) oraz utraty wszystkich źródeł zasilania (Station Blackout) bez wsparcia podstawowych usług lokalnych (np. alternatywnych źródeł zasilania) przez 72 godziny oraz bez wsparcia zewnętrznego (Offsite Services) przez 7 dni.
- Elementem projektu systemu jest możliwość podłączenia dodatkowego zewnętrznego źródła chłodziwa, energii elektrycznej oraz innych mediów eksploatacyjnych niezbędnych do realizacji funkcji bezpieczeństwa.

Środek projektowy [JN02] wykorzystuje trzy niezależne obiegi chłodzące (ciągi), z których każdy jest podłączony do jednej pętli obiegu pierwotnego. Każdy poszczególny ciąg jest zdolny do odprowadzania z obiegu pierwotnego, po wyłączeniu reaktora przez system szybkiego wyłączenia [JD01], całego ciepła resztkowego z rdzenia. W przypadku wyłączenia reaktora przez zróżnicowany system [JD02] (wysokociśnieniowy wtrysk roztworu boru) do odprowadzania ciepła resztkowego potrzebne są dwa ciągi.

Aby zapewnić przekazywanie ciepła resztkowego między rdzeniem reaktora a wytwornicą pary, w przypadku szybkiego wyłączenia reaktora przez system [JD01] potrzebna jest jedna pętla cyrkulacyjna z naturalną cyrkulacją chłodziwa. Wystarczające odprowadzanie ciepła zapewnia geometryczna konfiguracja obiegu pierwotnego, w której wytwornice pary są umieszczone znacznie wyżej niż rdzeń reaktora, dzięki czemu powstaje wystarczająca siła napędowa dla naturalnej cyrkulacji chłodziwa pierwotnego. Ciepło z wytwornicy pary jest odbierane poprzez wrzenie chłodziwa wtórnego o niższym ciśnieniu.

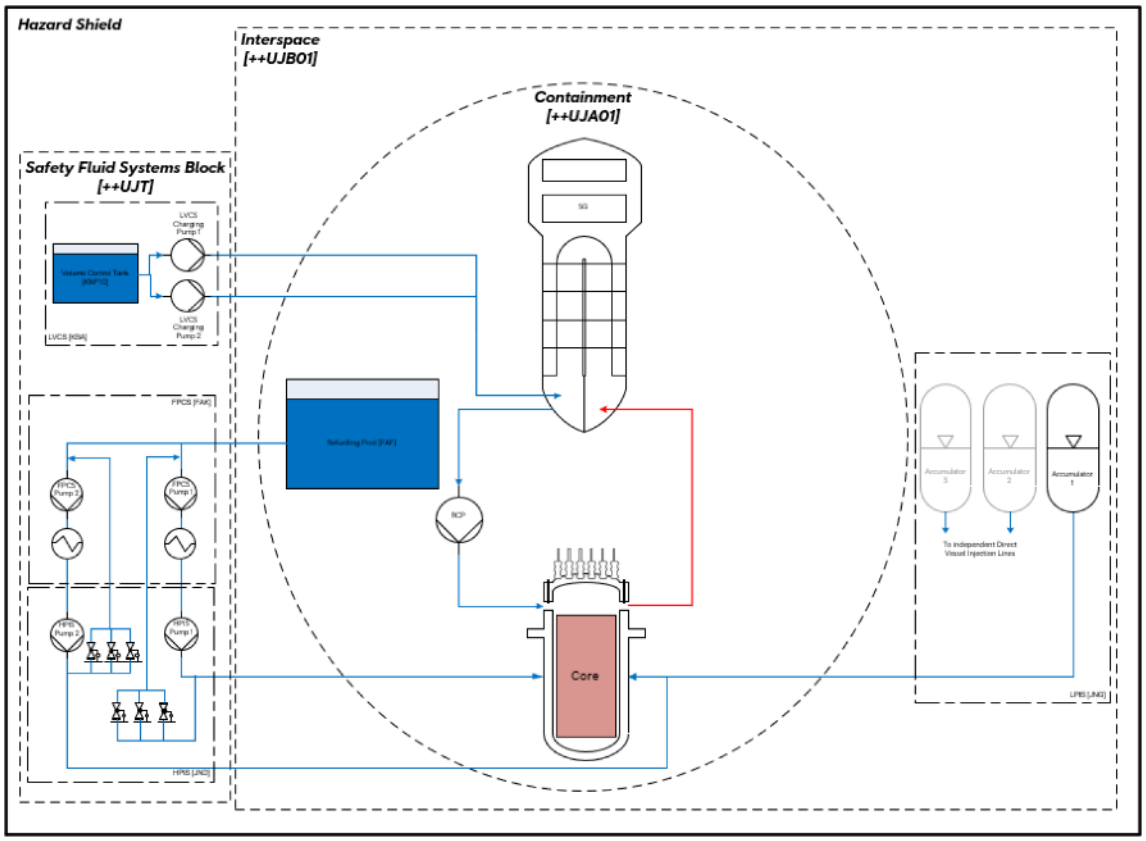
Rys. B.22: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego pasywnego odprowadzania ciepła do atmosfery PHDR [JN02] (odprowadzanie ciepła)



Wytwornice pary są odizolowane od pozostałej części systemu parowego za pomocą głównych zaworów odcinających pary (MSIV), a także od systemu wody zasilającej. Wytworzona para przepływa rurociągiem systemu [JNB] do wymienników ciepła umieszczonych pod poziomem wody

w zbiornikach odparowujących systemu LUHS [JNK], gdzie ulega kondensacji. Kondensat wraca grawitacyjnie rurociągiem systemu [JNB] do wytwornic pary. W zbiornikach odparowujących ciepło z wymiennika jest przekazywane do objętości wody połączonej z atmosferą, a następnie odprowadzane poprzez jej wrzenie.

Rys. B.23: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego pasywnego odprowadzania ciepła do atmosfery PHDR [JN02] (regulacja objętości chłodziwa)

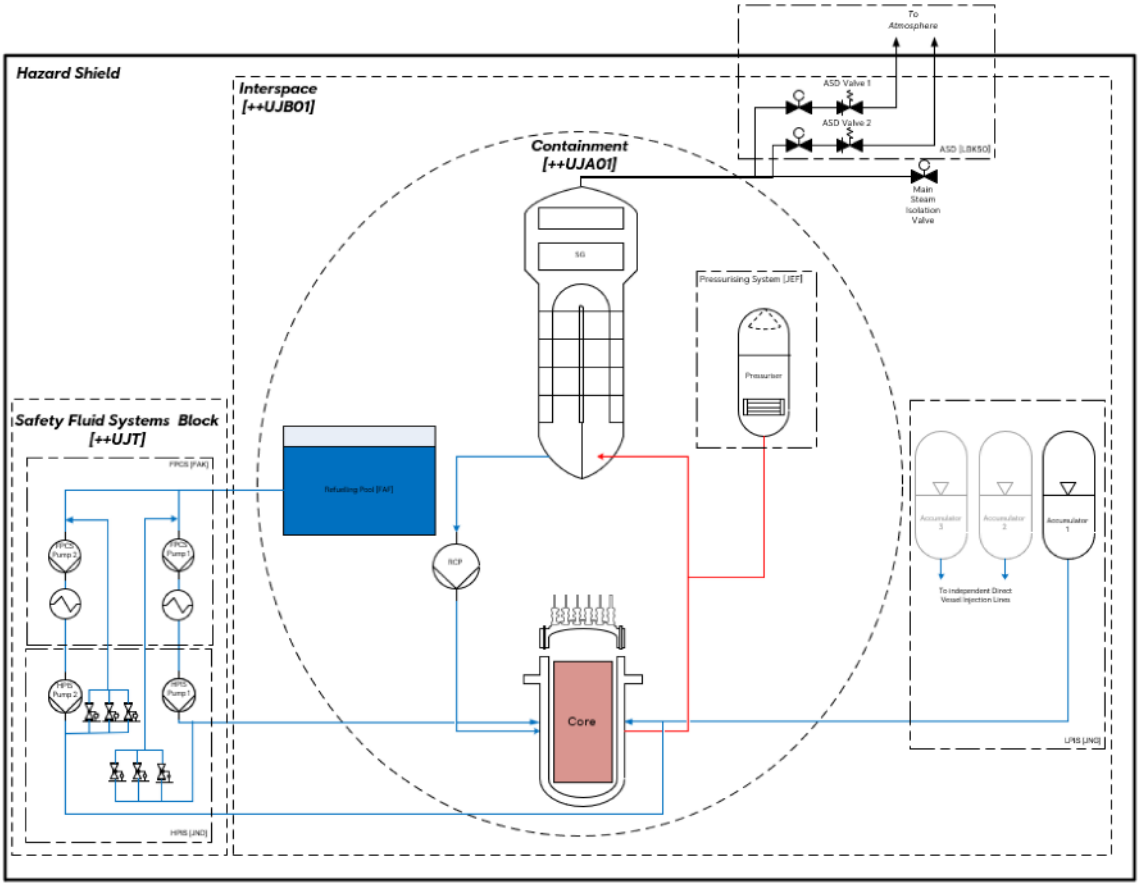


Objętość chłodziwa obiegu pierwotnego w przypadku zastosowania środka projektowego [JN02] zmniejsza się wskutek możliwego wycieku (mała LOCA) oraz kurczenia się jego objętości w wyniku wychładzania. Jego uzupełnianie zapewnia:

- system normalnego uzupełniania (LVCS) [KBA].
- W przypadku niedostępności lub niewystarczającej wydajności systemu [KBA] – system wysokociśnieniowego wtrysku (HPIS) [JND].
- Jeżeli systemy [KBA] i [JND] są niedostępne (np. Station Blackout), do uzupełniania chłodziwa wykorzystywany jest niskociśnieniowy system LPIS [JNG] (hydroakumulatory).

Regulacja objętości wody w obiegu wtórnym systemu przy zastosowaniu środka projektowego [JN02] nie jest konieczna, ponieważ obieg chłodzący między wytwornicami pary a wymiennikami [JNB] jest zamknięty. Objętość chłodziwa wykorzystywanego do odparowywania w LUHS [JNK] jest zaprojektowana na 72 godziny pracy bez uzupełniania, konieczne jest jednak przełączenie przez operatora przepływu wody między poszczególnymi ciągami (po 24 godzinach). W celu zapewnienia pracy systemu przez okres dłuższy niż 72 godziny zbiorniki LUHS [JNK] można uzupełniać za pomocą systemu bezpiecznego doprowadzania chłodziwa [KAX].

Rys. B.24: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego pasywnego odprowadzania ciepła do atmosfery PHDR [JN02] (regulacja ciśnienia)



Regulacja ciśnienia w obiegu pierwotnym przy zastosowaniu środka projektowego [JN02] jest zapewniona przez grzałki kompensatora objętości. Jeżeli grzałki nie są dostępne, w celu zwiększenia ciśnienia uruchamiany jest wysokociśnieniowy system wtrysku HPIS [JND].

Wszystkie funkcje środka projektowego [JN02] są uruchamiane automatycznie, bez ingerencji operatora.

B.I.6.3.2.2.3.3. Środek projektowy wysokotemperaturowego odprowadzania ciepła (HTHR) [JN03]

Podstawową zasadą działania środka projektowego wysokotemperaturowego odprowadzania ciepła HTHR [JN03] jest odprowadzanie ciepła resztkowego z rdzenia reaktora podczas normalnej eksploatacji (np. nieplanowanego obniżenia mocy), ewentualnie podczas eksploatacji odbiegającej od normalnej (np. pracy na potrzeby własne). Odprowadzanie ciepła jest zapewnione za pomocą systemów, konstrukcji i komponentów eksploatacyjnych. Środek projektowy [JN03] realizuje podstawową funkcję bezpieczeństwa „Odprowadzanie ciepła" poprzez następujące funkcje:

- Odprowadzanie ciepła resztkowego do atmosfery odbywa się za pośrednictwem głównego skraplacza [MAG], a w przypadku jego niedostępności – za pomocą stacji upustowych do atmosfery (ADS) [LBK50].
- Objętość chłodziwa i ciśnienie w obiegu pierwotnym są regulowane przez system normalnego uzupełniania i upustu [KB] oraz system kompensatora objętości [JEF].
- Objętość chłodziwa i ciśnienie w obiegu wtórnym są regulowane przez system wody zasilającej [LAB] lub pomocniczy system wody zasilającej [LJ].

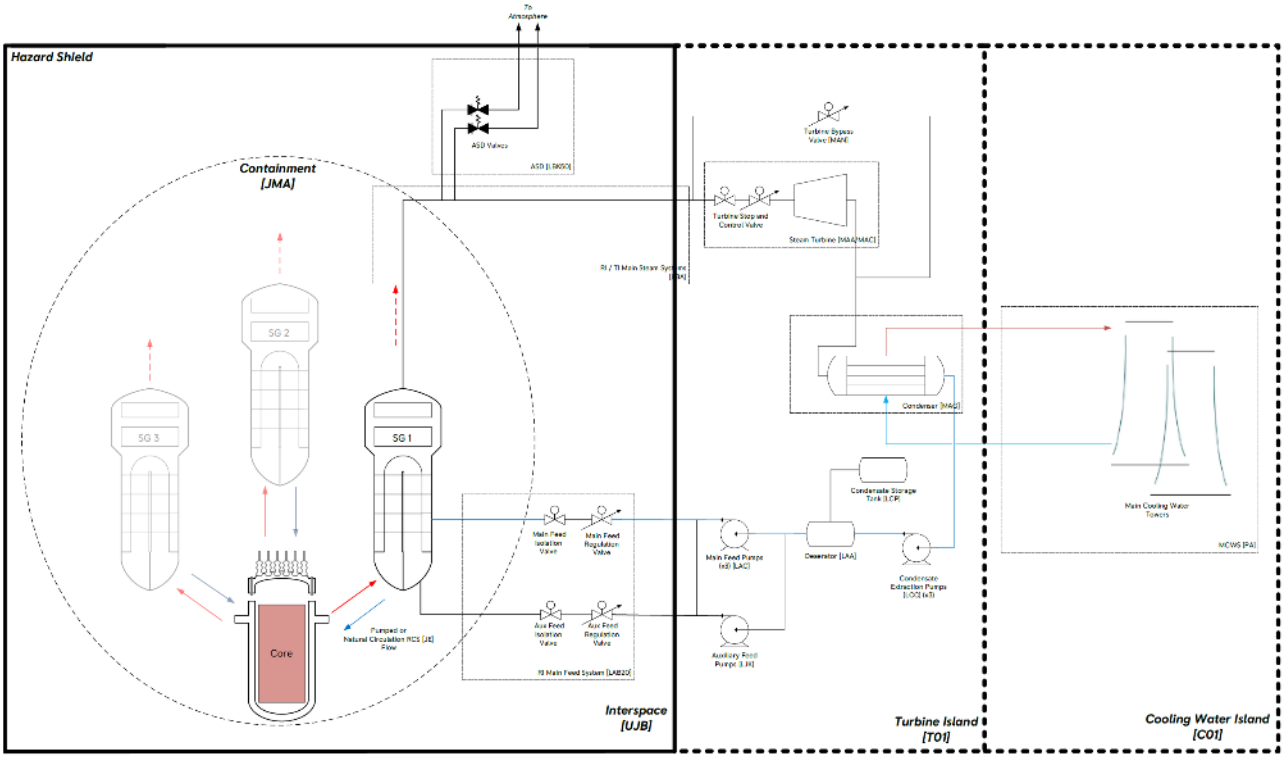
Środek projektowy [JN03] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

- Wysoka niezawodność systemu odpowiadająca jego klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Zastosowanie norm i standardów odpowiednich do jego klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.

- Środek projektowy jest powiązany z systemami zewnętrznymi, takimi jak uzupełnianie wody, dostawa energii elektrycznej lub dostawa innych mediów eksploatacyjnych.

Podstawowa architektura środka projektowego [JN03] wykorzystuje systemy eksploatacyjne.

Rys. B.25: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego wysokotemperaturowego odprowadzania ciepła HTHR [JN03]



Zasada działania środka projektowego HTHR [JN03] opiera się na wykorzystaniu systemów eksploatacyjnych. Ciepło jest przekazywane z rdzenia reaktora przez obieg pierwotny do wytwornic pary, gdzie wytwarzana jest para. Para jest kierowana do skraplacza turbiny [MAG], albo przez jej część wysokociśnieniową [MAA] i niskociśnieniową [MAC] (wyłącznie w przypadku pracy na potrzeby własne), albo do stacji upustowej do skraplacza [MAN].

Jeżeli nie jest możliwe odprowadzanie pary do systemu głównego skraplacza [MAG], stosuje się system upustu pary do atmosfery (ADS) [LBK50]. Woda zasilająca jest doprowadzana do wytwornic pary trasami normalnego zasilania, a w przypadku odprowadzania pary do systemu głównego skraplacza obieg pracuje jako zamknięty.

Objętość chłodziwa i ciśnienie w obiegu pierwotnym są regulowane przez eksploatacyjne systemy normalnego uzupełniania i upustu oraz system kompensatora objętości.

Stacja upustowa do atmosfery (ADS) [LBK50]: Stacja upustowa do atmosfery (ADS) [LBK50] stanowi alternatywny sposób odprowadzania ciepła z wytwornic pary w przypadku, gdy nie można zastosować systemu kondensacji turbogeneratora [MAG]. Stacje upustowe do atmosfery są podłączone do głównych rurociągów parowych na wylocie z wytwornicy pary dwiema trasami (łącznie zatem 6 stacji upustowych), przy czym na każdej trasie znajduje się armatura odcinająca (podczas normalnej eksploatacji otwarta), zawór regulacyjny oraz wylot do atmosfery przez tłumik. Rurociągi ADS są podłączone do głównych rurociągów parowych poza wewnętrzną stalową obudową bezpieczeństwa, lecz przed odcinającymi armaturami MSIV (głównymi zaworami odcinającymi pary na rurociągach parowych).

Główne rurociągi parowe [LBA20] i [LBA00]: Główny system rurociągów parowych w projekcie RR SMR jest podzielony na dwie części – główne rurociągi parowe części pierwotnej [LBA20] oraz główne rurociągi parowe części wtórnej [LBA00]. Elementem rozdzielającym obie części są główne zawory odcinające pary (MSIV), które znajdują się poza wewnętrzną stalową obudową bezpieczeństwa. Częścią systemu rurociągów parowych jest również kolektor pary pomocniczej o niższych parametrach, który służy do wspomagania systemu magazynowania i odgazowania wody zasilającej (zbiorniki wody zasilającej).

System turbiny parowej [MA]: Podstawową funkcją systemu turbiny parowej [MA] jest przekształcanie energii pary w mechaniczną energię obrotową, wykorzystywaną do napędu generatora elektrycznego i produkcji energii elektrycznej. Główne funkcje systemu turbiny parowej są zatem następujące:

- Przekształcanie energii pary w mechaniczną energię obrotową.

- Kondensacja pary, której energia została wykorzystana, oraz powrót objętości wody do obiegu wtórnego.
- Eksploatacja systemów pomocniczych służących do wspomagania podstawowej funkcji turbiny parowej i systemu kondensacyjnego.
- Zapewnienie obejścia pary poza główną częścią turbiny parowej bezpośrednio do skraplacza, jeżeli jest to konieczne.

System turbiny parowej składa się z części wysokociśnieniowej [MAA] i niskociśnieniowej [MAC], systemu głównego skraplacza [MAG] oraz stacji upustowych do skraplacza [MAN]. W przypadku zastosowania stacji upustowych do skraplacza entalpia pary wlotowej jest obniżana poprzez wtrysk kondensatu [LCE]. Jeżeli warunki eksploatacji stacji upustowych do skraplacza [MAN] nie są spełnione, para jest kierowana do stacji upustowych do atmosfery ADS [LBK50], aby zapobiec uszkodzeniu głównego skraplacza.

System wody zasilającej [LA]: Podstawową funkcją systemu wody zasilającej [LA] jest zapewnienie zasilania wytwornic pary [JEA] w taki sposób, aby możliwe było odbieranie ciepła z obiegu pierwotnego. Ilość wody zasilającej zawsze odpowiada wymaganiom wynikającym z ilości ciepła odprowadzanego z obiegu pierwotnego.

System wody zasilającej składa się z pierwotnego systemu rurociągów [LAB20] (zapewnienie odpowiedniej ilości wody zasilającej zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem na odprowadzanie ciepła z obiegu pierwotnego w części pierwotnej RR SMR), systemu magazynowania i odgazowania wody zasilającej [LAA] (odgazowanie wody zasilającej poprzez jej podgrzanie do punktu nasycenia), wtórnego systemu rurociągów [LAB00] (doprowadzanie wody zasilającej w części wtórnej obiegu) oraz systemu stacji wody zasilającej [LAC] (główne pompy wody zasilającej, które regulują przepływ wody zasilającej w zakresie od 0 do 2592 t/h). Do systemu wody zasilającej podłączony jest system pomocniczego zasilania [LJA], służący do utrzymywania poziomu wody w wytwornicach pary. System pomocniczego zasilania [LJA] jest wykorzystywany w trybach odprowadzania ciepła resztkowego z obiegu pierwotnego, odpowiednio w stanach przejściowych przy niskiej mocy podczas wykorzystania systemu odprowadzania ciepła HTHR.

System kondensatu [LC]: System kondensatu [LC] stanowi część systemu zapewniającego przepływ powrotny wody z głównego skraplacza turbiny do systemu zasilania wytwornic pary [LA]. System składa się z systemu rurociągów głównego kondensatu [LCB] (doprowadzanie kondensatu z głównego skraplacza do systemu odgazowania i magazynowania wody zasilającej [LAA]) oraz pomp kondensatu [LCC]. System pomp kondensatu pracuje w układzie 3×50% (dwie pompy stale pracują, a jedna jest rezerwowa) w automatycznym trybie pracy. Z systemu kondensacyjnego wyprowadzony jest wtrysk [LCE] do stacji upustowych do skraplacza [MAN], służący do obniżania entalpii pary podczas korzystania z tych stacji upustowych (stany przejściowe). Częścią systemu kondensatu jest podsystem magazynowania i transportu zimnego kondensatu [LCP], który zapewnia rezerwowe źródło wody do uzupełniania wody zasilającej. Jeżeli obieg kondensatu z głównych skraplaczy przez system odgazowania do stacji wody zasilającej i wytwornic pary nie jest dostępny, zapas wody w systemie [LCP] jest wystarczający do pracy wysokotemperaturowego systemu odprowadzania ciepła [JN03] przez 24 godziny.

Obieg głównej wody cyrkulacyjnej [PA]: Podstawową funkcją systemu wody cyrkulacyjnej [PA] jest odprowadzanie ciepła ze skraplacza turbiny parowej podczas normalnej eksploatacji oraz podczas wykorzystania systemu wysokotemperaturowego odprowadzania ciepła HTHR (odprowadzanie ciepła przez stacje upustowe do skraplacza). Ciepło jest odprowadzane do chłodni kominowych MCWS.

B.I.6.3.2.2.3.4. Środek projektowy niskotemperaturowego odprowadzania ciepła resztkowego (LTDHR) [JN04]

Środek projektowy niskotemperaturowego odprowadzania ciepła resztkowego LTDHR [JN04] jest przeznaczony do odprowadzania ciepła resztkowego z rdzenia po awaryjnym wyłączeniu reaktora oraz podczas wymiany paliwa. Podstawowe zasady środka projektowego są następujące:

- Odprowadzanie ciepła resztkowego do atmosfery za pośrednictwem systemu dochładzania [JNA], systemu chłodzenia komponentów obiegu pierwotnego [KAA] oraz systemu ważnej wody technicznej ESWS [PBD].
- Regulacja ciśnienia w obiegu pierwotnym jest zapewniona przez dwa sterowane zawory bezpieczeństwa kompensatora objętości w trybie LTOP (zabezpieczenie reaktora przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy niskiej temperaturze).

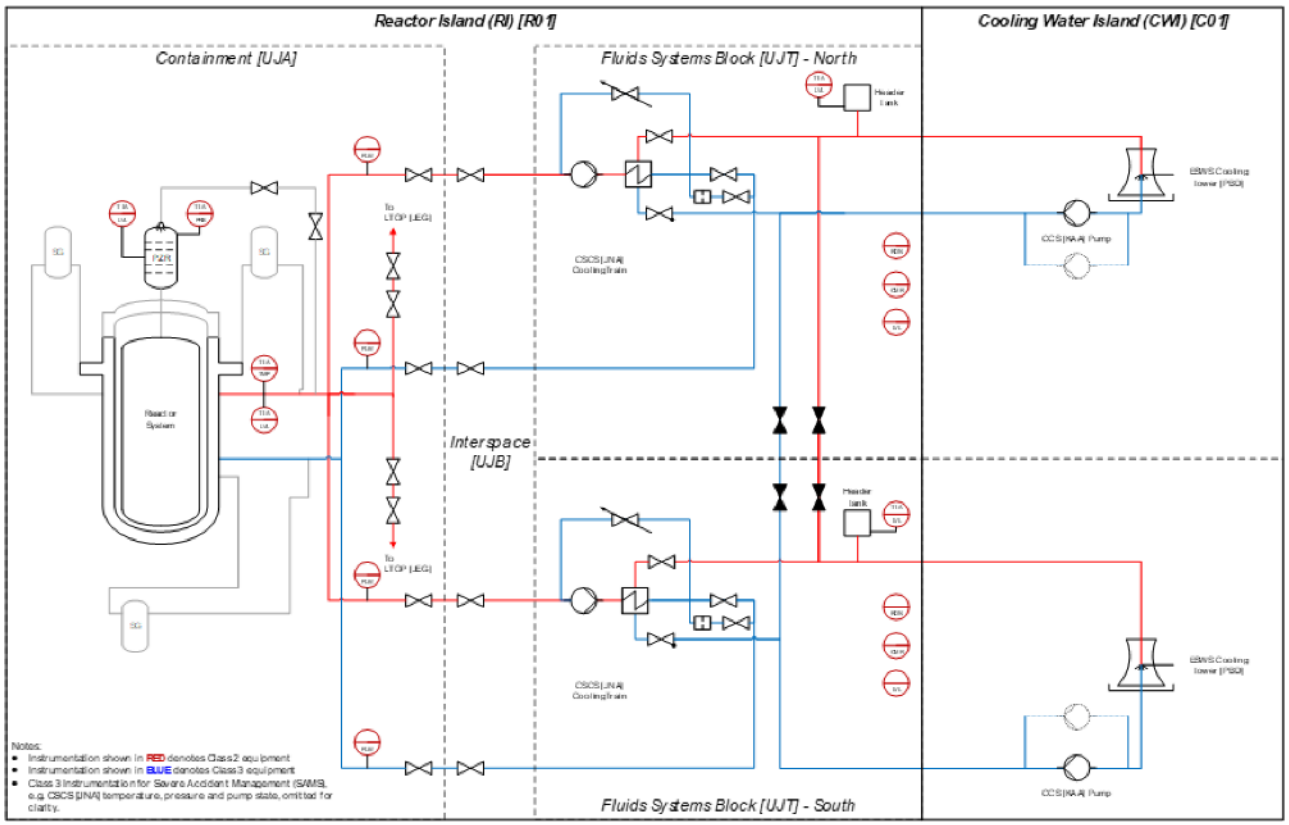
Środek projektowy [JN04] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas oddziaływania zagrożeń wewnętrznych.
- Ochrona przed zewnętrznymi zagrożeniami projektowymi.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Zastosowanie norm i standardów na poziomie odpowiadającym znaczeniu dla bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.

- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Rozwiązania projektowe ograniczające aktywację zastosowanych materiałów w celu ułatwienia likwidacji.
- Rozwiązania projektowe określają odpowiednią odporność komponentów na starzenie się oraz ich degradację w całym cyklu życia.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Separacja i segregacja poszczególnych redundantnych sekcji systemu.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas utraty zewnętrznych źródeł zasilania (Loss of Off-site Power) oraz utraty wszystkich źródeł zasilania (Station Blackout) bez wsparcia podstawowych służb lokalnych (np. zróżnicowanych i alternatywnych źródeł zasilania) przez 72 godziny oraz bez wsparcia zewnętrznego (Offsite Services) przez 7 dni.

Podstawowa architektura środka projektowego [JN04] obejmuje dwa niezależne redundantne systemy CSCS [JNA], podłączone do zimnych i gorących gałęzi obiegu pierwotnego [JE]. Ciepło resztkowe jest przekazywane z zespołów paliwowych do chłodziwa pierwotnego, które przepływa pętlami cyrkulacyjnymi do podłączonych obiegów chłodzących CSCS [JNA]. Obiegi te są wyposażone w rurowe wymienniki ciepła systemu [KAA], chłodzone ważną wodą techniczną, odprowadzającą ciepło do chłodni wentylatorowej [PBD]. W chłodniach wentylatorowych ciepło jest przekazywane do atmosfery poprzez odparowanie.

Rys. B.26: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego niskotemperaturowego odprowadzania ciepła LTDHR [JN04]



Środek projektowy [JN04] jest wspierany przez opisane powyżej systemy obiegu pierwotnego [JE] oraz kompensatora objętości [JEG]. W celu zapewnienia funkcji środka projektowego wykorzystywane są ponadto systemy dochładzania [JNA], wysokociśnieniowego wtrysku [JND] oraz chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK].

System dochładzania reaktora [JNA]: Podczas stosowania środka projektowego [JN04] cyrkulację chłodziwa zapewniają pompy systemu dochładzania CSCS [JNA], a ciepło jest przekazywane przez wymienniki z chłodziwa pierwotnego do systemu ważnej wody technicznej. System dochładzania składa się z dwóch niezależnych ciągów, przy czym system jest odporny na pojedynczą awarię, a odprowadzanie ciepła może zapewnić tylko jeden ciąg systemu. Ograniczenie ciśnienia w obiegu pierwotnym w tym trybie zapewniają zawory bezpieczeństwa kompensatora objętości, przełączone w tryb ochrony zbiornika ciśnieniowego reaktora przed nadmiernym wzrostem ciśnienia.

System wtrysku wysokociśnieniowego [JND]: Uzupełnianie chłodziwa w obiegu pierwotnym (kompensacja ubytku objętości chłodziwa wskutek wychładzania) przy zastosowaniu środka projektowego [JN04] zapewnia system wysokociśnieniowego wtrysku

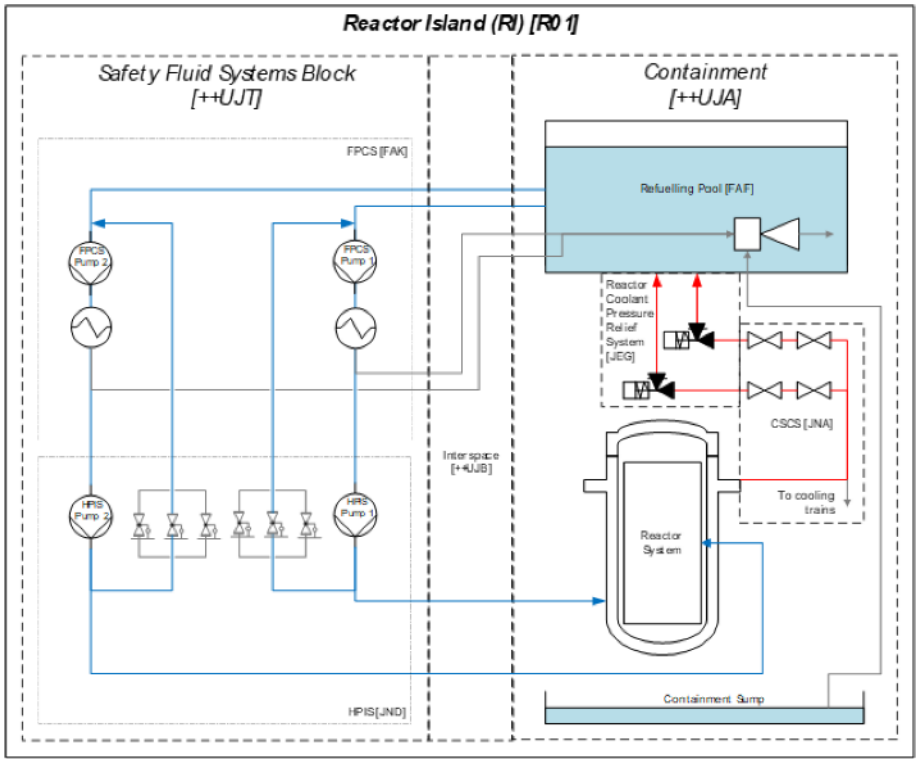
chłodziwa [JND]. System ten składa się z dwóch niezależnych obiegów wtrysku chłodziwa bezpośrednio do zbiornika ciśnieniowego reaktora przez króćce prowadzące do komory wlotowej reaktora. Każdy z niezależnych obiegów jest zdolny do zapewnienia wystarczającego dopływu chłodziwa, a system jest dzięki temu odporny na pojedynczą awarię. Oba obiegi są uruchamiane automatycznie po sygnale niskiego ciśnienia w kompensatorze objętości, co wskazuje na utratę przechłodzenia w reaktorze oraz niezdolność systemu normalnego uzupełniania [KBA] do utrzymania wystarczającej objętości chłodziwa w obiegu pierwotnym.

System chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK]: System chłodzenia napromieniowanego paliwa FPCS [FAK] odprowadza ciepło resztkowe z basenu mokrego przechowywania napromieniowanego paliwa oraz uzupełnia działanie systemu [JND], pomagając utrzymać wystarczający zapas chłodziwa w obiegu za pomocą następujących mechanizmów:

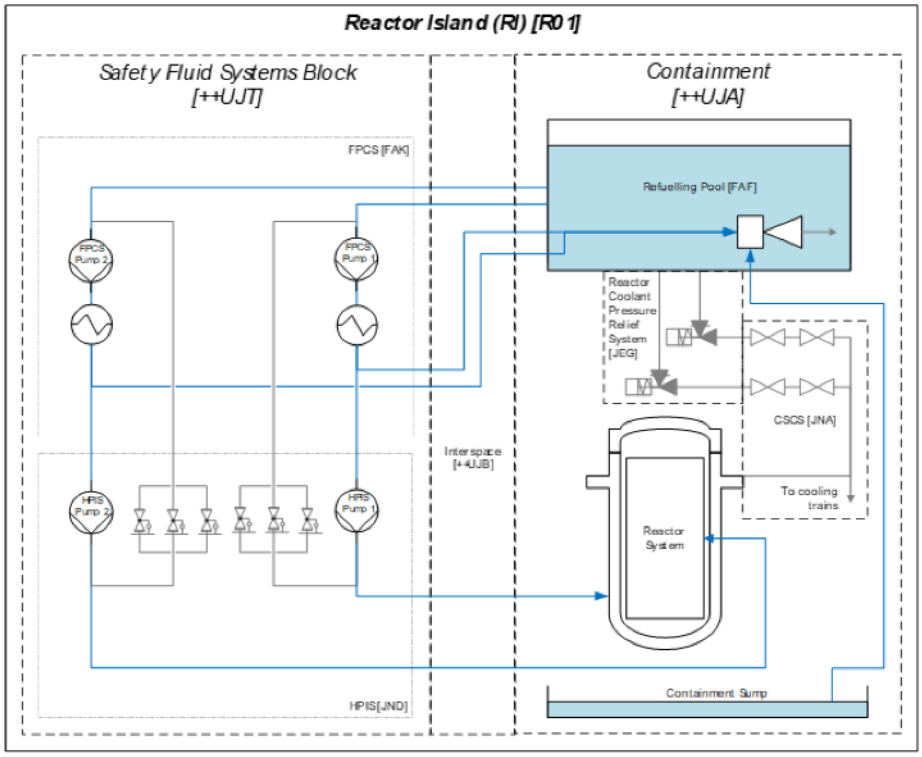
- Umożliwia przepompowanie zapasu chłodziwa z basenu wymiany paliwa [FAF] do przewodów ssawnych pomp wtryskowych HPIS [JND].
- Pompy chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK] można wykorzystać do doprowadzania cieczy napędowej do ejektora służącego do odsysania chłodziwa ze studzienki obudowy bezpieczeństwa, zapobiegając w ten sposób kawitacji pomp HPIS [JND].

Zasada regulacji ciśnienia w obiegu pierwotnym oraz zarządzania zapasem chłodziwa w obiegu pierwotnym podczas stosowania środka projektowego [JN04] została przedstawiona na poniższych rysunkach.

Rys. B.27: Uproszczony schemat zasady regulacji ciśnienia w ramach środka projektowego LTDHR [JN04]



Rys. B.28: Uproszczony schemat zasady zarządzania zapasem chłodziwa w ramach środka projektowego LTDHR [JN04]



B.I.6.3.2.2.4. Środki projektowe do sterowania reaktywnością w stanach zakłóceniowych i awaryjnych

Celem środków bezpieczeństwa służących do sterowania reaktywnością reaktora jest zapewnienie podstawowej funkcji bezpieczeństwa „Sterowanie reaktywnością" we wszystkich stanach eksploatacyjnych RR SMR. Projekt obejmuje trzy niezależne środki projektowe:

- Szybkie wyłączenie reaktora (SCRAM) [JD01].
- Alternatywne wyłączenie reaktora (ASF) [JD02].
- System ograniczający (RPR) [JD03].

Podstawowym środkiem jest system szybkiego wyłączenia reaktora [JD01], który jest automatycznie aktywowany w przypadku zdefiniowanych awarii. Jeżeli system ten nie jest dostępny, uruchamiany jest środek projektowy [JD02] jako zróżnicowany sposób zapewnienia podstawowej funkcji bezpieczeństwa polegającej na sterowaniu reaktywnością. Środki projektowe [JD01] i [JD02] są uzupełnione środkiem projektowym [JD03], który pełni funkcję systemu ograniczającego i obniża moc reaktora poniżej 50%. Jednocześnie utrzymuje rdzeń reaktora w stanie krytycznym.

B.I.6.3.2.2.4.1. Szybkie wyłączenie reaktora (SCRAM) [JD01]

Środek projektowy szybkiego wyłączenia reaktora jest podstawowym środkiem zapewniającym wyłączenie reaktora w stanach zakłóceniowych i awaryjnych. Wyłączenie reaktora jest zapewniane poprzez wprowadzenie ujemnej reaktywności w postaci stałych absorberów neutronów do rdzenia reaktora. W ten sposób reaktor zostaje wyłączony, a odpowiednia podkrytyczność rdzenia jest zapewniona również w stanie zimnym bez mocy (w stanie zimnego wyłączenia). Środek projektowy jest aktywowany automatycznie; możliwe jest również wyłączenie reaktora ręcznie przez operatora.

Środek projektowy szybkiego wyłączenia reaktora [JD01] zapewnia realizację podstawowej funkcji bezpieczeństwa „Sterowanie reaktywnością" i spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

- Zapewnienie podstawowej funkcji bezpieczeństwa podczas oddziaływania projektowych zagrożeń wewnętrznych.
- Zapewnienie ochrony podczas projektowych zagrożeń zewnętrznych.
- Wysoka niezawodność w celu osiągnięcia niskiego prawdopodobieństwa awarii zgodnie z klasyfikacją bezpieczeństwa.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Stosowanie norm i standardów dotyczących systemów bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.

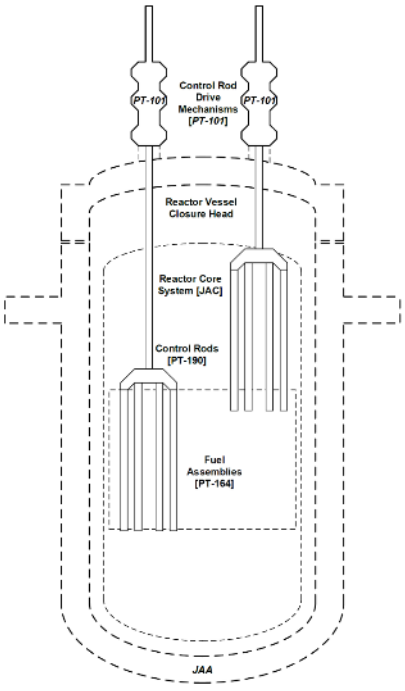
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów uruchamiających w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Separacja i segregacja poszczególnych redundantnych oraz zróżnicowanych części systemu (RPS1 i DPS).
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.

Podstawowa architektura środka projektowego szybkiego wyłączenia reaktora [JD01] składa się z 89 prętów regulacyjnych, które są wsuwane do 121 zespołów paliwowych, wraz z przyporządkowanymi mechanizmami ich napędu (CRDM). Liczba prętów pochłaniających odpowiada gęstości strumienia neutronów w rdzeniu oraz faktowi, że do sterowania reaktywnością nie wykorzystuje się ciekłego absorbera (roztworu kwasu borowego). Wykorzystanie ciekłego absorbera wchodzi w skład zróżnicowanego sposobu wyłączenia reaktora za pomocą środka projektowego [JD02], opisanego dalej.

Szybkie wyłączenie reaktora jest inicjowane automatycznie przez system sterowania reaktorem [JY], który został pokrótce opisany dalej. Warunki wyłączenia reaktora oraz następująca po nich automatyczna inicjacja lub ręczne wyłączenie reaktora (przez operatora) powodują przerwanie zasilania mechanizmu napędu prętów regulacyjnych (pochłaniających), które następnie opadają do rdzenia pod działaniem grawitacji i wyłączają reaktor. Prowadzenie prętów podczas ich opadania do zespołów paliwowych zapewniają wewnętrzne elementy konstrukcyjne reaktora.

Wszystkie elementy zapewniające działanie środka projektowego [JD01] są umieszczone wewnątrz betonowej osłony ochronnej i na łożyskach asejsmicznych, tak aby były chronione przed oddziaływaniem zagrożeń zewnętrznych. Część inicjująca (elektroniczna) składa się z dwóch zróżnicowanych systemów (RPS1 i DPS), opartych na różnych rozwiązaniach i wzajemnie odseparowanych, tak aby zapewnić wystarczającą ochronę przed zagrożeniami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Rys. B.29: Uproszczony schemat zasady sterowania reaktywnością za pomocą środka projektowego [JD01]



Funkcja środka projektowego [JD01] jest powiązana z funkcją środka projektowego HTHR [JN03] oraz środków projektowych bezpieczeństwa PDHR [JN02] i ECC [JN01]. Logika funkcjonalna powiązania systemów została zaprojektowana tak, aby w pierwszej kolejności aktywowana była funkcja wyłączenia reaktora [JD01], po której w razie potrzeby następowała inicjacja kolejnych środków ochronnych (zgodnie z aktualną sytuacją). Środek projektowy [JD01] (opadanie absorberów do rdzenia) został zaprojektowany w taki sposób, aby w przypadku jego skutecznego zadziałania i wyłączenia reaktora nie dochodziło do uruchomienia funkcji zróżnicowanego środka projektowego [JD02] (wtrysk kwasu borowego).

W przypadku utraty zasilania systemów inicjujących wyłączenie reaktora wysyłany jest sygnał odłączenia zasilania napędów prętów regulacyjnych i, podobnie jak w przypadku utraty zasilania samych napędów prętów regulacyjnych (CRDM), dochodzi do ich opadnięcia do rdzenia i wyłączenia reaktora. W przypadku utraty zasilania RR SMR z sieci zewnętrznej (całkowita utrata zasilania potrzeb własnych) nie dochodzi jednak do wyłączenia reaktora, a elektrownia przechodzi na pracę na potrzeby własne z niższą mocą reaktora.

Podczas normalnej eksploatacji reaktora krytycznego (praca na mocy) wszystkie funkcje środka projektowego [JD01] są utrzymywane w stanie gotowości. Wyłączniki zasilania napędów prętów regulacyjnych są pod napięciem, a same napędy są zasilane w taki sposób, aby utrzymywać pręty regulacyjne w wymaganym położeniu w rdzeniu. Poprzez zmianę ich położenia utrzymywana jest wymagana moc reaktora. Szybkie wyłączenie reaktora [JD01] jest uruchamiane po osiągnięciu ustawionych wartości zadanych odpowiednich parametrów, na podstawie których generowany jest sygnał wyłączenia reaktora (chodzi o parametry fizyczne, takie jak ciśnienie, temperatura itp.), ewentualnie jest aktywowane ręcznie przez operatora (przyciskiem). System ochronny reaktora RPS1 [JRA10] lub zróżnicowany system ochronny DPS [JQA] wydaje polecenie rozłączenia wyłączników zasilających napędy prętów regulacyjnych, w wyniku czego tracą one zasilanie i pręty regulacyjne nie są już utrzymywane w określonym położeniu w rdzeniu. Opadają pod wpływem grawitacji do wewnętrznej części rdzenia, a podczas tego opadania są prowadzone przez wewnętrzne części reaktora oraz elementy konstrukcyjne zespołów paliwowych. W ten sposób reaktor zostaje wyłączony.

B.I.6.3.2.2.4.2. Alternatywne wyłączenie reaktora (ASF) [JD02]

Środek projektowy alternatywnego wyłączenia reaktora [JD02] służy jako rezerwowy sposób wyłączenia reaktora poprzez wtrysk roztworu tetraboranu potasu do reaktora, gdzie działa on jako rozpuszczony absorber neutronów i zapewnia wystarczającą podkrytyczność reaktora. Środek projektowy [JD02] jest aktywowany jako drugi w kolejności po aktywacji środka projektowego [JD01], wyłącznie w przypadku jego awarii, i spełnia następujące podstawowe wymogi:

- Zapewnienie podstawowej funkcji bezpieczeństwa podczas oddziaływania projektowych zagrożeń wewnętrznych.
- Zapewnienie ochrony podczas projektowych zagrożeń zewnętrznych.
- Wysoka niezawodność w celu osiągnięcia niskiego prawdopodobieństwa awarii zgodnie z klasyfikacją bezpieczeństwa.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Zastosowanie norm i standardów odpowiadających klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów uruchamiających w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.

Podstawowa architektura środka projektowego alternatywnego wyłączenia reaktora (ASF) [JD02] opiera się na:

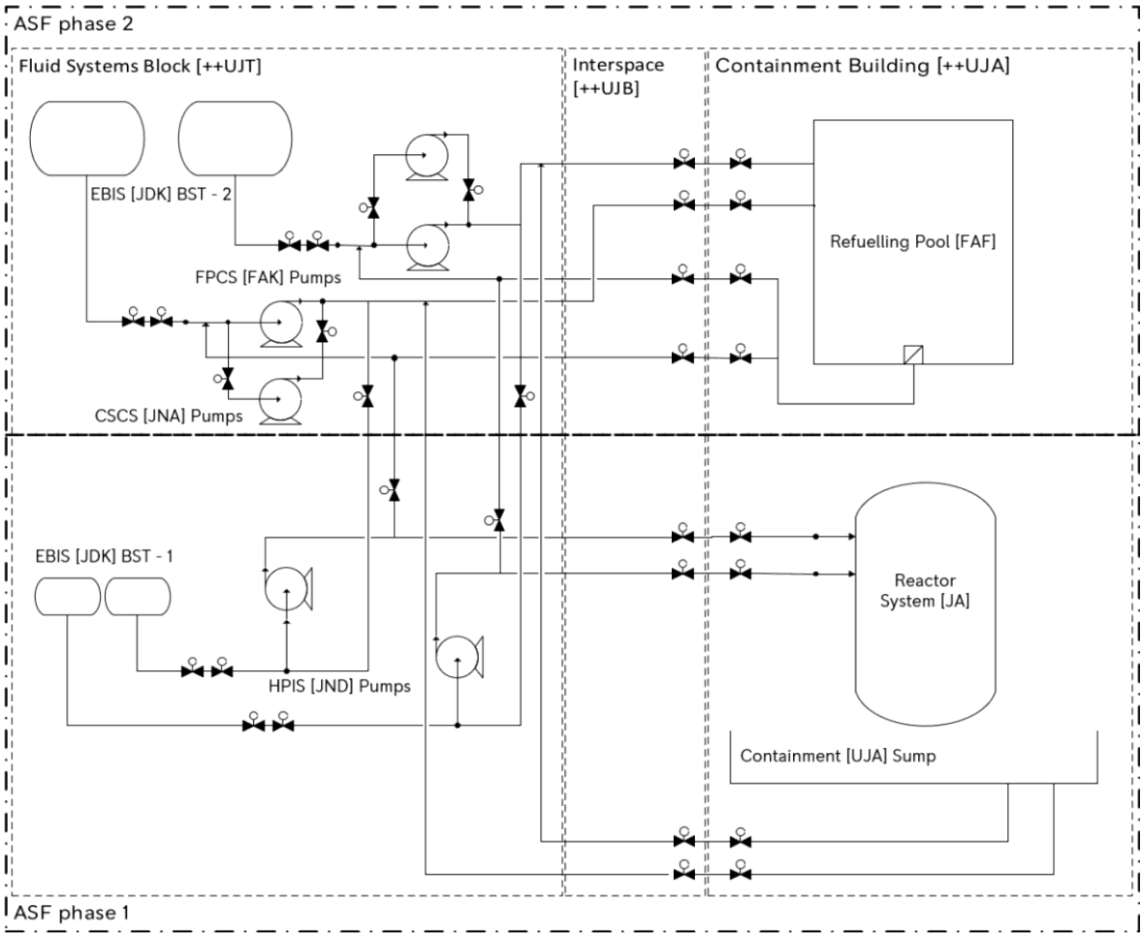
- Systemie awaryjnego wtrysku boru (EBIS) [JDK] z czterema zbiornikami roztworu tetraboranu potasu.
- Wysokociśnieniowych pompach wtrysku roztworu boru (HPIS) [JND] do reaktora.
- Pompach wspomagających (FPCS) [FAK] oraz (CSCS) [JNA] do borowania basenu wymiany paliwa [FAF] ze zbiorników [JDK].

Środek projektowy [JD02] wykorzystuje do swojej inicjacji system ochronny reaktora (RPS) [JY]. Jeżeli wyłączenie reaktora za pomocą [JD01] nie jest skuteczne, synchronicznie prowadzone są jednocześnie dwie operacje:

- Roztwór tetraboranu potasu (wzbogacony w izotop B-10) jest doprowadzany ze zbiornika roztworu do króćców zbiornika reaktora w ilości wystarczającej do borowania całej objętości obiegu pierwotnego.
- Roztwór tetraboranu potasu (wzbogacony w izotop B-10) jest również doprowadzany i mieszany z wodą w basenie wymiany paliwa [FAF] w celu wsparcia późniejszej pracy środka projektowego PDHR [JN02].

Wszystkie funkcje są inicjowane automatycznie, bez ingerencji operatora.

Rys. B.30: Uproszczony schemat zasady sterowania reaktywnością za pomocą środka projektowego [JD02]



System awaryjnego wtrysku boru [JDK]: Podstawowym celem systemu EBIS [JDK] jest magazynowanie zapasu roztworu tetraboranu potasu, który podczas normalnej eksploatacji jest odizolowany od pozostałych systemów elektrowni i wykorzystywany wyłącznie w określonych scenariuszach awaryjnych, w których inicjowane jest alternatywne wyłączenie reaktora [JD02]. Roztwór tetraboranu potasu jest wzbogacony w izotop B-10, który charakteryzuje się większą zdolnością pochłaniania neutronów. Dzięki temu możliwe jest zmniejszenie objętości zbiorników z tym roztworem oraz skrócenie czasu między inicjacją systemu a wyłączeniem reaktora. System [JDK] składa się z dwóch par zbiorników redundantnych. Jedna para zbiorników jest przeznaczona do borowania reaktora, druga para do borowania basenu wymiany paliwa.

Każdy ze zbiorników [JDK] przeznaczonych do borowania reaktora ma objętość 4 m³ i jest połączony z reaktorem za pośrednictwem wysokociśnieniowych pomp (HPIS) [JND]. Każdy ze zbiorników [JDK] przeznaczonych do borowania basenu wymiany paliwa ma objętość 14 m³ i jest podłączony do jednego ciągu pompy wspomagającej (FPCS) [FAK] oraz jednego ciągu pompy CSCS [JNA] w celu pompowania i mieszania roztworu borowego w basenie wymiany paliwa [FAF].

System wtrysku wysokociśnieniowego (HPIS) [JND]: System wtrysku wysokociśnieniowego wspiera środek projektowy PDHR [JN02] oraz alternatywne wyłączenie reaktora [JD02]. System HPIS [JND] składa się z dwóch obiegów wysokociśnieniowego wtrysku, które są zdolne do pokonania ciśnienia w obiegu pierwotnym i są doprowadzone bezpośrednio do zbiornika ciśnieniowego reaktora wspólnie z trasami wtrysku niskociśnieniowego [JNG] (hydroakumulatory). Wtryskiwany roztwór stanowi koncentrat tetraboranu potasu ze zbiorników systemu [JDK].

System chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa (FPCS) [FAK] oraz system dochładzania reaktora (CSCS) [JNA]: System chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK] realizuje swoje funkcje podczas normalnej eksploatacji, a ponadto wspiera szereg środków projektowych, w tym ASF [JD02]. Składa się z dwóch redundantnych tras, z których każda obejmuje pompę odśrodkową, wymiennik ciepła, system rurociągów i armaturę. Podstawową funkcją systemu [FAK] jest odprowadzanie ciepła resztkowego z napromieniowanego paliwa jądrowego przechowywanego w basenie.

System dochładzania reaktora [JNA] składa się z dwóch redundantnych tras, z których każda obejmuje wymiennik ciepła, pompę odśrodkową, system rurociągów i armaturę. Jeżeli system [JNA] jest ustawiony do realizacji funkcji alternatywnego wyłączenia reaktora [JD02], wymiennik ciepła nie jest wykorzystywany.

Oba systemy wspólnie zapewniają środki do doprowadzania koncentratu borowego do basenu wymiany paliwa [FAF]. W przypadku wymogu alternatywnego wyłączenia reaktora [JD02] koncentrat borowy jest doprowadzany ze zbiorników [JDK] do systemu rurociągów [FAK], następnie do przewodów ssawnych pomp [JNA] i z powrotem do systemu rurociągów [FAK], a dalej do basenu wymiany paliwa [FAF]. W basenie wymiany paliwa [FAF] podczas eksploatacji stale utrzymywany jest określony poziom wody, którego wysokość zależy od stanu eksploatacyjnego reaktora. W wyniku mieszania tej wody z koncentratem borowym powstaje roztwór tetraboranu potasu o niższym stężeniu, który jest następnie wykorzystywany do wspomagania ASF [JD02].

Basen wymiany paliwa [FAF]: Podstawową funkcją basenu wymiany paliwa [FAF] jest zapewnienie ekranowania, ułatwienie manipulacji zespołami paliwowymi podczas wymiany paliwa oraz tymczasowe przechowywanie niektórych wewnętrznych części reaktora w celu prowadzenia ich kontroli. W przypadku środka projektowego ASF [JD02] w basenie wymiany paliwa [FAF] powstaje jednorodny roztwór tetraboranu potasu, który w razie potrzeby jest wykorzystywany jako chłodziwo do uzupełniania obiegu pierwotnego.

B.I.6.3.2.2.4.3. System ograniczający (RPR) [JD03]

System ograniczający [JD03] służy do szybkiego obniżenia mocy reaktora do poziomu od 50% do 10% mocy nominalnej. Reaktor pozostaje jednak w stanie krytycznym. Ograniczenie mocy realizowane jest poprzez wsunięcie prętów regulacyjnych.

B.I.6.3.2.2.5. Obudowa bezpieczeństwa i powiązane systemy

Projekt RR SMR obejmuje trzy środki projektowe zapewniające podstawową funkcję bezpieczeństwa „Izolacja substancji promieniotwórczych". Są to następujące pozycje:

- Środek projektowy na wypadek awarii projektowej [JM01].
- Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02].
- Stan eksploatacyjny obudowy bezpieczeństwa [JM03].

Podczas eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej podstawowa funkcja bezpieczeństwa polegająca na izolacji substancji promieniotwórczych jest zapewniana przez środek projektowy [JM03] poprzez utrzymywanie szczelności eksploatacyjnej obudowy bezpieczeństwa oraz monitorowanie integralności barier fizycznych. W przypadku stanów awaryjnych na poziomie DBC stosowany jest środek projektowy [JM01]. W przypadku poważnej awarii stosowany jest środek projektowy [JM02], który oprócz własnych systemów obudowy bezpieczeństwa wymaga współpracy niektórych innych systemów.

B.I.6.3.2.2.5.1. Środek projektowy na wypadek awarii projektowej [JM01]

Podstawową funkcją środka projektowego [JM01] jest zatrzymanie możliwych uwolnień substancji promieniotwórczych podczas awarii projektowych (DBC), a tym samym zapewnienie realizacji podstawowej funkcji bezpieczeństwa polegającej na izolacji substancji promieniotwórczych. Głównym systemem tego środka projektowego jest obudowa bezpieczeństwa [JMA], która składa się z systemów, konstrukcji i komponentów tworzących jej hermetyczną granicę. Cząstkową funkcją środka projektowego [JM01] jest izolacja obudowy bezpieczeństwa, która określa architekturę ochrony każdego przejścia przez granicę hermetyczną za pomocą armatur izolacyjnych, tak aby w przypadku awarii zapewnić szczelność obudowy bezpieczeństwa i nie zagrozić funkcjom innych środków projektowych.

Celem środka projektowego [JM01] jest zapewnienie wystarczających środków do zatrzymania materiałów promieniotwórczych i ich odizolowania od środowiska podczas podstawowych awarii projektowych (DBA), należących do stanów awaryjnych niektórych kategorii DBC wymienionych powyżej. Poszczególne bariery zapobiegające uwolnieniu substancji promieniotwórczych są w przypadku RR SMR zdefiniowane następująco:

- Pokrycie paliwa jądrowego.
- Granica ciśnieniowa systemu obiegu pierwotnego.
- System hermetycznej obudowy bezpieczeństwa, w tym systemy podłączone do części ciśnieniowej obiegu pierwotnego oraz systemy zapewniające szczelność obudowy bezpieczeństwa.

Środek projektowy [JM01] obejmuje dwie możliwe opcje, które pokrywają całe spektrum awarii na poziomie DBC:

- Opcja 1: Dostępne są wszystkie trzy bariery zapobiegające uwolnieniu substancji promieniotwórczych.
- Opcja 2: Granica ciśnieniowa obiegu pierwotnego jest naruszona (LOCA), jednak pokrycie paliwa jądrowego i szczelność obudowy bezpieczeństwa pozostają zachowane. W przypadku niektórych scenariuszy zakłóceniowych dopuszcza się uszkodzenie pokrycia paliwa jądrowego do maksymalnego poziomu 10%.

Środek projektowy [JM01] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

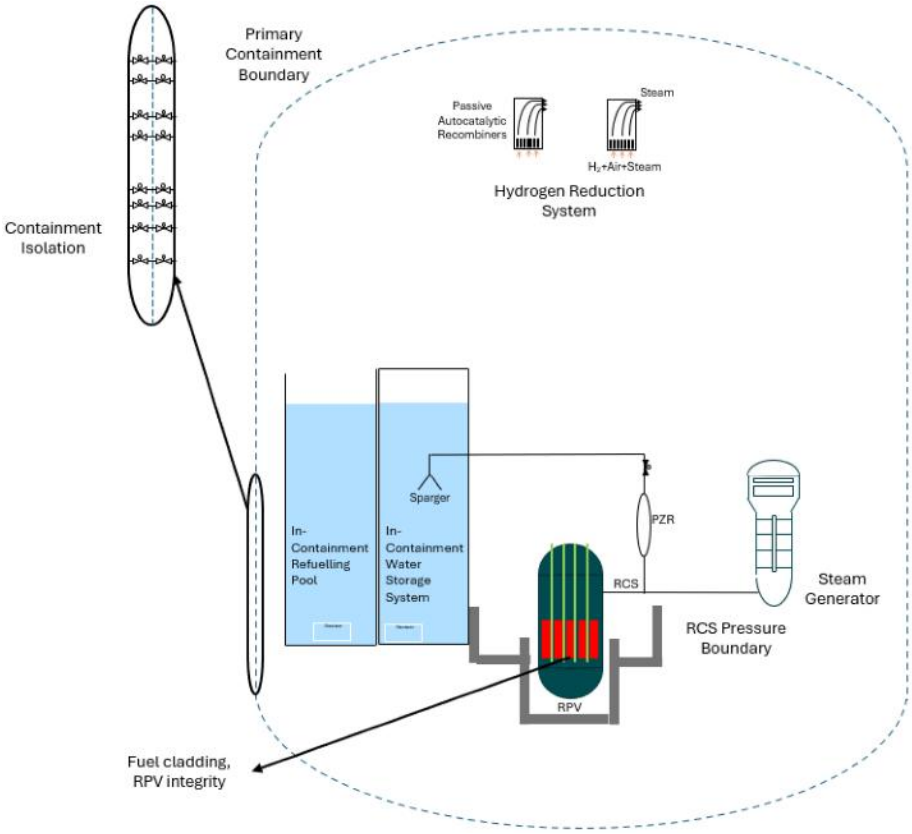
- Realizacja funkcji bezpieczeństwa podczas awarii projektowych oraz podczas oddziaływania zewnętrznych zagrożeń projektowych.
- Wysoka niezawodność, z prawdopodobieństwem awarii pojedynczej redundancji w zakresie od 1E-03 do 1E-05.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Stosowanie norm i standardów dotyczących systemów bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Rozwiązania projektowe ograniczające aktywację zastosowanych materiałów w celu ułatwienia likwidacji.
- Rozwiązania projektowe określają odpowiednią odporność komponentów na starzenie się oraz ich degradację w całym cyklu życia.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Separacja i segregacja poszczególnych redundantnych sekcji systemu.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas całkowitej utraty zasilania potrzeb własnych (Loss of Off-site Power) oraz utraty wszystkich źródeł zasilania (Station Blackout) bez wsparcia podstawowych usług lokalnych (np. alternatywnych źródeł zasilania) przez 72 godziny oraz bez wsparcia zewnętrznego (Offsite Services) przez 7 dni.

System stalowej obudowy bezpieczeństwa [JMA] tworzy hermetyczną granicę wokół systemu obiegu pierwotnego [JE] i stanowi ostatnią barierę zapobiegającą uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska. Przejścia przez stalową obudowę bezpieczeństwa są zaprojektowane tak, aby były odporne na zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne oraz aby można je było izolować, co zapewnia hermetyczność granicy.

Opcja 1 środka projektowego [JM01] izoluje wszystkie mniej istotne przejścia przez obudowę bezpieczeństwa (odpowiada małej LOCA i średniej LOCA), a odpowiednimi środkami projektowymi stosowanymi do odprowadzania ciepła resztkowego są pasywne odprowadzanie ciepła resztkowego (PDHR) [JN02] oraz niskotemperaturowe odprowadzanie ciepła resztkowego (LTDHR) [JN04]. Opcja 2 środka projektowego [JM01] izoluje wszystkie przejścia przez obudowę bezpieczeństwa i wykorzystuje do odprowadzania ciepła resztkowego środek projektowy [JN01].

Podczas działania środka projektowego [JM01] zakłada się jedynie bardzo niewielkie wydzielanie wodoru, co nie pozwala na jego spalanie, a wodór jest rozcieńczany dużą ilością powietrza w obudowie bezpieczeństwa, tak aby nie powstawała mieszanina palna ani wybuchowa. Wewnętrzna konstrukcja obudowy bezpieczeństwa jest zaprojektowana w taki sposób, aby nie mogły powstawać martwe przestrzenie ani kieszenie, w których mógłby gromadzić się wodór. Obudowa bezpieczeństwa jest jednak wyposażona w monitoring wodoru, pasywne rekombinatory i zapalniki, tak aby w przypadku obecności wodoru w atmosferze obudowy bezpieczeństwa dostępne były wystarczające środki do jego eliminacji (zob. dalej).

Rys. B.31: Schematyczny przegląd systemów, konstrukcji i komponentów stosowanych w ramach środka projektowego [JM01]



Systemy zapewniające działanie środka projektowego [JM01] pozostają w stanie gotowości podczas normalnej eksploatacji na mocy oraz podczas wyłączania i wychładzania reaktora. W trybie wymiany paliwa środek projektowy [JM01] nie jest aktywny, jednak granica obudowy bezpieczeństwa może zostać odtworzona, jeżeli w tym stanie wystąpi awaria. Funkcja regulacji stężenia wodoru w atmosferze obudowy bezpieczeństwa opiera się na zasadzie pasywnej i nie zależy od trybu pracy reaktora. W stanach awaryjnych funkcje środka projektowego [JM01] (np. izolacja obudowy bezpieczeństwa) są uruchamiane automatycznie, bez ingerencji operatora. W zależności od zakresu zdarzenia inicjującego dochodzi do częściowej (opcja 1) albo pełnej (opcja 2) izolacji obudowy bezpieczeństwa. Automatyczne funkcje środka projektowego [JM01] są we wszystkich trybach eksploatacyjnych inicjowane przez system ochronny reaktora [JY].

System obudowy bezpieczeństwa [JMA]: Hermetyczna granica obudowy bezpieczeństwa jest zdefiniowana następująco:

- Konstrukcja stalowej hermetycznej obudowy bezpieczeństwa [PT250] – tworzy główną hermetyczną granicę obudowy bezpieczeństwa. Ma postać cylindrycznego spawanego zbiornika z górną i dolną kopułą półeliptyczną.
- Główny właz transportowy dla urządzeń [PT251] – umożliwia dostęp do obudowy bezpieczeństwa podczas wyłączeń za pomocą prostych drzwi uchylnych. W celu zapewnienia szczelności podczas normalnej eksploatacji oraz w stanach zakłóceniowych zastosowano podwójne uszczelnienie elastomerowe.
- Śluza osobowa [PT252] – umożliwia wejście osób i transport wyposażenia podczas wyłączeń za pośrednictwem cylindrycznej komory przejściowej z uchylnymi drzwiami na obu końcach. Drzwi są zaprojektowane tak, aby wytrzymały najwyższe ciśnienia projektowe, i są wzajemnie blokowane, tak aby nie było możliwe ich jednoczesne otwarcie (umożliwia to wejście do obudowy bezpieczeństwa w przypadku wyłączonego, lecz jeszcze niewychłodzonego reaktora).
- Kanał transportu paliwa [PT253] – zapewnia połączenie między zewnętrznym basenem napromieniowanego paliwa jądrowego [FAK] a wewnętrznym basenem wymiany paliwa [FAF]. Podczas normalnej eksploatacji jest uszczelniony, natomiast podczas wyłączeń służy do transportu paliwa jądrowego do/z obudowy bezpieczeństwa.
- Zespół przepustów rurowych [PT260], wyposażonych w armaturę izolacyjną, zapewniających przejścia mediów przez granicę obudowy bezpieczeństwa oraz możliwość izolowania tych przejść w razie potrzeby.
- Zespół hermetycznych przepustów elektrycznych i SKZ [PT270], umożliwiających przejścia kabli zasilających i sterowniczych oraz tras SKZ przy zachowaniu szczelności obudowy bezpieczeństwa.

Wewnątrz obudowy bezpieczeństwa znajduje się jej konstrukcja wewnętrzna [UJA], która pełni funkcję konstrukcji nośnej dla systemów obiegu pierwotnego i tworzy wewnętrzną studzienkę do wychwytywania chłodziwa w przypadku LOCA.

System regulacji stężenia wodoru [JMT]: System regulacji stężenia wodoru w atmosferze obudowy bezpieczeństwa [JMT] obejmuje urządzenia do monitorowania stężenia wodoru i jego obniżania. Redukcję zawartości wodoru w atmosferze uzyskuje się przez katalityczną rekombinację wodoru z tlenem za pomocą pasywnych rekombinatorów oraz jego kontrolowane spalanie za pomocą zapalników. Do regulacji stężenia wodoru podczas zdarzeń projektowych (DBC) stosowane są autokatalityczne rekombinatory rozmieszczone po wewnętrznym obwodzie obudowy bezpieczeństwa. Dodatkowe rekombinatory są umieszczone nad poziomem wody w zbiorniku IWSS [JNH], do którego doprowadzony jest m.in. system zaworów bezpieczeństwa kompensatora objętości [JEG] oraz system obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym [JNF].

B.I.6.3.2.2.5.2. Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02]

Środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02] stanowi środek łagodzący, przeznaczony dla stanów odpowiadających DEC-B. Dwie główne funkcje to:

- Stworzenie bariery ochronnej zapobiegającej uwolnieniu substancji promieniotwórczych oraz ewentualnym przebiciom mechanicznym.
- Ochrona bariery obudowy bezpieczeństwa przed zjawiskami, które mogłyby prowadzić do jej awarii.

Druga funkcja jest dalej podzielona na funkcje cząstkowe, które zapobiegają specyficznym zjawiskom poważnej awarii lub łagodzą ich skutki:

- Obniżanie ciśnienia w obiegu pierwotnym.
- Pasywne i aktywne odprowadzanie ciepła z obudowy bezpieczeństwa.
- Zatrzymanie możliwego stopionego rdzenia reaktora wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora (In-Vessel Retention).
- Regulacja stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa.

Środek projektowy [JM02] spełnia następujące podstawowe wymogi bezpieczeństwa:

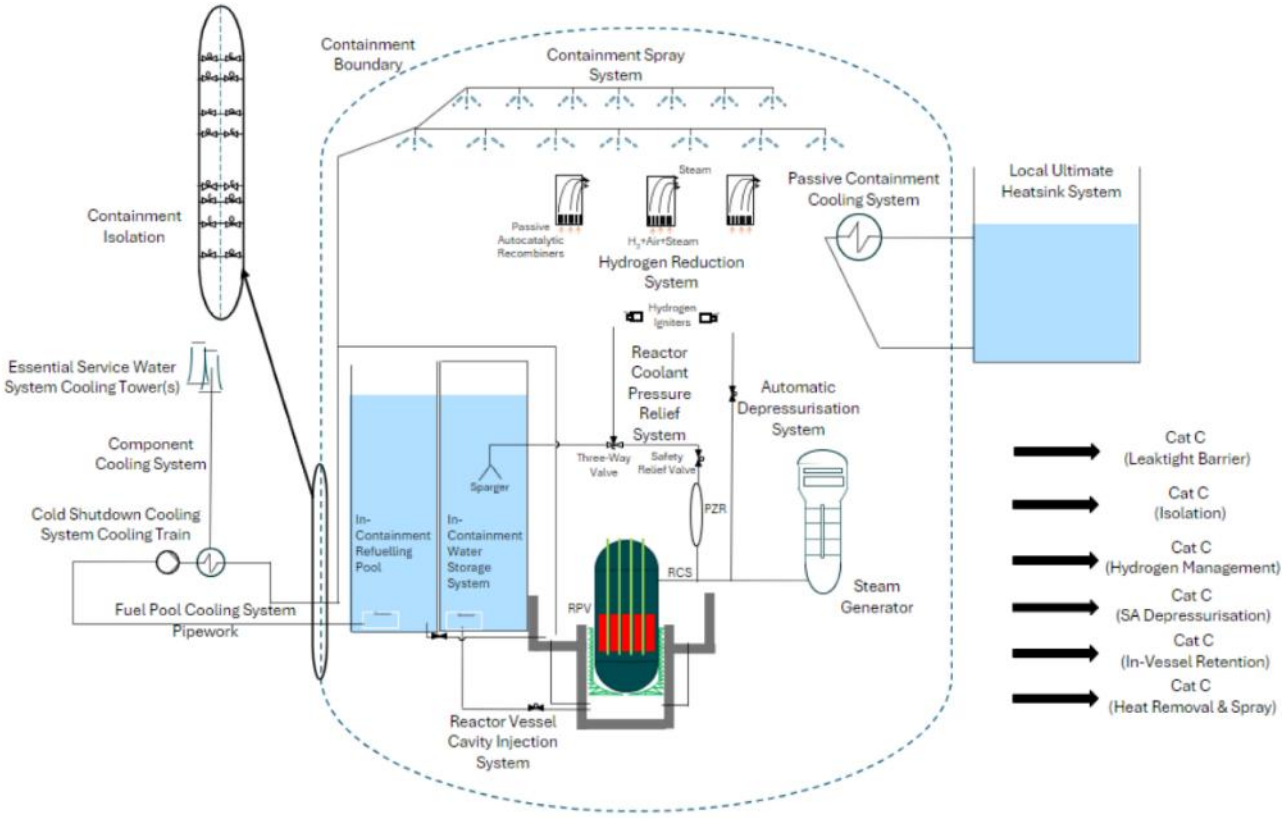
- Wspomaganie realizacji funkcji bezpieczeństwa podczas poważnych awarii oraz podczas oddziaływania zewnętrznych zagrożeń projektowych.
- Zoptymalizowane sterowanie spełniające wymogi HMI (Human Machine Interface), służące minimalizacji błędów ludzkich.
- Kwalifikacja urządzeń pod kątem warunków środowiskowych i sejsmiczności.
- Zastosowanie norm i standardów odpowiadających klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Projekt i konstrukcja systemu umożliwiają przeprowadzanie testów, utrzymania ruchu, przeglądów i badań, które zapewniają niezawodność i wydajność przez cały cykl życia.
- Konstrukcja modułowa umożliwiająca łatwy montaż, uruchomienie i likwidację zgodnie z odpowiednią strategią.
- Rozwiązania projektowe ograniczające aktywację zastosowanych materiałów w celu ułatwienia likwidacji.
- Rozwiązania projektowe określają odpowiednią odporność komponentów na starzenie się oraz ich degradację w całym cyklu życia.
- Wystarczająca redundancja sekcji systemów w celu zapewnienia odporności na pojedynczą awarię, zarówno w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu, awarii w następstwie zdarzenia inicjującego, jak i wyłączenia z powodu utrzymania ruchu, prób, testów lub inspekcji.
- Separacja i segregacja poszczególnych redundantnych sekcji systemu.
- Różnorodność funkcjonalna oraz automatyczne uruchamianie systemów bez konieczności ingerencji operatora nastawni blokowej przez pierwsze 30 minut po zdarzeniu inicjującym lub interwencji obsługi poza nastawnią blokową przez godzinę od zdarzenia inicjującego.
- Zapewnienie funkcji bezpieczeństwa podczas całkowitej utraty zasilania potrzeb własnych (Loss of Off-site Power) oraz utraty wszystkich źródeł zasilania (Station Blackout) bez wsparcia podstawowych usług lokalnych (np. alternatywnych źródeł zasilania) przez 72 godziny oraz bez wsparcia zewnętrznego (Offsite Services) przez 7 dni.

Środek projektowy [JM02] zapewnia podstawową funkcję bezpieczeństwa polegającą na izolacji substancji promieniotwórczych w warunkach poważnej awarii (DEC-B) i stanowi ostatnią barierę zapobiegającą uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska, tak aby nie zostały przekroczone maksymalne prawnie dopuszczalne dawki dla personelu i ludności. Obudowa bezpieczeństwa jest izolowana automatycznie, możliwe jest jednak ręczne sterowanie armaturą izolacyjną.

Wewnętrzny układ obudowy bezpieczeństwa zaprojektowano w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wspierał odprowadzanie ciepła poprzez konwekcję naturalną oraz minimalizował możliwość gromadzenia się wodoru w miejscach pozbawionych naturalnej cyrkulacji powietrza. W celu zapewnienia niezawodnej izolacji wewnętrznego obszaru obudowy bezpieczeństwa zdefiniowano pięć ogólnych konfiguracji elementów izolacyjnych, które muszą realizować swoją funkcję bezpieczeństwa we wszystkich warunkach projektowych aż do poziomu DEC-B. Izolacja samej obudowy bezpieczeństwa jest zapewniana przez wcześniej opisany środek projektowy [JM01], przy czym podczas poważnej awarii [JM02] operatorzy mogą sterować armaturą izolacyjną za pośrednictwem specjalnego systemu zarządzania poważnymi awariami SAMS [JRQ20].

Zapas wody dla środka projektowego [JM02] jest dobrany w taki sposób, aby zapewnić funkcje bezpieczeństwa przez 72 godziny. W celu zapewnienia długotrwałej pracy systemy można uzupełniać wodą z systemu zapasu chłodziwa bezpieczeństwa [KAX]. Środek projektowy [JM02] zachowuje funkcjonalność również w przypadku całkowitej utraty zewnętrznego zasilania elektrycznego, a niezbędne elementy są zasilane przez awaryjne generatory diesla [BD] oraz systemy zasilania gwarantowanego kategorii I prądu przemiennego i stałego (zob. dalej).

Rys. B.32: Uproszczony schemat zasady działania środka projektowego [JM02]



Obniżanie ciśnienia w obiegu pierwotnym podczas poważnej awarii: Za pomocą środka projektowego [JM02] podczas sekwencji awaryjnych DEC-B można obniżyć ciśnienie w obiegu pierwotnym w taki sposób, aby złagodzić obciążenie zbiornika ciśnieniowego reaktora z uszkodzonym rdzeniem, ewentualnie zapobiec wysokociśnieniowemu wyrzutowi stopu ze zbiornika ciśnieniowego i bezpośredniemu nagrzewaniu obudowy bezpieczeństwa. Zjawiska te mogłyby zagrozić jej integralności. Obniżanie ciśnienia jest również istotne z punktu widzenia ograniczenia naturalnej cyrkulacji gorących gazów w obiegu pierwotnym, która mogłaby prowadzić do uszkodzenia rurek wymiennikowych wytwornicy pary wskutek pełzania i obejścia obudowy bezpieczeństwa (containment bypass).

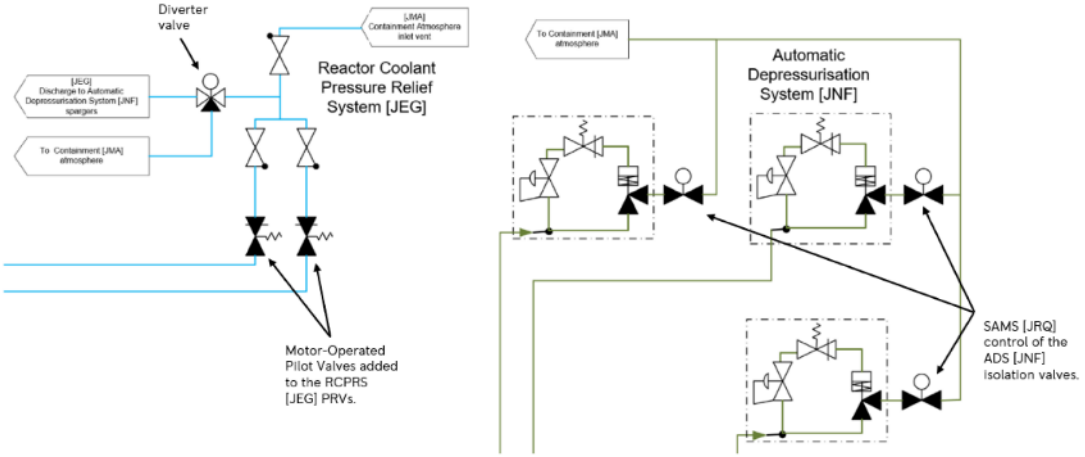
Projekt RR SMR obejmuje dwie metody obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym w warunkach poważnej awarii:

- Podstawowym środkiem jest zespół zaworów bezpieczeństwa na kompensatorze objętości (Reactor Coolant Pressure Relief System) [JEG], wykorzystujący zawory bezpieczeństwa zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy wysokiej temperaturze (HTOP).
- Drugim środkiem jest ręczne obniżanie ciśnienia za pomocą systemu [JNF].

Obniżanie ciśnienia odbywa się wyłącznie poprzez ręczną ingerencję operatora z wykorzystaniem systemu zarządzania poważnymi awariami SAMS [JRQ20]. Podczas normalnej eksploatacji system SAMS jest zablokowany, aby zapobiec jego niezamierzonemu zadziałaniu.

Zespół zaworów bezpieczeństwa kompensatora objętości [JEG] można otworzyć ręcznie za pomocą sterujących elektrozaworów pilotowych niezależnie od ciśnienia w obiegu pierwotnym, przy czym wylot zaworów [JEG] można otworzyć albo pod poziom wody w wewnętrznym zbiorniku magazynowania wody w obudowie bezpieczeństwa (IWSS), albo bezpośrednio do atmosfery obudowy bezpieczeństwa. Trasy można ręcznie przełączać, przy czym trasą domyślną jest trasa prowadząca bezpośrednio do atmosfery obudowy bezpieczeństwa. W przypadku braku możliwości wykorzystania tras wysokociśnieniowych do obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym można zastosować sposób zróżnicowany – wykorzystanie niskociśnieniowych tras systemu [JNF]. Wszystkie elementy zamykające w systemie [JNF] są sterowane ręcznie z poziomu systemu SAMS [JRQ20].

Rys. B.33: Uproszczony schemat zasady obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym podczas poważnej awarii

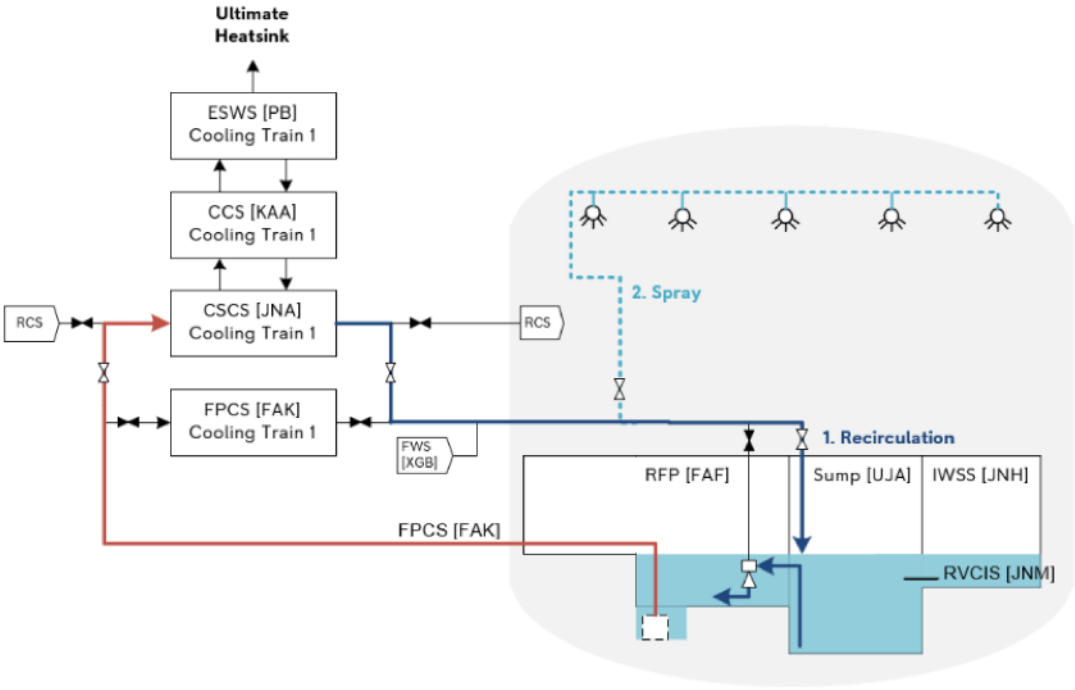


Odprowadzanie ciepła z obudowy bezpieczeństwa podczas poważnej awarii: Odprowadzanie ciepła z obudowy bezpieczeństwa w przypadku poważnej awarii jest niezbędne, aby parametry (ciśnienie i temperatura) wewnątrz obudowy bezpieczeństwa nie przekroczyły limitów projektowych. W projekcie RR SMR zastosowano dwa sposoby odprowadzania ciepła – pasywny i aktywny. Każdy z systemów (pasywny/aktywny) jest zdolny do odprowadzenia całego ciepła resztkowego z obudowy bezpieczeństwa.

Do pasywnego sposobu odprowadzania ciepła wykorzystywany jest system LUHS [JNK], opisany wcześniej w części dotyczącej środka projektowego [JN01]. W przypadku poważnej awarii DEC-B system ten jest sterowany za pośrednictwem SAMS [JRQ20], co umożliwia ręczne sterowanie wszystkimi niezbędnymi komponentami. W przypadku awarii jednej z trzech redundancji systemu [JNK] uszkodzoną część można odłączyć i poprzez ręczną manipulację wykorzystać zapas wody z odłączonego systemu, przepuszczając ją do innego systemu.

Na wypadek awarii pasywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa w warunkach DEC-B projekt RR SMR jest wyposażony we wtórny aktywny system odprowadzania ciepła (ACHR). Ciepło z obudowy bezpieczeństwa jest wówczas odprowadzane za pomocą aktywnych systemów do końcowego odbiornika ciepła poprzez chłodnie wentylatorowe. Funkcja aktywnego systemu odprowadzania ciepła ACHR jest zapewniana przez system zraszania podłączony do systemu chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK] oraz systemu dochładzania reaktora [JNA]. Obieg ACHR jest ustawiany przez operatora w taki sposób, aby umożliwiał jednoczesne chłodzenie basenu przechowywania napromieniowanego paliwa [FAK] oraz chłodzenie recyrkulacji czynnika zraszającego ze studzienki zbiorczej obudowy bezpieczeństwa [UJA] przez wymienniki ciepła [JNA] do wewnętrznego obiegu chłodzenia komponentów obiegu pierwotnego [KAA] i dalej do systemu ważnej wody technicznej [PB]. System zraszania jest również podłączony do obiegu wody gaśniczej (FWS) [XGB].

Rys. B.34: Uproszczony schemat aktywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa z wykorzystaniem systemu zraszania



Regulacja stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa: Funkcja regulacji stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa wykorzystuje następujące systemy, konstrukcje, komponenty i elementy konstrukcyjne:

- Wystarczająca wolna objętość obudowy bezpieczeństwa [JMA] do rozcieńczania potencjalnie uwalnianego wodoru.
- Geometryczne ukształtowanie obudowy bezpieczeństwa wykluczające martwe przestrzenie bez przepływu, w których mógłby gromadzić się wodór.
- System spalania wodoru [JMT] służący do zmniejszania jego udziału objętościowego w atmosferze obudowy bezpieczeństwa.
- Wyposażenie zbiornika magazynowania wody IWSS [JNH] we własne rekombinatory oraz system odpowietrzania zapobiegający deflagracji wodoru.
- Możliwość wyboru sposobu obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym [JEG] bezpośrednio do obudowy bezpieczeństwa, dzięki czemu minimalizowana jest objętość wodoru w IWSS.

Duża objętość powietrza w obudowie bezpieczeństwa obniża stężenie wodoru poprzez rozcieńczanie, wspomagane naturalną cyrkulacją atmosfery wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa, z wyeliminowaniem martwych przestrzeni (kieszeni), w których lokalnie mogłoby występować wysokie stężenie wodoru.

Obniżanie stężenia wodoru podczas poważnych awarii jest realizowane za pomocą pasywnych katalitycznych rekombinatorów wodoru (PAR HRS) [JMT] oraz zapalników wodoru (HRS) [JMT]. Systemy rekombinatorów są zaprojektowane tak, aby w ciągu 12 godzin osiągnąć globalne stężenie wodoru w atmosferze obudowy bezpieczeństwa poniżej 4%. Zdolność rekombinacji rozpoczyna się przy stężeniu wodoru wynoszącym ok. 2%. Zapalniki wodoru są umieszczone tam, gdzie najbardziej prawdopodobne jest wystąpienie wysokiego stężenia wodoru – przede wszystkim w miejscach potencjalnych nieszczelności obiegu pierwotnego (w przypadku LOCA). W miejscach możliwego uszkodzenia obiegu pierwotnego potencjalne uwolnienie wodoru w przebiegu poważnej awarii byłby największy. Zapalniki wodoru (HRS) są komponentami aktywnymi i są automatycznie inicjowane przez system SAMS [JRQ20] po wzroście stężenia wodoru powyżej 4%.

Do ciągłego monitorowania stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa służą cztery czujniki umieszczone wewnątrz, przekazujące dane do nastawni blokowej (oraz rezerwowej) i do technicznego centrum wsparcia (sztabu awaryjnego).

Do obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym przeznaczone są trasy systemu [JEG], które są wyprowadzone do zbiornika zapasu wody w obudowie bezpieczeństwa IWSS, a wodór może w ten sposób gromadzić się również nad poziomem wody w tym zbiorniku. W tym celu przestrzeń wewnętrzna zbiornika jest wyposażona w rekombinatory oraz membrany nadciśnieniowe, które w przypadku deflagracji wodoru służą do odpowietrzania przestrzeni wewnętrznej zbiornika do obudowy bezpieczeństwa. Sposób obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym

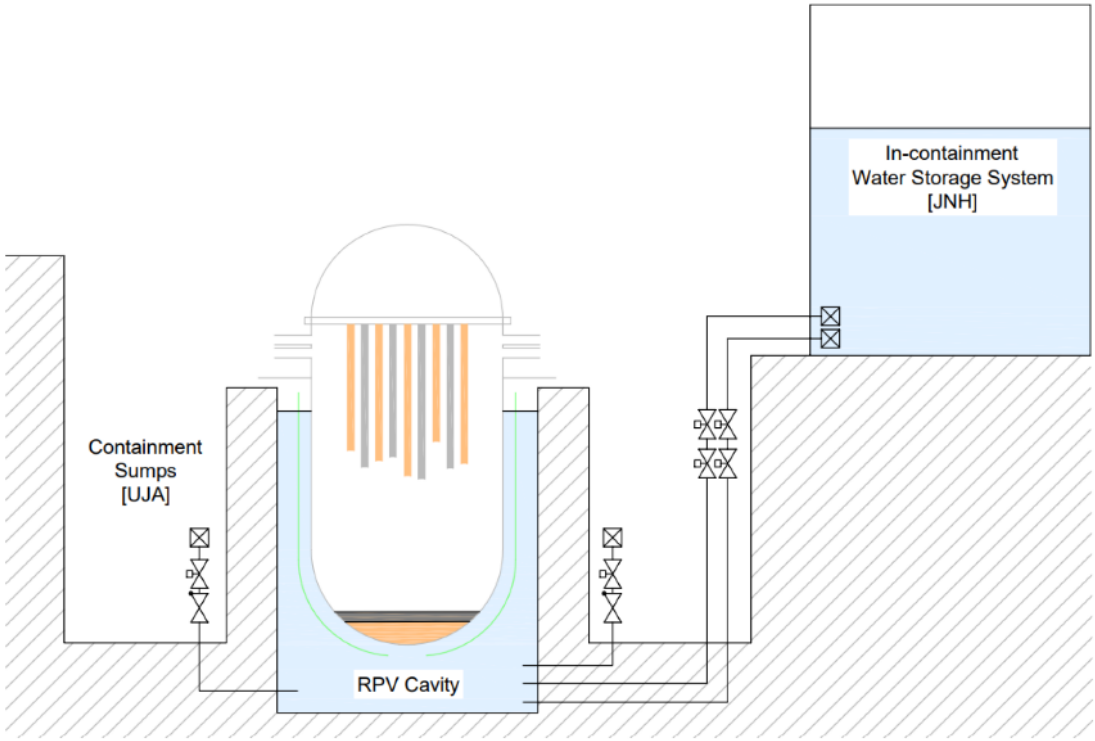
(zbiornik IWSS/obudowa bezpieczeństwa) wybiera operator na podstawie wytycznych dotyczących poważnych awarii (SAMG) lub na polecenie technicznego centrum wsparcia.

Utrzymanie stopionego rdzenia reaktora (korium) w zbiorniku ciśnieniowym reaktora (In-Vessel Retention): Zatrzymanie korium w zbiorniku ciśnieniowym reaktora eliminuje dwa potencjalne zagrożenia związane ze zjawiskami poważnej awarii. Pierwszym z nich jest interakcja stopionego korium z betonem i możliwość przetopienia płyty fundamentowej. Ponadto eliminowane są zjawiska wysokociśnieniowego wyrzutu korium ze zbiornika ciśnieniowego oraz bezpośredniego nagrzewania obudowy bezpieczeństwa. W strategii IVR wyróżnia się dwie fazy:

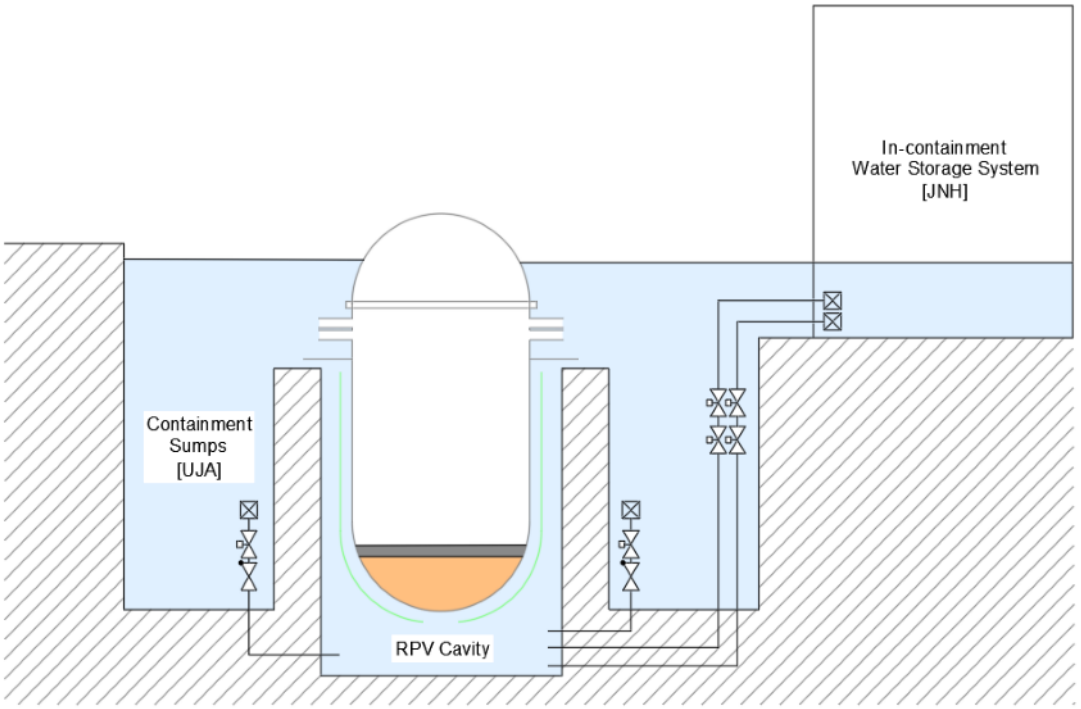
- Faza inicjacyjna zalania szybu zbiornika ciśnieniowego reaktora [UJA] chłodziwem ze zbiornika IWSS [JNH] za pomocą grawitacji. Szyb reaktora zostaje zalany, zanim dojdzie do zawalenia się konstrukcji rdzenia.
- Faza recyrkulacji – para chłodziwa wrzącego w szybie reaktora i odprowadzającego ciepło ze zbiornika ciśnieniowego jest uwalniana do obudowy bezpieczeństwa, a ciepło jest odprowadzane przez system pasywny [JNK] lub aktywny (system zraszania). Skroplone chłodziwo powraca do szybu reaktora ze studzienki obudowy bezpieczeństwa [UJA] trasami recyrkulacyjnymi dzięki spadowi grawitacyjnemu.

System zalewania szybu reaktora składa się z dwóch tras zalewania ze zbiornika IWSS [JNH] oraz dwóch tras recyrkulacyjnych łączących studzienkę obudowy bezpieczeństwa z szybem reaktora. Trasy są redundantne, przy czym do zalewania i recyrkulacji zawsze wystarcza jedna trasa – zarówno do zalania, jak i odprowadzania ciepła resztkowego z uszkodzonego rdzenia reaktora. Zalanie szybu reaktora jest realizowane poprzez otwarcie odpowiednich zaworów przez operatora (ręczna ingerencja) za pomocą systemu SAMS [JRQ20].

Rys. B.35: Początkowa faza zalewania szybu reaktora (strategia IVR)



Rys. B.36: Faza recyrkulacyjna strategii IVR – odprowadzanie ciepła do obudowy bezpieczeństwa



Podczas eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej systemy zapewniające działanie środka projektowego [JM02] pozostają w stanie gotowości. Przy wszystkich postulowanych zdarzeniach inicjujących reaktor jest wyłączany za pomocą szybkiego wyłączenia [JD01] lub sposobem alternatywnym [JD02]. Odprowadzanie ciepła resztkowego jest zapewnione za pomocą środków projektowych HTHR [JN03], PDHR [JN02] lub ECC [JN01]. Na poziomie zdarzenia, w którym zastosowany zostaje środek projektowy [JN01], rozpoczynana jest pełna izolacja obudowy bezpieczeństwa [JM01]. Jeżeli środek projektowy [JN01] nie jest dostępny, środek projektowy na wypadek poważnej awarii [JM02] jest deklarowany jako działanie łagodzące dla DEC-B.

Środek projektowy [JM02] jest inicjowany w chwili przejścia z awaryjnych procedur eksploatacyjnych (EOP) do wytycznych dotyczących poważnych awarii (SAMG) na podstawie wysokiej temperatury na wylocie z rdzenia reaktora lub podwyższonego stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa. W DEC-B cały proces stosowania środka projektowego [JM02] jest sterowany ręcznie przez operatora zgodnie z wytycznymi SAMG za pośrednictwem panelu sterowania SAMS [JRQ]. Automatycznie inicjowane są jedynie zapalniki wodoru [JMT]. Ręcznie sterowane są zatem następujące operacje:

- Obniżanie ciśnienia w obiegu pierwotnym za pomocą systemu [JEG].
- Zalanie szybu reaktora za pomocą systemu [JNM].
- Zastosowanie systemu zraszania (w razie potrzeby).

Zapasy wody dla wymienionych operacji są wystarczające na 72 godziny. Po upływie tego czasu do uzupełniania wody w zbiornikach lokalnego systemu pasywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa [JNK] wykorzystany zostałby system uzupełniania wody [KAX].

B.I.6.3.2.2.5.3. Stan eksploatacyjny obudowy bezpieczeństwa [JM03]

W przypadku eksploatacji normalnej i odbiegającej od normalnej obudowa bezpieczeństwa i powiązane z nią systemy służą do zatrzymywania możliwych nieplanowanych uwolnień substancji promieniotwórczych podczas stanów przejściowych lub drobnych awarii. Środek projektowy [JM03] nie jest wykorzystywany podczas wymiany paliwa, gdy obudowa bezpieczeństwa jest otwarta. Środek projektowy [JM03] zapewnia zatem wymagany stan obudowy bezpieczeństwa poprzez monitorowanie jej integralności i pełni funkcję prewencyjnej linii obrony w głąb na poziomach DiD 1 i DiD 2.

B.I.6.3.2.2.5.4. Środek projektowy zapewniający dostawy mediów eksploatacyjnych [KAX]

Środek projektowy zapewniający dostawy mediów eksploatacyjnych [KAX] służy do uzupełniania wszystkich niezbędnych mediów wspierających zastosowane środki projektowe (przede wszystkim wody i oleju napędowego do generatorów diesla). Klasyfikacja bezpieczeństwa wszystkich elementów zapewniających realizację tego środka projektowego [KAX] będzie odpowiadać klasyfikacji bezpieczeństwa wspieranych środków projektowych.

System zapewnienia dostaw mediów dla środków projektowych bezpieczeństwa [KAX] spełnia następujące wymogi dotyczące autonomii lokalizacji:

- W przypadku DBC-2ii, DBC-3i, DBC-3ii i DBC-4 system [KAX] będzie dostarczał media eksploatacyjne po postulowanym zdarzeniu inicjującym od 72. godziny (do tego czasu wystarczą zapasy we własnych systemach realizujących środki projektowe) do 7 dni, przy czym wykorzystywane będą zapasy mediów znajdujące się w lokalizacji (on-site).
- W przypadku zdarzeń DEC-A i DEC-B system [KAX] będzie dostarczał media eksploatacyjne po postulowanym zdarzeniu inicjującym od 24. godziny (do tego czasu wystarczą zapasy we własnych systemach realizujących środki projektowe) do 7 dni.

Środek projektowy [KAX] zapewnia dostawy wody w celu zapewnienia realizacji następujących środków projektowych bezpieczeństwa:

- Awaryjne chłodzenie rdzenia (ECC) [JN01].
- Pasywne odprowadzanie ciepła resztkowego (PDHR) [JN02].
- Niskotemperaturowe odprowadzanie ciepła resztkowego (LTDHR) [JN04].
- Ochrona przed poważnymi awariami (SAC) – funkcja cząstkowa chłodzenia pasywnego [JM02].
- Ochrona przed poważnymi awariami (SAC) – funkcja cząstkowa aktywnego odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa (ACHR) [JM02].
- Chłodzenie basenu napromieniowanego paliwa jądrowego (FFPC) [FA02].
- Odparowywanie wody z basenu napromieniowanego paliwa (FPBO) [FA01].

Dostawy mediów eksploatacyjnych będą zapewniane za pomocą środków stałych (obecne zbiorniki, rurociągi i pompy, w tym zapewnienie ich napędu), a ponadto dopuszcza się stosowanie środków mobilnych (węże, pompy mobilne). System [KAX] będzie jednak obejmował wszystkie niezbędne środki do zapewnienia dostaw mediów eksploatacyjnych przez 7 dni od zdarzenia inicjującego. W skład środka projektowego [KAX] będzie wchodzić możliwość wykorzystania zapasów mediów pomiędzy ciągami systemu. Jeżeli więc np. dojdzie do awarii jednego ciągu i nie będzie możliwe wykorzystanie jego zapasów mediów, za pośrednictwem [KAX] będzie można przepompować te niewykorzystane zapasy do sprawnego ciągu. Do przepompowywania mediów można wykorzystać sposób pasywny (grawitacyjny) lub aktywny (z wykorzystaniem pomp).

Jako źródło wody zapewniające realizację funkcji środka projektowego [KAX] będą wykorzystywane stacjonarne zbiorniki LUHS [JNK] i ESWS [PB], z których woda będzie mogła być przepompowywana w zależności od potrzeb za pomocą środków [KAX]. Będzie zatem możliwe wykorzystanie np. wody z zamkniętego obiegu wody technicznej (ESWS) w celu zapewnienia środków projektowych bezpośredniego awaryjnego chłodzenia, zarówno aktywnego (ECC), jak i pasywnego (PDHR, SAC itp.). Dokładny opis środków [KAX], w tym bilans zużycia wody, zostanie przedstawiony w dokumentacji projektowej.

W skład systemu [KAX] wchodzi również wyposażenie zapewniające wystarczającą ilość oleju napędowego w zbiornikach eksploatacyjnych i rezerwowych do pracy awaryjnych generatorów diesla [BDV], przy czym każdy generator diesla będzie wyposażony we własny łączny zapas oleju napędowego wystarczający do zapewnienia jego pracy przez 7 dni. Zapas oleju napędowego będzie zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie generatorów diesla.

W przypadku zapotrzebowania na koncentrat borowy do zapewnienia alternatywnego wyłączenia reaktora (ASF) [JD02] nie przewiduje się konieczności jego uzupełniania w ciągu kolejnych 7 dni po postulowanym zdarzeniu inicjującym. Założenie to zostanie jednak jeszcze zweryfikowane na dalszym etapie prac projektowych.

B.I.6.3.2.2.6. Systemy zasilania elektrycznego

W celu ułatwienia orientacji w poniższym opisie poszczególnych części systemów zapewniających zasilanie potrzeb własnych przedstawiono poniższy przegląd ich oznaczeń:

Tab. B.9: System oznaczeń poszczególnych części systemów elektrycznych

Oznaczenie kodowe	Nazwa systemu
A	Zewnętrzny system przesyłowy
AC_	System przesyłowy NN 400 kV
B	Wewnętrzne systemy zasilania potrzeb własnych
BB_	Roboczy system zasilania potrzeb własnych wysokiego napięcia (11 kV)
BC_	Rezerwowy system zasilania potrzeb własnych wysokiego napięcia (11 kV)
BD_	Awaryjny system zasilania gwarantowanego kategorii II wysokiego napięcia (11 kV)
BF_	Roboczy system zasilania potrzeb własnych niskiego napięcia systemów procesowych (400 V)
BG_	Roboczy system zasilania potrzeb własnych niskiego napięcia systemów nieprocesowych (400 V)
BK_	Awaryjny system zasilania gwarantowanego kategorii II niskiego napięcia (400 V)
BL_	Zróżnicowany awaryjny system zasilania gwarantowanego kategorii II niskiego napięcia (400 V)
BM_	Bezprzerwowy system prądu przemiennego NZ kategorii I (230 V)
BP_	Bezprzerwowy system prądu stałego zasilania gwarantowanego kategorii I (220 V)
BQ_	Bezprzerwowy system prądu stałego zasilania gwarantowanego kategorii I dla systemów bezpieczeństwa (220 V)

MS_	System wyprowadzenia mocy z generatora elektrycznego
X__	Pomocnicze systemy elektryczne (uziemienie, ochrona odgromowa, oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne itp.)

Uwagi do tabeli:

- Podkreślenie w oznaczeniu zastępuje kolejną literę kodowania systemów elektrycznych, służącą do doprecyzowania konkretnego systemu.
- Robocze: część systemów zasilanych z generatora elektrycznego lub z sieci zewnętrznej.
- Rezerwowe: część systemów zasilanych z linii 110 kV.
- Awaryjne: część systemów zasilanych z awaryjnych generatorów diesla.
- Zróżnicowane: część systemów zasilanych ze zróżnicowanych generatorów diesla.
- Bezprzerwowe: część systemów zapewniających bezprzerwowe zasilanie, wspieranych przez akumulatory.
- Systemy procesowe: systemy stanowiące część procesu produkcji energii elektrycznej, których utrata zasilania powoduje nieplanowane ograniczenie produkcji.
- Systemy nieprocesowe: systemy, które nie stanowią bezpośrednio części procesu produkcji energii elektrycznej i których utrata zasilania nie powoduje nieplanowanego ograniczenia produkcji.

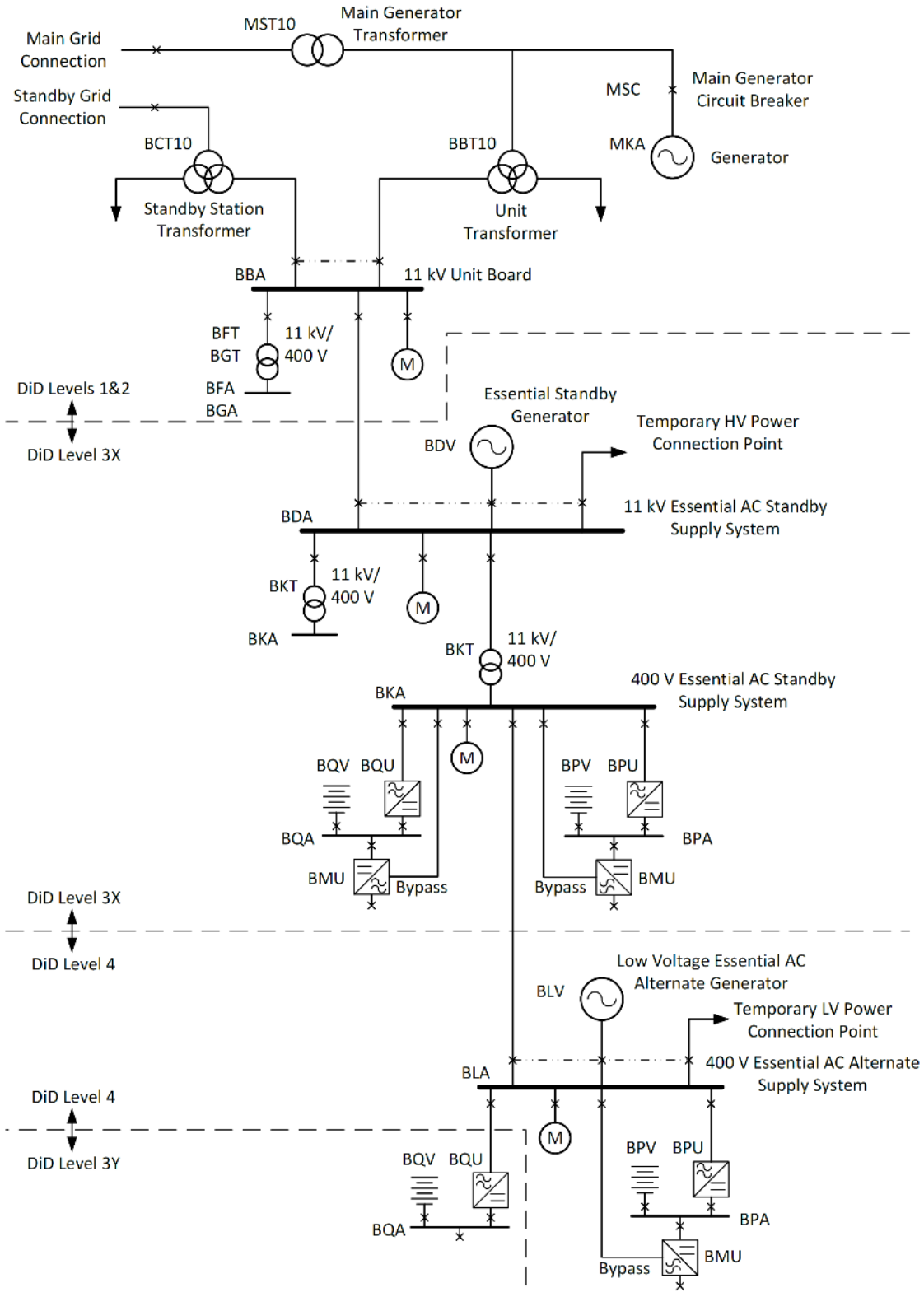
B.I.6.3.2.2.6.1. Opis schematu elektrycznego RR SMR

Schemat poglądowy zasilania elektrycznego potrzeb własnych RR SMR przedstawiono na poniższym rysunku, przy czym na rysunku nie przedstawiono podziału systemu na ciągi, a dalej opisano tylko jeden z dwóch ciągów. Generator elektryczny [MKA] jest podłączony przez wyłącznik do systemu rozdzielczego oraz do głównego transformatora potrzeb własnych [BBT10]. Szyna zbiorcza [BBA] jest również zasilana z rezerwowego transformatora potrzeb własnych [BCT10], podłączonego do zewnętrznej linii rezerwowego zasilania 110 kV. Główne i rezerwowe transformatory potrzeb własnych mają dwa uzwojenia wtórne, podłączone do dwóch ciągów potrzeb własnych wysokiego napięcia 11 kV.

Urządzenia pierwszego poziomu obrony w głąb DiD 1 (zob. oznaczenie na rysunku) obejmują funkcje transformatora blokowego [MST10], generatora elektrycznego [MKA] i jego wyłącznika [MSC], transformatora potrzeb własnych [BBT10], rozdzielni 11 kV [BBA], transformatorów 11 kV/400 V [BFT], [BGT] oraz rozdzielni odbiorników procesowych i nieprocesowych [BFA] i [BGA] na poziomie napięcia 400 V.

Urządzeniem drugiego poziomu obrony w głąb DiD 2 jest generator elektryczny [MKA] pracujący na potrzeby własne po odłączeniu układu elektrycznego od sieci zewnętrznej. Ten poziom obrony w głąb obejmuje również pracę systemu potrzeb własnych z rezerwowego transformatora [BCT10], podłączonego do niezależnej zewnętrznej linii 110 kV. Dostępne są również dwa niskonapięciowe rezerwowe generatory diesla [BKV] do zasilania odbiorników wtórnych i systemów pomocniczych elektrowni (nie pokazano na rysunku).

Rys. B.37: Schemat poglądowy zasilania elektrycznego potrzeb własnych



Trzeci poziom obrony w głąb jest podzielony na dwie niezależne zróżnicowane grupy urządzeń, oznaczone jako DiD 3x i DiD 3y. Te zróżnicowane grupy urządzeń są przeznaczone dla poziomów obrony w głąb DiD 3a i DiD 3b.

Grupa urządzeń DiD 3x opiera się na awaryjnych źródłach prądu przemiennego [BDV] na poziomie 11 kV, które zasilają energią elektryczną (siłową) rozdzielnie [BDA] (11 kV), a poprzez transformatory [BKT] – rozdzielnie [BKA] (400 V). Z rozdzielni [BKA] 400 V zasilane są dwa prostowniki do ładowania akumulatorów [BQU] (zasilanie systemów bezpieczeństwa) i [BPU] (pozostałe bezprzerwowe zasilanie odbiorników) oraz falowniki mocy [BMU] do zasilania rozdzielni I kategorii prądem przemiennym [BMA] – poza rysunkiem. Do rozdzielni [BQA] podłączony jest

system akumulatorów [BQV] (analogicznie do [BPA] system [BPV]), który utrzymuje ją stale pod napięciem prądu stałego. Rozdzielnia [BQA] jest przeznaczona do zasilania prądem stałym systemów bezpieczeństwa, natomiast rozdzielnia [BPA] – do zasilania prądem stałym pozostałych ważnych systemów (innych niż systemy bezpieczeństwa). Podczas normalnej eksploatacji rozdzielnie te są zasilane z roboczego doprowadzenia z rozdzielni [BBA]. Awaryjne generatory diesla [BDV] zasilają rozdzielnię [BDA] w przypadku utraty głównego (niegwarantowanego) zasilania, w tym również rozdzielnie [BKA] 400 V poprzez transformatory [BKT] oraz powiązane systemy. Do rozdzielni [BDA] można również podłączyć rezerwowy mobilny generator diesla o napięciu wyjściowym 11 kV.

Grupa urządzeń DiD 3y opiera się na rezerwowych źródłach prądu stałego, które umożliwiają wysoce niezawodne bezprzerwowe zasilanie systemów dla poszczególnych środków projektowych RR SMR, jednak przy ograniczonej ilości energii elektrycznej. Głównymi systemami na tym poziomie są prostowniki (ładowarki) [BQU] i [BPU] oraz baterie akumulatorów [BQV] i [BPV].

Grupa urządzeń czwartego poziomu obrony w głąb DiD 4 jest przeznaczona na wypadek niesprawności awaryjnego zasilania prądem przemiennym z rozdzielni [BKA] (scenariusz Station Blackout – SBO). Dostępne są dwa niskonapięciowe generatory diesla (środki zróżnicowane) prądu przemiennego [BLV] 400 V wraz z powiązanymi rozdzielniami [BLA]. Rozdzielnie te są standardowo zasilane z rozdzielni systemu awaryjnego zasilania gwarantowanego (NZ) II kategorii [BKA], a następnie zasilają szereg systemów ładowarek [BPU], baterii [BPV] i falowników [BMU]. Do rozdzielni [BLA] można podłączyć rezerwowe mobilne źródło energii elektrycznej na poziomie napięcia 400 V (w przypadku awarii wszystkich zainstalowanych na stałe rezerwowych źródeł energii elektrycznej). Do tego poziomu obrony w głąb podłączone jest przede wszystkim zasilanie systemu zarządzania poważnymi awariami (SAMS) [JRQ20].

B.I.6.3.2.2.6.2. Podział zasilania elektrycznego RR SMR na ciągi

Podział systemów zasilania elektrycznego potrzeb własnych na ciągi jest rozwiązany w następujący sposób:

- Na poziomie DiD 1 i DiD 2 zastosowano dwa ciągi zasilania prądem przemiennym 11 kV. Jeden ciąg składa się z rozdzielni [BBA01] i [BBA03], natomiast drugi z rozdzielni [BBA02]. Z tych trzech rozdzielni zasilane są m.in. trzy główne pompy cyrkulacyjne [JEB]. Do zasilania pozostałych odbiorników obiegu wtórnego oraz systemów pomocniczych zastosowano na tym poziomie DiD układ dwuciągowy.
- Na poziomie DiD 3x zastosowano dwa niezależne ciągi na poziomie napięcia 11 kV [BDA21] i [BDA22], zasilane przez dwa awaryjne generatory diesla [BDV]. Dla systemu zasilania gwarantowanego (bezprzerwowego) przeznaczone są trzy ciągi [BQA21], [BQA22] i [BQA23], zgodnie z zasilaniem poszczególnych ciągów systemu ochronnego reaktora [JRA], oraz kolejne trzy ciągi [BPA21], [BPA22] i [BPA23] do zasilania systemu ochronnego sterowania systemami bezpieczeństwa [JRQ10].
- Na poziomie DiD 3y zastosowano cztery ciągi zasilania [BQA24], [BQA25], [BQA26] i [BQA27], zgodnie z czterociągowym układem zróżnicowanego systemu ochronnego [JQA].
- Na poziomie DiD 4 zastosowano dwa ciągi zasilania elektrycznego [BPA27] i [BQA27] do zasilania systemu zarządzania poważnymi awariami SAMS [JRQ20].

Niezależność poszczególnych ciągów opiera się na zasadzie ich separacji zarówno w przypadku systemów zasilania gwarantowanego II kategorii (systemy [BD_], [BK_] i [BL_]), jak i w przypadku systemów zasilania bezprzerwowego I kategorii [BQ_], [BM_] i [BP_]. W projekcie RR SMR zastosowano następujące zasady:

- Konsekwentne stosowanie najlepszych i sprawdzonych praktyk projektowych, w tym wykorzystanie wcześniejszych doświadczeń eksploatacyjnych.
- Projektowanie zgodnie z wymogami prawnymi i odpowiednimi normami.
- Opracowanie projektu systemów elektrycznych zgodnie ze zdefiniowanymi wymogami projektowymi.
- Wymogi projektowe są uzasadnione.

Ważnym elementem projektu systemów elektrycznych jest koncepcja prowadzenia tras kablowych poszczególnych ciągów. Koncepcja ta opiera się na wymaganiach dotyczących:

- Fizycznego oddzielenia okablowania poszczególnych ciągów.
- Prowadzenia okablowania w poszczególnych wiązkach i korytach kablowych.
- Prowadzenia koryt kablowych (wiązek) wewnątrz kanałów kablowych.
- Identyfikacji poszczególnych kabli i koryt kablowych (wiązek).
- Prowadzenia kabli i ich wiązek przez granicę części sejsmicznej/niesejsmicznej RR SMR.
- Odporności okablowania na trudne warunki środowiskowe.

Wymienione wymogi są stosowane zgodnie z podejściem stopniowanym, odpowiednio do klasyfikacji bezpieczeństwa poszczególnych systemów elektrycznych.

B.I.6.3.2.2.6.3. Praca zasilania elektrycznego RR SMR podczas utraty zewnętrznego zasilania

Ogólna koncepcja części elektrycznej odpowiada koncepcji autonomicznej pracy SMR przez 72 godziny bez zewnętrznej dostawy energii oraz przez 168 godzin (7 dni) bez zewnętrznej dostawy energii, lecz z niezbędnymi czynnościami personelu obsługi. W przypadku bezawaryjnej pracy

części elektrycznej podstawowy czas autonomicznej pracy wynosi 168 godzin (7 dni), przy czym czynnikiem ograniczającym jest zapas oleju napędowego dla generatorów diesla [BDV]. Jeżeli te awaryjne generatory diesla pozostają w ruchu, zasilają wszystkie pozostałe rozdzielnie i sekcje, w tym zapewniają ładowanie akumulatorów. Czasy autonomicznej pracy rozdzielni na niższych poziomach napięcia są zatem definiowane jako autonomiczna praca bez dostawy energii elektrycznej z awaryjnych generatorów diesla [BDV], ewentualnie również [BLV].

Z punktu widzenia pojemności i wydajności poszczególnych systemów zasilania elektrycznego poszczególne elementy systemu są zwymiarowane w następujący sposób.

Tab. B.10: Parametry systemów zasilania elektrycznego

Parametr	Napięcie	Liczba ciągów	Czas pracy w trybie autonomicznym
System prądu przemiennego wysokiego napięcia [BD] (generatory diesla [BDV])	11kV	2	168 godzin (7 dni)
System prądu przemiennego niskiego napięcia [BK] (generatory diesla [BKV] dla systemów wtórnych poza budynkiem reaktora)	400V	2	odpowiada systemowi [BD]
Zróżnicowany system prądu przemiennego niskiego napięcia [BL] (generatory Diesla [BLV])	400V	2	168 godzin (7 dni)
Bezprzerwowe źródło zasilania prądem stałym niskiego napięcia [BQ] (akumulatory)	220V	3	24 godz. (2 × 12 godz. (RPS))
Bezprzerwowe źródło zasilania prądem stałym niskiego napięcia [BQ] (akumulatory)	220V	4	24 godz. (2 × 12 godz. (DPS))
Bezprzerwowe źródło zasilania prądem stałym [BP] (akumulatory)	220V	3	2 godz. (2 × 1 godz.) na wybieg turbiny, 2 godz. (2 × 1 godz.) dla innych ważnych systemów, 72 godziny (2 × 36 godzin) dla systemów Accident Management

Awaryjne generatory diesla [BDV] są uruchamiane automatycznie w przypadku utraty zewnętrznego zasilania, a ich zapas oleju napędowego odpowiada czasowi autonomicznej pracy wynoszącemu 168 godzin (7 dni). W przypadku systemu [BL] i utraty jego zasilania z systemu [BK] (a więc z generatorów Diesla [BDV]) zasilanie przechodzi na własne niskonapięciowe generatory diesla [BLV] o czasie autonomicznej pracy wynoszącym 168 godzin (7 dni).

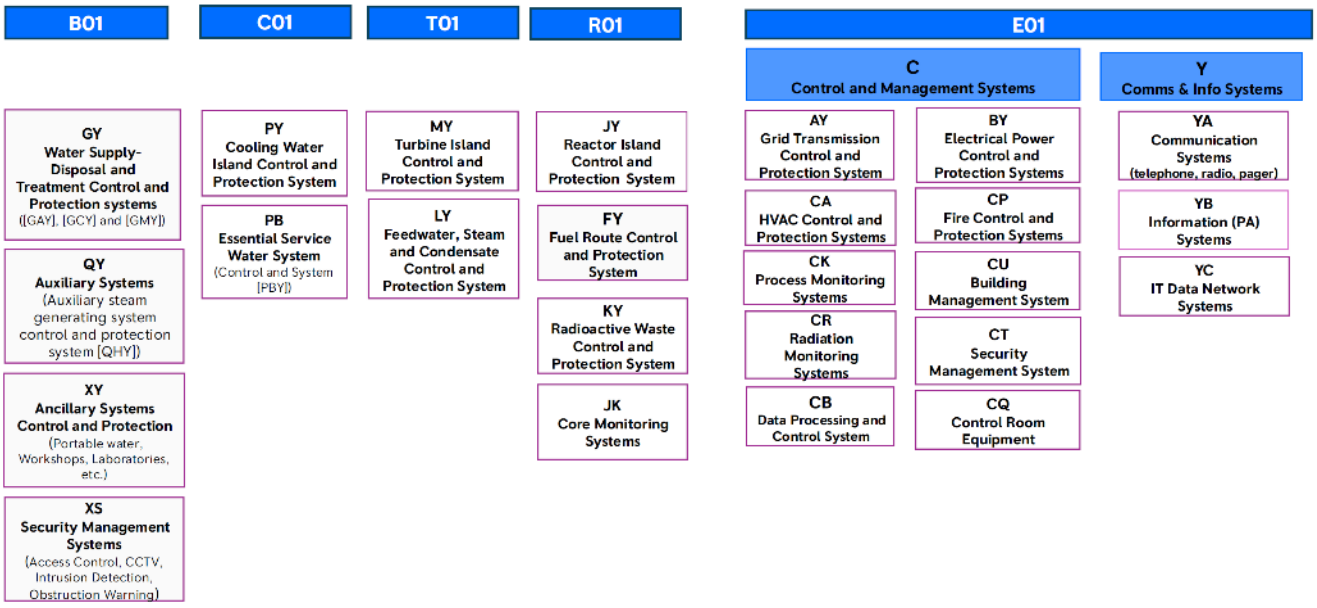
System bezprzerwowego zasilania prądem stałym jest podzielony na dwa podsystemy. System [BQ] służy do zasilania systemów bezpieczeństwa i obejmuje trzy ciągi dla RPS – systemu ochronnego reaktora, oraz cztery ciągi dla zróżnicowanego systemu ochronnego (DPS). Ciągi są dalej wewnętrznie podzielone, przy czym całkowity czas autonomicznej pracy na akumulatorach wynosi 24 godziny.

System bezprzerwowego zasilania prądem stałym [BP] jest skonfigurowany jako układ dualny względem poprzedniego systemu [BQ], ma bardziej złożoną strukturę wewnętrzną i służy do zasilania pozostałych ważnych odbiorników spoza systemów bezpieczeństwa (np. PAMS, SAMS lub pomp olejowych wybiegu turbiny).

B.I.6.3.2.2.7. Systemy kontroli i sterowania (I&C)

Ogólny przegląd architektury systemów I&C zastosowanych w projekcie RR SMR przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.38: Podział systemów I&C projektu RR SMR



Uwaga – oznaczenia poszczególnych części systemów I&C RR SMR. Dla kompletności podano również pierwotne nazwy angielskie w nawiasach:
B01 – pomocnicze systemy elektrowni (Balance of Plant); C01 – systemy wody chłodzącej (Cooling Water Island); T01 – systemy obiegu wtórnego (Turbine Island);

R01 – systemy obiegu pierwotnego (Reactor Island); E01 – systemy sterowania elektrycznego i pozostałej aparatury kontrolno-pomiarowej (Electrical, Control and Instrumentation).

Najważniejszymi systemami kontroli i sterowania (I&C), których krótki opis przedstawiono dalej, są systemy sterowania i ochrony wyspy reaktorowej (obiegu pierwotnego) [JY], obejmujące:

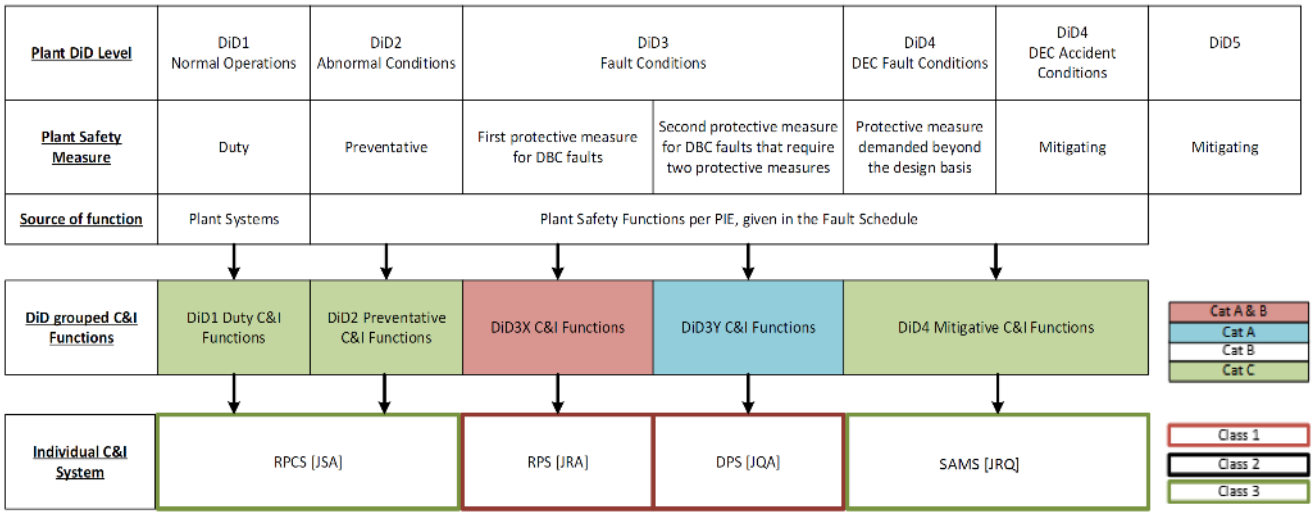
- System ochronny reaktora (RPS) [JRA].
- Zróżnicowany system ochronny reaktora (DPS) [JQA].
- System zarządzania poważnymi awariami (SAMS) [JRQ].

Przedstawiono również krótki opis systemów sterowania i monitorowania elektrowni, obejmujących:

- Procesowy system sterowania (RPCS) [JSA].
- System monitorowania (RPMS) [JSS].

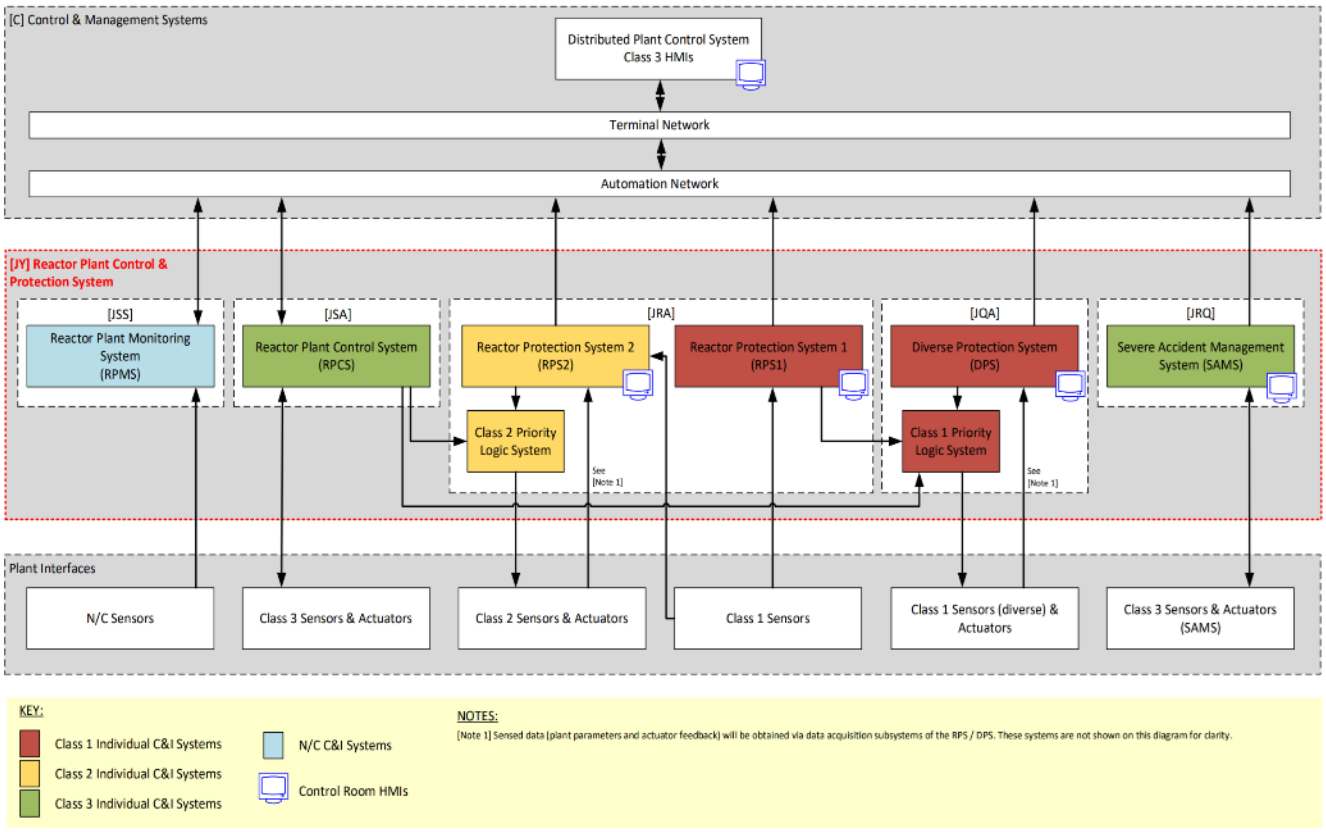
Przyporządkowanie funkcji systemów sterowania i ochrony I&C obiegu pierwotnego [JY] do poszczególnych poziomów obrony w głąb przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.39: Przyporządkowanie funkcji systemu [JY] do poszczególnych poziomów obrony w głąb



Projekt systemu [JY] obejmuje również zasady ograniczania prawdopodobieństwa błędów ludzkich (HMI – Human Machine Interface). Bardziej szczegółową architekturę systemu [JY], w tym podstawowe powiązania oraz sposób rozdzielenia czujników dla różnych poziomów obrony w głąb, podsumowano na poniższym rysunku.

Rys. B.40: Podstawowa architektura systemu [JY]



B.I.6.3.2.2.7.1. Odporność systemów I&C na pojedynczą awarię

Poszczególne systemy I&C są rozmieszczone w odrębnych ciągach w taki sposób, aby spełnić kryterium pojedynczej awarii oraz wymagane cele niezawodności systemu. Redundancja systemów przyczynia się do zwiększenia niezawodności, jednak jej dalsze zwiększanie nie eliminuje możliwości wystąpienia awarii ze wspólnej przyczyny (CCF). Z tego względu w projekcie RR SMR zastosowano również zasadę zróżnicowania i niezależności.

Zróżnicowane systemy RPS [JRA] i DPS [JQA] niezależnie realizują tę samą funkcję. Każdy z tych zróżnicowanych systemów wykonano w potrójnej redundancji z logiką aktywacji funkcji 2/3, a oba systemy, zarówno oddzielnie, jak i łącznie, spełniają kryterium pojedynczej awarii oraz kryterium awarii ze wspólnej przyczyny.

System sterowania reaktorem RPCS [JSA] został wdrożony w układzie dwuciągowym w celu zapewnienia wystarczającej niezawodności jego funkcji. Logika wyboru sygnałów jest realizowana w różny sposób w zależności od konkretnej wymaganej funkcji. System monitorowania normalnej eksploatacji RPMS [JSS] wykonano jako jednociągowy, bez redundancji. Do monitorowania istotnych parametrów na poziomie obrony w głąb DiD 3 stosowany jest system ochronny RPS [JRA], wdrożony w trzech niezależnych ciągach (zob. wyżej) i wyposażony w logikę eliminującą potencjalnie niejednoznaczne dane (jeżeli dane w trzech ciągach nie są zgodne, system ocenia i określa, która wartość jest prawidłowa).

System SAMS [JRQ] wykonano w układzie dwuciągowym, co jest zgodne z dwuciągowym układem systemów technologicznych.

B.I.6.3.2.2.7.2. Niezależność systemów I&C

Niezależność systemów I&C została zapewniona w taki sposób, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się awarii z systemów o niższej klasyfikacji bezpieczeństwa do systemów o wyższej klasyfikacji bezpieczeństwa oraz rozprzestrzenianiu się awarii pomiędzy poszczególnymi (redundantnymi) ciągami. Niezależność systemów ochrony i sterowania reaktorem [JY] jest zapewniona poprzez następujące zasady:

- Rozdzielenie poszczególnych podsystemów o różnej klasyfikacji bezpieczeństwa w taki sposób, aby awaria nie mogła rozprzestrzenić się z podsystemu o niższej klasyfikacji bezpieczeństwa do systemu o wyższej klasyfikacji bezpieczeństwa.
- Niezależność poszczególnych podsystemów przeznaczonych dla różnych poziomów obrony w głąb.
- Niezależność poszczególnych środków projektowych w zakresie, w jakim jest to praktycznie wykonalne.
- Niezależność między interfejsem człowiek–maszyna w nastawni blokowej a takim samym interfejsem w nastawni rezerwowej (awaryjnej). Awaria interfejsu w jednej z nich nie może powodować niedostępności interfejsu w drugiej.

Współdzielenie czujników jest dopuszczalne wyłącznie wtedy, gdy nie zostaną naruszone powyższe zasady niezależności. Rozdzielenie wykonano w taki sposób, aby wskutek zagrożeń wewnętrznych lub zewnętrznych nie doszło do wyłączenia więcej niż jednego niezależnego ciągu. Niezależność uzyskuje się poprzez połączenie fizycznego rozdzielenia ciągów, rozdzielenia zasilania elektrycznego i zastosowanych rozdzielnic elektrycznych dla poszczególnych ciągów oraz niezależności tras funkcjonalnych i komunikacyjnych (np. zasada komunikacji jednokierunkowej). Zasady rozdzielenia systemów są w projekcie RR SMR wdrażane za pomocą zasad dotyczących wykonania części budowlanej elektrowni oraz zasad dotyczących rozmieszczenia systemów modułowych.

B.I.6.3.2.2.7.3 Odporność na awarię ze wspólnej przyczyny (CCF)

W celu zapewnienia odporności na awarię ze wspólnej przyczyny w projekcie RR SMR stosowane są zasady niezależności, redundancji, a przede wszystkim zróżnicowania. Zróżnicowanie stosuje się przede wszystkim w celu zapobiegania awariom ze wspólnej przyczyny na różnych poziomach obrony w głąb, a ponadto w celu zapobiegania możliwym awariom wewnątrz poszczególnych poziomów obrony w głąb, przede wszystkim na poziomie DiD 3 (między DiD 3a a DiD 3b). Zgodnie z NUREG-CR-7007 zróżnicowanie opiera się na następujących zasadach:

- Zróżnicowanie rozwiązania projektowego – do rozwiązania tego samego problemu stosuje się kilka środków projektowych opartych na różnych elementach konstrukcyjnych.
- Zróżnicowanie dostawców technologii – zastosowanie komponentów sprzętowych lub systemów o takiej samej albo podobnej funkcji, pochodzących od różnych producentów.
- Zróżnicowanie systemów realizujących logikę funkcji – zastosowanie różnych typów urządzeń w systemach, które realizują logiczne przetwarzanie sygnałów w celu generowania wyjściowych poleceń inicjujących.
- Zróżnicowanie funkcjonalne – różne systemy realizują różne funkcje technologiczne w celu osiągnięcia tego samego rezultatu (zapewnienia funkcji bezpieczeństwa).
- Zróżnicowanie logiki przetwarzania danych – zastosowanie różnych języków programowania, różnych algorytmów, różnego taktowania i różnych sekwencji przy tworzeniu funkcji logicznych.
- Zróżnicowanie sygnałowe – inicjacja środka projektowego (środka bezpieczeństwa) jest zapewniana przez fizycznie odmienne parametry technologiczne.

System ochrony i sterowania reaktorem [JY] wykorzystuje zasady zróżnicowanego układu w następujących przypadkach:

- Zróżnicowanie między poszczególnymi systemami I&C różnych klas bezpieczeństwa.
- Zróżnicowanie między poszczególnymi systemami I&C dla różnych poziomów obrony w głąb.
- Zastosowanie kilku zróżnicowanych środków projektowych (w szczególności różnych parametrów inicjujących) w celu zapewnienia reakcji na to samo zdarzenie inicjujące.

B.I.6.3.2.2.7.4. Niezawodność systemów I&C

Wymogi dotyczące niezawodności systemów I&C są proporcjonalne do ich znaczenia dla bezpieczeństwa, zarówno z punktu widzenia udziału ich niezawodności w niezawodności całego łańcucha środków projektowych, jak i z punktu widzenia wymogów prawnych i projektowych dotyczących tych systemów oraz uwzględnienia najlepszych praktyk. Wymogi dotyczące niezawodności poszczególnych podsystemów są następujące:

- System ochronny reaktora (RPS) [JRA]: prawdopodobieństwo awarii 1E-03, fałszywe zadziałanie (częstość fałszywych awarii) <1E-03, liczba ciągów 3, logika wyboru sygnału 2/3.
- Zróżnicowany system ochronny reaktora (DPS) [JQA]: prawdopodobieństwo awarii 1E-04, fałszywe zadziałanie <1E-03, liczba ciągów 3, logika wyboru sygnału 2/3.
- System zarządzania poważnymi awariami (SAMS) [JRQ]: prawdopodobieństwo awarii 1E-01, fałszywe zadziałanie <1E-01, liczba ciągów 2, brak logiki wyboru sygnału.
- System monitorowania (RPMS) [JSA]: prawdopodobieństwo awarii 1E-01, fałszywe zadziałanie <1E-01, liczba ciągów 2, brak logiki wyboru sygnału.

W przypadku prawdopodobieństwa awarii dla poszczególnych systemów ochronnych reaktora [JRA] i [JQA] obowiązuje wspólna projektowa wartość <1E-05 (tj. prawdopodobieństwo awarii wyłączenia reaktora przez jeden z dwóch zróżnicowanych środków projektowych), przy czym powyższe wartości są wartościami deklarowanymi z wysokim stopniem konserwatyzmu. Całkowity cel – prawdopodobieństwo awarii wyłączenia reaktora – można obliczyć jako iloczyn zadeklarowanych wartości cząstkowych, tj. z wynikiem 1E-07.

Należy zauważyć, że częstość fałszywego zadziałania nie jest równa częstości fałszywego wyłączenia reaktora. Fałszywe zadziałanie niektórych części systemu nie musi powodować istotnego stanu przejściowego – wyłączenia reaktora, ponieważ wyłączeniu mogą zapobiegać inne środki. Na przykład w przypadku fałszywego uruchomienia pomp koncentratu borowego (DPS) wyłączenie reaktora jest uzależnione od otwarcia armatury służącej do obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym, do czego w przypadku awarii części systemu (fałszywy start) nie musi dojść. Powyższe projektowane parametry wynikają z najlepszych współczesnych praktyk światowych, a ich rzeczywiste wartości zostaną określone ilościowo na dalszych etapach przygotowania projektu RR SMR.

B.I.6.3.2.2.7.5. Kryterium bezpiecznej awarii systemów I&C

Koncepcja projektu zgodnego z kryterium bezpiecznej awarii polega na tym, że w przypadku najbardziej prawdopodobnych awarii systemów system (a dokładniej wynik jego funkcji) automatycznie przechodzi do stanu bezpiecznego. Rodzaj awarii musi uwzględniać prawdopodobieństwo awarii systemu I&C oraz prawdopodobieństwo jego fałszywej aktywacji. Możliwe stany awarii są odpowiednio wyważone w taki sposób, aby stan wynikowy systemu po awarii w maksymalnym stopniu wspierał realizację funkcji bezpieczeństwa. Podejście do projektowania systemu w taki sposób, aby spełniał kryterium bezpiecznej awarii, jest wynikiem kompromisu, ponieważ niektóre elementy wykonawcze nie mają jednoznacznie zdefiniowanego „stanu bezpiecznego", który miałby uniwersalne zastosowanie we wszystkich warunkach (np. armatury izolacyjne obudowy bezpieczeństwa).

Podejście do wdrażania kryterium bezpiecznej awarii zależy od klasyfikacji bezpieczeństwa systemu, bezpiecznej reakcji jego działania, realizowanych funkcji bezpieczeństwa itp. Projekt każdego systemu jest zatem indywidualny, a kryterium bezpiecznej awarii jest spełniane za pomocą takich środków, jak:

- Charakterystyka „Fail-safe" – w przypadku awarii systemu jego wyjścia są wprowadzane w „stan bezpieczny", tj. taki stan, w którym powiązane elementy wykonawcze realizują zakładaną funkcję bezpieczeństwa. Na przykład wyłączenie wyjść z systemu.
- Inteligentna degradacja – np. modyfikacja logiki wyjściowej generowania sygnału wykonawczego z układu wyboru 2/3 na 2/2.
- Rezerwowy tryb pracy – np. automatyczne przełączenie systemu na urządzenie rezerwowe i/lub ostrzeżenie operatora.

W przypadku funkcji wyłączenia reaktora po wykryciu awarii systemu odłączane jest zasilanie systemu napędów prętów regulacyjnych, co prowadzi do aktywacji systemu i wyłączenia reaktora. W praktyce wyłączenie reaktora jest wywoływane awarią 2/3 redundancji systemu ochronnego.

W przypadku systemów bezpieczeństwa, które nie są przeznaczone bezpośrednio do wyłączenia reaktora, w razie awarii 2/3 redundancji stosowana jest logika odłączenia wyjść (wyłączenie systemu w przypadku awarii) bez następującej po tym aktywacji elementów wykonawczych wyjściowych i uruchomienia sygnału ostrzegawczego.

B.I.6.3.2.2.7.6. Kwalifikacja systemów I&C

System kwalifikacji urządzeń jest stosowany jako dowód, że systemy, konstrukcje i komponenty będą realizować określone funkcje we wszystkich normalnych warunkach eksploatacyjnych, podczas eksploatacji odbiegającej od normalnej oraz w warunkach awaryjnych przez cały okres ich użytkowania. Kwalifikacja jest podzielona na kwalifikację do warunków normalnej eksploatacji (temperatura otoczenia, warunki radiacyjne, drgania indukowane itp.) oraz kwalifikację do warunków odbiegających od normy i awaryjnych (utrata zasilania, awaria systemów wentylacyjnych, wycieki pary lub cieczy, warunki podczas utrzymania ruchu itp.). W przypadku urządzeń, które mogą być narażone na trudne warunki środowiskowe (warunki ekstremalne związane z wyciekiem mediów wysokoenergetycznych), a od których w takich warunkach wymagana jest określona funkcja, kwalifikacja zostaje rozszerzona o odpowiednie potwierdzenia.

Program kwalifikacji urządzeń I&C wprowadza system dowodów kwalifikacyjnych potwierdzających stan odpowiednich urządzeń przez cały okres ich użytkowania. Program kwalifikacji określa działania wymagane do optymalizacji kwalifikacji oraz sposób jej utrzymywania poprzez utrzymanie ruchu i nadzór.

B.I.6.3.2.2.7.7. Ustalanie priorytetów funkcji

Systemy logiki ustalania priorytetów sygnałów ([JRA50] i [JQA50]) stosuje się w przypadkach, gdy wiele wyjść z systemu musi współdziałać z tym samym elementem (elementem wykonawczym). Dzięki ustaleniu priorytetów zapewniona jest prawidłowa kolejność poleceń sterujących, tak aby w przypadku sprzecznych wymagań ze strony systemów należących do różnych kategorii bezpieczeństwa wybrano to o najwyższym priorytecie w danej sytuacji i nie doszło do niebezpiecznego stanu elementu wykonawczego.

B.I.6.3.2.2.8. Systemy manipulacji paliwem jądrowym

System manipulacji komponentami jądrowymi [F] znajduje się w obiekcie gospodarki paliwowej (Fuelling Block) i obejmuje urządzenia do manipulacji paliwem jądrowym oraz innymi wewnętrznymi częściami reaktora, a także urządzenia do przechowywania paliwa jądrowego w celu zapewnienia następujących operacji:

- Przyjęcie świeżego paliwa.
- Magazynowanie paliwa jądrowego i jego dozór (konserwacja).
- Transport dwukierunkowy paliwa jądrowego pomiędzy obiektem budowlanym przeznaczonym do jego przechowywania a obudową bezpieczeństwa.
- Manipulacja paliwem jądrowym wewnątrz obudowy bezpieczeństwa, w tym załadunek rdzenia oraz manipulacja częściami reaktora.
- Załadunek pojemników wypalonym paliwem jądrowym oraz manipulacja nimi.
- Magazynowanie wypalonego paliwa jądrowego w suchych pojemnikach do składowania poza obiektem gospodarki paliwowej (Fuelling Block).

Podczas wszystkich operacji związanych z manipulacją paliwem jądrowym zapewniane są podstawowe funkcje bezpieczeństwa (sterowanie reaktywnością, chłodzenie paliwa jądrowego, zapobieganie rozprzestrzenianiu się materiału promieniotwórczego oraz kontrola narażenia radiacyjnego). Przy projektowaniu systemów do manipulacji paliwem jądrowym stosuje się koncepcję obrony w głąb tak samo jak w przypadku reaktora jądrowego.

Rys. B.41: Lokalizacja bloku manipulacji paliwem jądrowym (3)



B.I.6.3.2.2.8.1 Tryby eksploatacyjne RR SMR

Dla eksploatacji bloku RR SMR zdefiniowano tryby eksploatacyjne określające pracę na mocy, stany przejściowe oraz tryby wymiany paliwa:

- Tryb 1 – praca na mocy.
- Tryb 2 – rozruch reaktora.
- Tryb 3 – stan gorący.
- Tryb 4A – stan półgorący – odprowadzanie ciepła za pomocą pary.
- Tryb 4B – stan półgorący – bez odprowadzania pary.
- Tryb 5A – stan zimny – reaktor pod ciśnieniem.
- Tryb 5B – stan zimny – reaktor bez ciśnienia.
- Tryb 6A – wymiana paliwa przy obniżonym poziomie wody.
- Tryb 6B – wymiana paliwa przy nominalnym poziomie wody.

RR SMR jest bezpiecznie wyłączany poprzez wsunięcie wszystkich prętów regulacyjnych do rdzenia (przejście z trybów 1 i 2 do trybów od 3 do 6). W trybach od 3 do 6 reaktor jest wyłączony, a wyciągnięcie pierwszego pręta regulacyjnego oznacza przejście do trybu 2 (rozruch reaktora).

Podczas normalnej eksploatacji w trybie 1 paliwo znajduje się w rdzeniu reaktora, gdzie zachodzi rozszczepieniowa reakcja łańcuchowa, a paliwo służy do produkcji energii elektrycznej. Świeże paliwo znajduje się w obszarze zespołu świeżego paliwa [FAA], gdzie przed umieszczeniem w reaktorze może być poddawane inspekcji. Napromieniowane/wypalone paliwo jądrowe znajduje się w basenie przechowywania [FAB], może być również przeładowywane do pojemników na wypalone paliwo jądrowe w zespole [FCD] lub przechowywane w zewnętrznym suchym magazynie wypalonego paliwa [FDB].

Podczas wymiany paliwa za pomocą suwnicy polarnej demontowane są górny blok reaktora, pokrywa zbiornika ciśnieniowego oraz wewnętrzne części reaktora, tak aby umożliwić dostęp do zespołów paliwowych. Nieplanowane wyciągnięcie jednego lub kilku prętów regulacyjnych podczas demontażu reaktora mogłoby prowadzić do zaburzenia reaktywności rdzenia, dlatego cały system jest wyposażony w systemy ochronne [FC01] (wyłączenie suwnicy polarnej w przypadku wzrostu strumienia neutronów), [FC11] (środek projektowy do kontroli strumienia neutronów podczas wymiany paliwa) oraz [FC12] (mechaniczne zablokowanie wsuniętych prętów po ich odłączeniu od napędów). Podczas całej wymiany paliwa prowadzone jest ciągłe monitorowanie strumienia neutronów w rdzeniu, aby zapobiec nieprawidłowemu umieszczeniu zespołów paliwowych. Monitorowanie to jest uzupełnione półautomatycznym sterowaniem załadunkiem oraz administracyjną kontrolą załadowanych zespołów.

Podczas postoju w celu wymiany paliwa raz na 10 lat przeprowadzane są również kontrole spoin zbiornika ciśnieniowego reaktora, z całkowitym wyjęciem elementów wewnątrzreaktorowych. W takim przypadku najpierw całe paliwo jądrowe jest wyjmowane z rdzenia i przenoszone do basenu przechowywania [FAB]. Wewnętrzne części reaktora są umieszczane w basenie wymiany paliwa [FAF], a spoiny są kontrolowane za pomocą specjalnego manipulatora (ultradźwiękowo). Przeprowadzane są również kontrole zużycia ruchomych części napędów prętów regulacyjnych oraz

innych wewnętrznych części reaktora zgodnie z odpowiednim programem. Zużyte części napędów można wymienić podczas tych operacji. Przewiduje się również możliwość wymiany części aparatury pomiarowej wewnątrz reaktora (In-Core Monitoring).

B.I.6.3.2.2.8.2. Funkcje systemów do manipulacji paliwem jądrowym

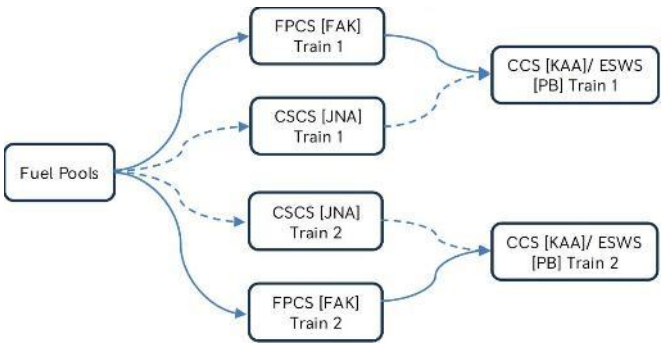
System wewnętrznego przechowywania paliwa [FA] składa się z zespołu świeżego paliwa do przechowywania i inspekcji [FAA], basenu przechowywania napromieniowanego paliwa [FAB], szybu do wymiany paliwa [FAF], basenu wymiany paliwa [FAE], systemu chłodzenia basenu napromieniowanego paliwa [FAK], stacji oczyszczania basenu [FAL], systemu wentylacji basenu [FAN] oraz systemu napełniania basenu [FAT].

W przypadku świeżego paliwa zapewniana jest wyłącznie podstawowa funkcja bezpieczeństwa polegająca na sterowaniu reaktywnością, bez konieczności odprowadzania ciepła resztkowego ani zapobiegania rozprzestrzenianiu się substancji promieniotwórczych. Funkcja ta jest zapewniana wyłącznie przez geometrię stelaża do przechowywania paliwa w pojemnikach transportowych świeżego paliwa z absorberami neutronów, które zapewniają podstawową funkcję bezpieczeństwa na wszystkich poziomach obrony w głąb. Podczas manipulacji paliwem jądrowym przemieszczany jest zawsze tylko jeden zespół paliwowy.

Napromieniowane paliwo jądrowe jest przechowywane w stelażach basenu i zalane wystarczającą ilością wody do odprowadzania ciepła resztkowego. Odstępy między poszczególnymi miejscami przechowywania w stelażu do przechowywania paliwa oraz zastosowanie stałych absorberów neutronów zapewniają wystarczającą podkrytyczność napromieniowanych zespołów paliwowych. Znaczące uszkodzenie napromieniowanego paliwa jest praktycznie wyeliminowane poprzez zastosowanie następujących środków projektowych – odparowywanie wody z basenu napromieniowanego paliwa (FPBO) [FA01], chłodzenie basenu napromieniowanego paliwa jądrowego (FFPC) [FA02], zapobieganie krytyczności zespołów umieszczonych w stelażu do przechowywania paliwa z absorberami neutronów w warunkach eksploatacyjnych i stanach zakłóceniowych (Safe, Moderated, Absorber, Unrodded, Geometry – SMAUG) [FA11] oraz zapobieganie krytyczności zespołów poza stelażem do przechowywania paliwa z absorberami neutronów (Safe, Moderated, Unrodded, Geometry – SMUG) [FA12], a także chłodzenie basenu napromieniowanego paliwa podczas normalnej eksploatacji (DFPC) [FA03].

Środek projektowy chłodzenia napromieniowanego paliwa w basenie przechowywania [FA03] wykorzystuje aktywne obiegi chłodzące, które za pośrednictwem wymienników systemu chłodzenia komponentów [KAA] przekazują ciepło do systemu ważnej wody technicznej (ESWS) [PB] oraz do końcowego odbiornika ciepła. W przypadku utraty/ograniczenia funkcji tego środka projektowego wykorzystywany jest środek projektowy [FA02], który wykorzystuje te same aktywne elementy (system [FAK]) co [FA03], jednak dochodzi do zmiany zasilania elektrycznego systemu oraz zastosowania innych systemów I&C. Temperatura wody w basenie jest w takim przypadku utrzymywana na wyższym poziomie (80°C), a celem tego środka jest uzyskanie czasu przed rozpoczęciem wrzenia w basenie. Jako dodatkową redundancję względem systemu [FAK] wykorzystuje się system dochładzania (CSCS) [JNA], którego częścią jest również automatyczna izolacja możliwego wycieku. Zasadę redundantnego układu poszczególnych ciągów odprowadzania ciepła przedstawiono schematycznie na poniższym rysunku.

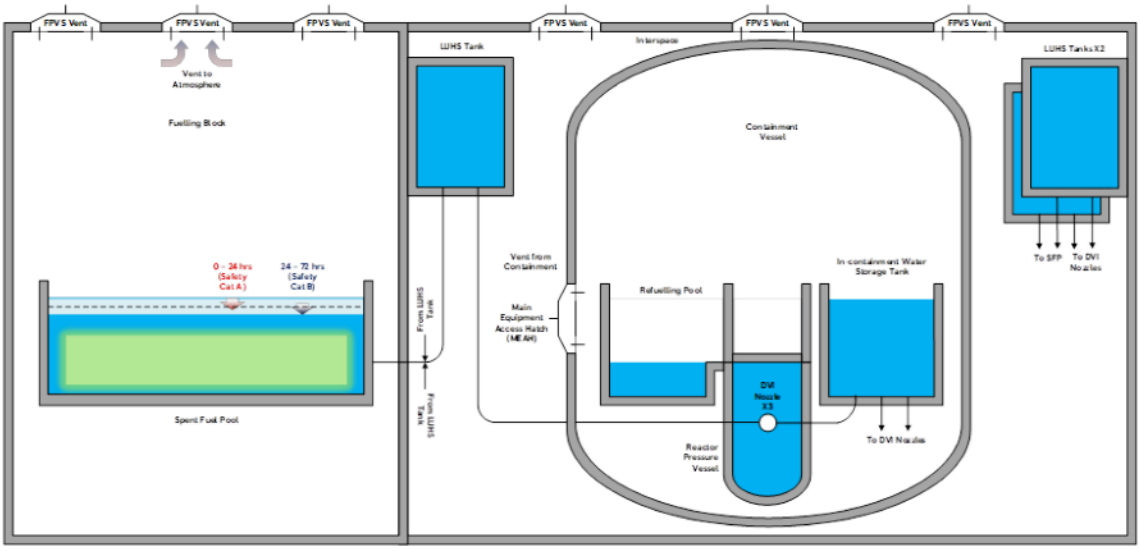
Rys. B.42: Schemat funkcjonalny odprowadzania ciepła za pomocą środka projektowego [FA02]



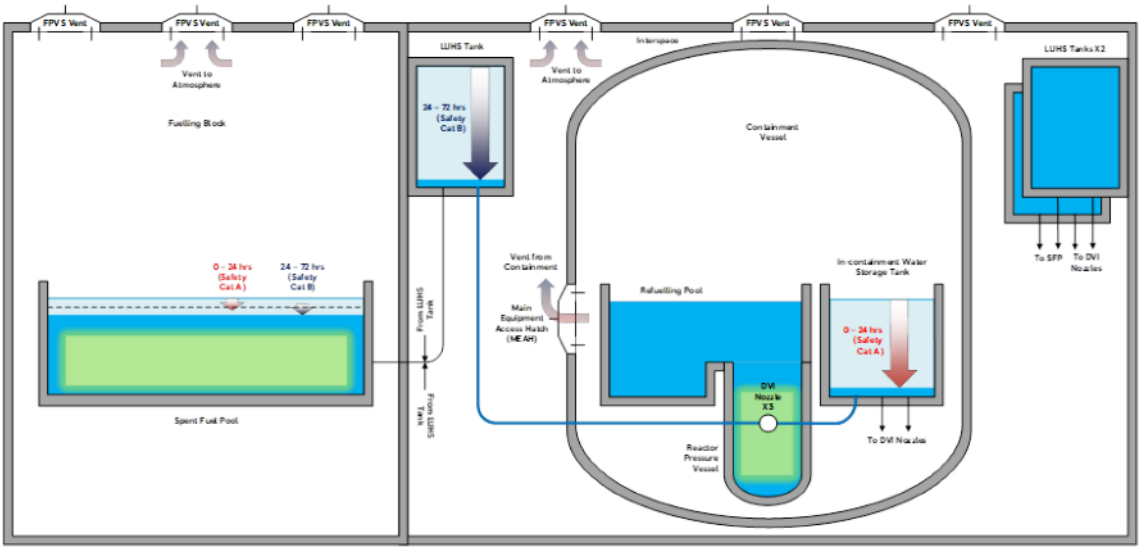
Jeżeli środek projektowy [FA02] również nie jest dostępny, odprowadzanie ciepła zapewnia środek projektowy [FA01] – odparowywanie wody z basenu przechowywania napromieniowanego paliwa. W tym stanie ciepło resztkowe jest odprowadzane poprzez wrzenie chłodziwa. Nieaktywna para jest odprowadzana do atmosfery za pomocą pasywnego systemu wentylacyjnego (FPVS) [FAN]. System wentylacji przestrzeni międzypowłokowej obudowy bezpieczeństwa ma trzy odgałęzienia. Kolejne trzy odgałęzienia ma system wentylacji obiektu gospodarki paliwowej. Wszystkie trasy są wyposażone w filtry aerozolowe. Jeżeli podczas eksploatacji wzrośnie różnica ciśnień na filtrach (zatkanie filtra), automatycznie otwierana jest trasa obejściowa, której wykorzystanie przewiduje się wyłącznie na poziomie DEC-A.

Środek projektowy [FA01] nie wymaga żadnych aktywnych urządzeń przez 72 godziny od wystąpienia awarii w trybach 1–5B. W trybach 6A i 6B konieczne jest doprowadzenie dodatkowego chłodziwa przez operatora z systemu LUHS [JNK]. Po upływie 72 godzin konieczne jest przywrócenie działania aktywnych systemów chłodzenia lub zapewnienie dodatkowego zapasu wody.

Rys. B.43: Odprowadzanie ciepła z basenu napromieniowanego paliwa [FAB] w trybach pracy od 1 do 5B



Rys. B.44: Odprowadzanie ciepła z basenu napromieniowanego paliwa [FAB] w trybie pracy 6



Zestaw środków projektowych zapewniających bezpieczeństwo basenu przechowywania napromieniowanego paliwa został zaprojektowany w taki sposób, aby zapewnić praktyczne wyeliminowanie wczesnego lub dużego uwolnienia z częstotliwością uszkodzenia paliwa <1E-07.

B.I.6.3.2.2.8.3. Zewnętrzny magazyn wypalonego paliwa jądrowego [FDB]

Funkcją zewnętrznego magazynu wypalonego paliwa jądrowego jest zapewnienie przechowywania pojemników do składowania z wypalonym paliwem jądrowym oraz wysokoaktywnymi komponentami z reaktora (Non-fuel Core Components – NFCC) przed ich zdeponowaniem w składowisku głębokim. Przechowywanie jest zapewnione w okresie od przyjęcia pojemników do składowania napełnionych z basenu napromieniowanego paliwa [FAB] w systemie przeładunku napromieniowanego paliwa [FCD] do momentu ich przepakowania i transportu do składowiska głębokiego.

W zewnętrznym magazynie wypalonego paliwa jądrowego [FDB] będą przechowywane wszystkie zużyte zespoły paliwowe powstałe podczas eksploatacji RR SMR, a także wysokoaktywne komponenty (np. zużyte czujniki lub zużyte części prętów regulacyjnych i ich napędów) z rdzenia reaktora, ewentualnie również inne rodzaje odpadów średnioaktywnych. Pojemniki do składowania pełnią podstawowe funkcje bezpieczeństwa polegające na sterowaniu reaktywnością (zapobieganiu krytyczności), odprowadzaniu ciepła resztkowego, zapobieganiu rozprzestrzenianiu się materiałów promieniotwórczych oraz ekranowaniu radiacyjnym. Zapobieganie krytyczności jest zapewnione przez przestrzenne rozmieszczenie zespołów paliwowych oraz zastosowanie absorberów neutronów. Chłodzenie wypalonego paliwa jądrowego jest zapewnione w sposób pasywny poprzez płaszcz pojemnika do atmosfery. Hermetyczny pojemnik do składowania jest uznawany za ostatnią barierę zapobiegającą uwolnieniu substancji promieniotwórczych (po materiale pastylki paliwowej i pokryciu elementu paliwowego), zapewniając tym samym ochronę przed uwolnieniem substancji promieniotwórczych do środowiska. Pojemniki do składowania obejmują również ekranowanie w taki sposób, aby dawka promieniowania dla personelu i ludności była tak niska, jak jest to praktycznie wykonalne (zasada ALARP).

Orientacyjne parametry projektowe zewnętrznego magazynu wypalonego paliwa jądrowego RR SMR przedstawiono w poniższej tabeli (zostaną one doprecyzowane w ramach konkretnego projektu[1]).

Tab. B.11: Orientacyjne parametry zewnętrznego magazynu napromieniowanego paliwa

Parametr	Wartość
Minimalna liczba zespołów paliwowych przeznaczonych do składowania w całym okresie eksploatacji RR SMR	1889
Przewidywana liczba uszkodzonych zespołów paliwowych w całym okresie eksploatacji	6
Liczba zespołów paliwowych w jednym pojemniku do składowania	24
Liczba miejsc do przechowywania pojemników do składowania	80
Liczba miejsc do przechowywania pojemników do składowania odpadów wysokoaktywnych z rdzenia reaktora	10
Liczba niezajętych stanowisk dla pojemników do składowania, niezbędnych do manipulacji	2
Przewidywana powierzchnia magazynu tymczasowego	3000 m^2
Projektowy okres użytkowania	120 lat

Powyższe wartości należy traktować jako orientacyjne, ponieważ w toku dalszego przygotowania projektu zostaną jeszcze doprecyzowane. Na podstawie aktualnego składu cyklu paliwowego zakłada się wykorzystanie 1889 zespołów paliwowych w ciągu 60 lat eksploatacji RR SMR.

W zmodyfikowanych pojemnikach, przeznaczonych standardowo do przechowywania wypalonego paliwa jądrowego, po odpowiednim dostosowaniu konstrukcji wewnętrznej możliwe jest przechowywanie wysokoaktywnych komponentów powstających podczas eksploatacji reaktora jądrowego. Modyfikacje konstrukcji wewnętrznej będą odpowiadać konkretnym przechowywanym elementom (np. ich odmiennym wymiarom lub kształtom). Są to np. zużyte źródła neutronów dla pierwszego załadunku, części czujników do pomiaru strumienia neutronów oraz termopary, w przypadku których zakłada się wymianę w całym okresie eksploatacji reaktora i które są silnie aktywowane, itp. Do przechowywania tych aktywnych komponentów wykorzystuje się również pojemniki do składowania wypalonego paliwa jądrowego. Jeżeli wykorzystanie takich pojemników nie jest celowe (np. w przypadku niektórych odpadów średnioaktywnych), zostaną zastosowane inne odpowiednie i zatwierdzone pojemniki do składowania. W projekcie RR SMR nie przewiduje się zatem innego miejsca składowania odpadów wysoko- i średnioaktywnych.

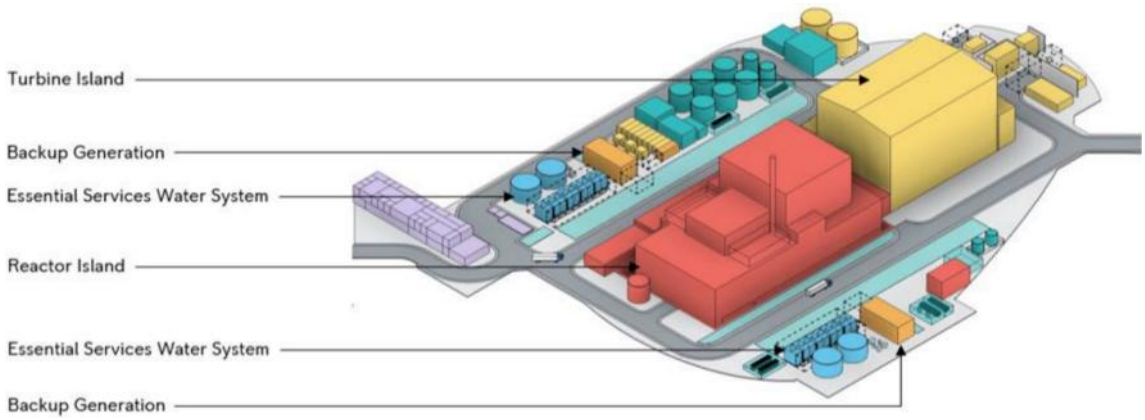
B.I.6.3.2.3. Ochrona przed oddziaływaniami zewnętrznymi w projekcie RR SMR

Projekt SMR ETE będzie spełniał wszystkie wymogi i zasady stosowane w prawodawstwie RCz, wymaganiach WENRA i IAEA oraz powszechnie obowiązujących przepisach technicznych dotyczących obiektów jądrowych. Szczegółowy opis hierarchii poszczególnych dokumentów prawnych i normatywnych przedstawiono powyżej w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji). Z punktu widzenia hierarchii tych przepisów podstawowym dokumentem prawnym jest ustawa nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz jej rozporządzenia wykonawcze (w odniesieniu do ochrony przed oddziaływaniami zewnętrznymi w szczególności rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U.).

B.I.6.3.2.3.1. Przegląd istotnych obiektów budowlanych

Projekt SMR ETE będzie obejmował reaktorownię (Reactor Island), maszynownię (Turbine Island), obiekty budowlane ważnej wody technicznej (Essential Services Water System – ESWS), budynek awaryjnych generatorów diesla (Backup Generation) oraz pozostałe obiekty budowlane systemów pomocniczych elektrowni. Przegląd obiektów budowlanych przedstawiono schematycznie na poniższym rysunku.

Rys. B.45: Obiekty budowlane w ramach projektu referencyjnego RR SMR



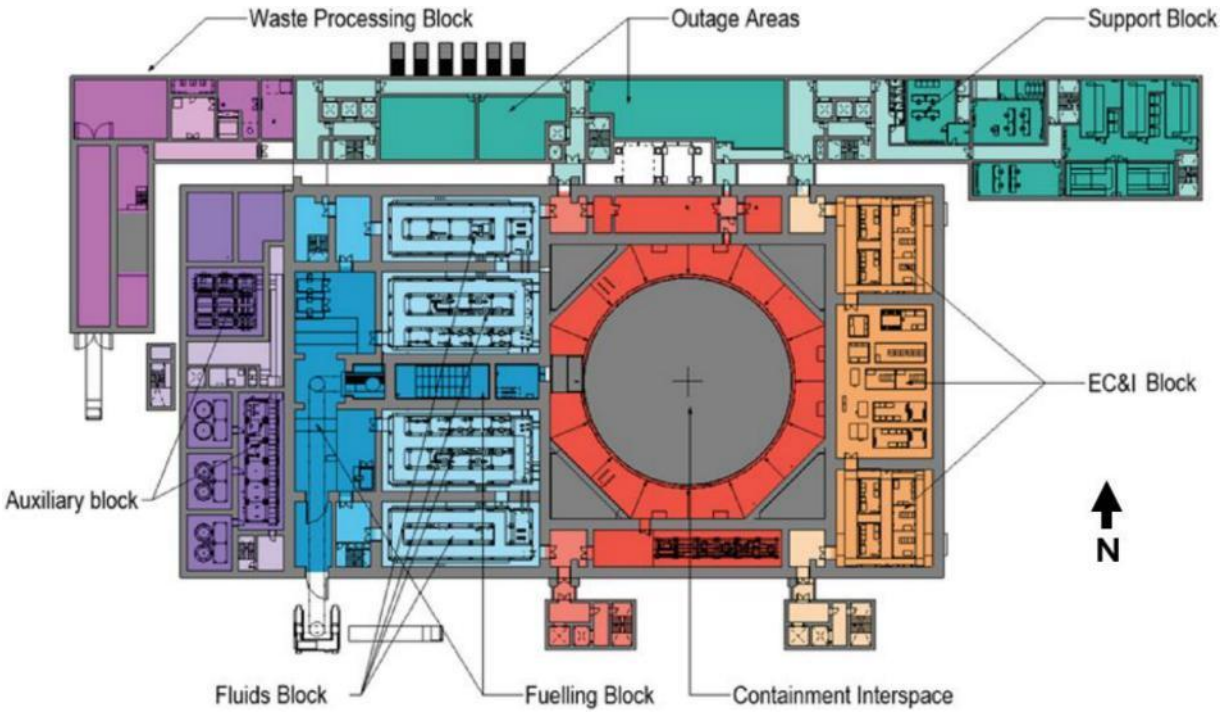
[1] Magazyn wypalonego paliwa jądrowego nie jest przedmiotem planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (w rozumieniu ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami; stanowi odrębne planowane przedsięwzięcie podlegające ocenie). Zostanie wybudowany w momencie, gdy będzie potrzebny, albo w kompleksie SMR, albo w innej wybranej lokalizacji, przy czym uwzględniony zostanie aktualny stan wiedzy i poziom techniczny magazynu w czasie jego przygotowania.

W celu ułatwienia orientacji/lokalizacji poszczególnych elementów projektu w dokumentacji Rolls-Royce zastosowano orientację zgodnie z kierunkami świata, tak aby ułatwić orientację w dokumentach. „Północ" na rzutach przedstawiających układ lokalizacji znajduje się u góry, a oś „wschód–zachód" przebiega przez reaktorownię i maszynownię (przy czym reaktorownia znajduje się na „zachód" od maszynowni).

B.I.6.3.2.3.2. Reaktorownia i jej elementy składowe

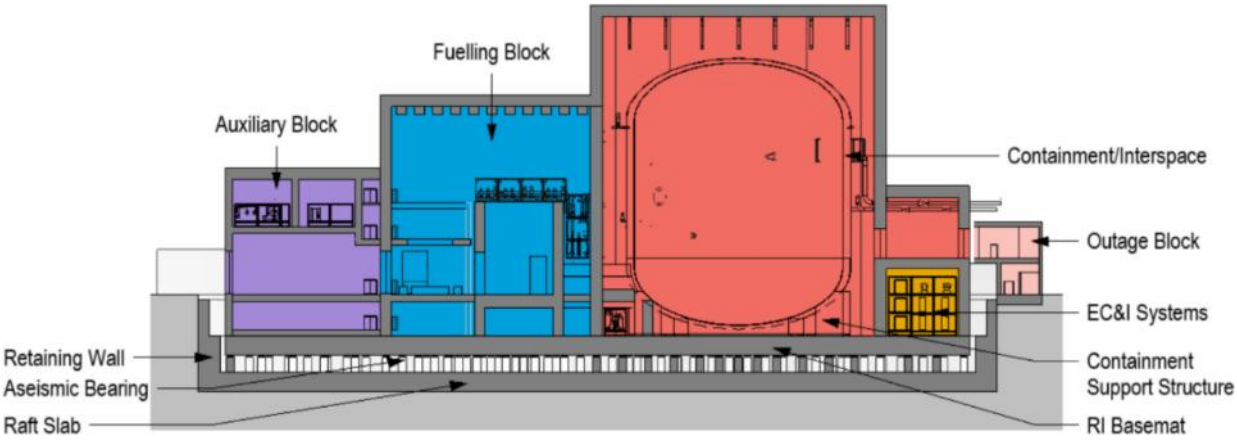
W reaktorowni będą znajdować się reaktor, urządzenia do transportu, manipulacji i przechowywania świeżego oraz napromieniowanego paliwa, a także powiązane pomocnicze systemy jądrowe. Będzie miała około 137 m długości („wschód–zachód") i 84 m szerokości („północ–południe"). Większość konstrukcji reaktorowni będzie podparta fundamentami o długości 123,2 m („wschód–zachód") i szerokości 70 m („północ–południe"), przy czym górna krawędź fundamentów będzie znajdować się 11,2 m poniżej poziomu terenu. Przegląd istotnych elementów konstrukcyjnych reaktorowni przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.46: Schematyczny przekrój poziomy reaktorowni projektu referencyjnego RR SMR



Przekrój reaktorowni (widok od „południa") przedstawiono na poniższym rysunku:

Rys. B.47: Schematyczny przekrój pionowy przez konstrukcje reaktorowni projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.1. Obudowa bezpieczeństwa

Obudowa bezpieczeństwa składa się z dwóch części: zewnętrznej konstrukcji żelbetowej (Hazard Shield) oraz wewnętrznego stalowego zbiornika hermetycznego (Containment). Zewnętrzna konstrukcja żelbetowa będzie chronić wewnętrzną część stalową oraz wszystkie systemy, konstrukcje i komponenty istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego przed zagrożeniami zewnętrznymi, w tym przypadkowym lub umyślnym

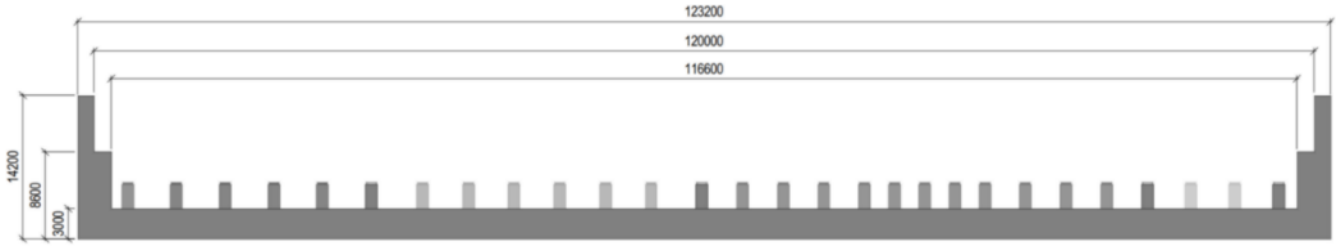
uderzeniem samolotu. Będzie miała około 91 m długości i 61 m szerokości oraz będzie sięgać 45 m ponad poziom terenu. Obudowa bezpieczeństwa będzie obejmować wewnętrzne konstrukcje obudowy bezpieczeństwa (Containment), przestrzeń międzypowłokową (Interspace), blok manipulacji paliwem (Fuelling Block), systemy elektryczne, sterowania i aparatury kontrolno-pomiarowej (EC&I Systems) oraz blok systemów pomocniczych (Auxiliary Block). Odporność całego systemu obudowy bezpieczeństwa będzie na poziomie niezbędnym do zapewnienia realizacji podstawowych funkcji bezpieczeństwa podczas przypadkowego i umyślnego uderzenia samolotu.

B.I.6.3.2.3.2.2. Monolityczna płyta fundamentowa i ściana oporowa

Monolityczna żelbetowa płyta fundamentowa (Raft Slab) będzie stanowić oparcie dla konstrukcji reaktorowni, które będą podparte własną żelbetową płytą fundamentową (RI Basemat). Ściana oporowa (Retaining Wall) będzie stanowić integralną część konstrukcji fundamentowej reaktorowni i będzie zatrzymywać grunt zewnętrzny oraz wody podziemne otaczające reaktorownię. Ściana oporowa będzie fizycznie oddzielona od obudowy bezpieczeństwa i płyty fundamentowej.

Monolityczna płyta fundamentowa będzie zapewniać główne przenoszenie obciążeń z obudowy bezpieczeństwa reaktorowni, płyty fundamentowej oraz konstrukcji nośnej obudowy bezpieczeństwa do gruntu i środowiska zewnętrznego. Na górnej powierzchni monolitycznej płyty fundamentowej zostanie zamontowany rząd betonowych cokołów, które będą podtrzymywać łożyska antysejsmiczne i zapewniać do nich dostęp. Zadaniem konstrukcyjnym ściany oporowej jest przeciwstawianie się parciu gruntu, ciśnieniu hydrostatycznemu, ciśnieniu hydrodynamicznemu oraz obciążeniom dodatkowym. Ściana oporowa będzie również podpierać konstrukcje pomostowe, które będą zapewniać dostęp do obudowy bezpieczeństwa oraz ograniczać poziome przemieszczenie płyty fundamentowej podczas trzęsienia ziemi odpowiadającego rozszerzonym warunkom projektowym (BDBE).

Rys. B.48: Schematyczny przekrój monolitycznej płyty fundamentowej i ściany oporowej projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.3. System izolacji antysejsmicznej

System izolacji sejsmicznej będzie posadowiony na monolitycznej płycie fundamentowej (Raft Slab) i będzie składał się z szeregu betonowych cokołów oraz łożysk antysejsmicznych (Aseismic Bearing), które będą podpierać płytę fundamentową (RI Basemat). Izolacja sejsmiczna będzie zapewniona przez specjalne łożyska, które w przypadku trzęsienia ziemi zapobiegają przenoszeniu poziomego przyspieszenia na konstrukcje reaktorowni.

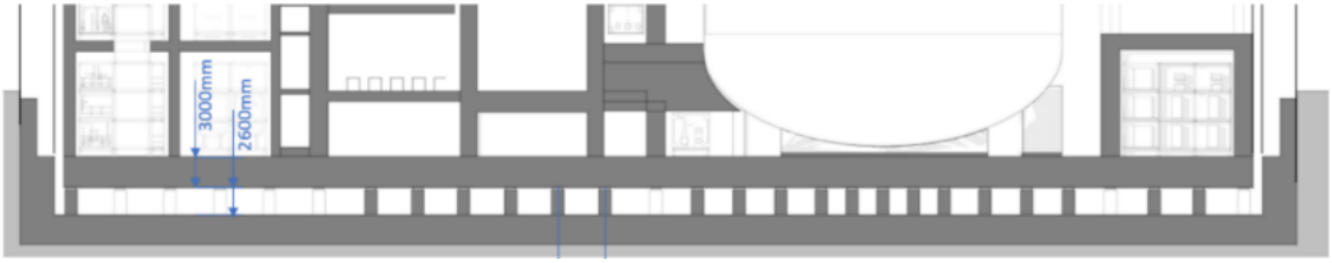
Łożyska antysejsmiczne będą bezpośrednio podpierać płytę fundamentową obudowy bezpieczeństwa oraz konstrukcję nośną obudowy bezpieczeństwa. Obciążenie będzie następnie przenoszone przez żelbetowe cokoły na fundamenty monolitycznej płyty fundamentowej. Oprócz zapewnienia pionowego przenoszenia obciążeń łożyska antysejsmiczne będą zapobiegać przenoszeniu poziomych drgań wywołanych zdarzeniem sejsmicznym na konstrukcję obudowy bezpieczeństwa i reaktorowni. Zastosowanie izolatorów sejsmicznych zmieni dynamiczne zachowanie konstrukcji reaktorowni poprzez zmniejszenie poziomego przyspieszenia wtórnego na poziomie płyty fundamentowej obudowy bezpieczeństwa i reaktorowni. System izolacji sejsmicznej zostanie zaprojektowany tak, aby zapobiec efektowi krawędziowemu w przypadku przekroczenia projektowego poziomu trzęsienia ziemi (wyposażenie systemu w ograniczniki, które ograniczą ruch płyty fundamentowej podczas BDBE).

B.I.6.3.2.3.2.4. Płyta fundamentowa i konstrukcja nośna obudowy bezpieczeństwa

Żelbetowa płyta fundamentowa (RI Basemat) będzie podpierać systemy, konstrukcje i komponenty znajdujące się wewnątrz obudowy bezpieczeństwa. Konstrukcja nośna obudowy bezpieczeństwa (Containment Support Structure) będzie podpierać stalowy zbiornik ciśnieniowy (Containment) oraz zapewniać dostęp do obudowy bezpieczeństwa na potrzeby budowy, kontroli i inspekcji, utrzymania ruchu i testowania.

Płyta fundamentowa (zob. poniższy rysunek) jest żelbetową płytą, która będzie zapewniać główne przenoszenie obciążeń pomiędzy budynkami/blokami reaktorowni a nośnymi łożyskami antysejsmicznymi. Konstrukcja nośna obudowy bezpieczeństwa przenosi obciążenia własnego stalowego zbiornika oraz wewnętrznych konstrukcji obudowy bezpieczeństwa na płytę fundamentową.

Rys. B.49: Schematyczny rysunek płyty fundamentowej i konstrukcji nośnej zbiornika obudowy bezpieczeństwa projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.5. Hermetyczny zbiornik obudowy bezpieczeństwa

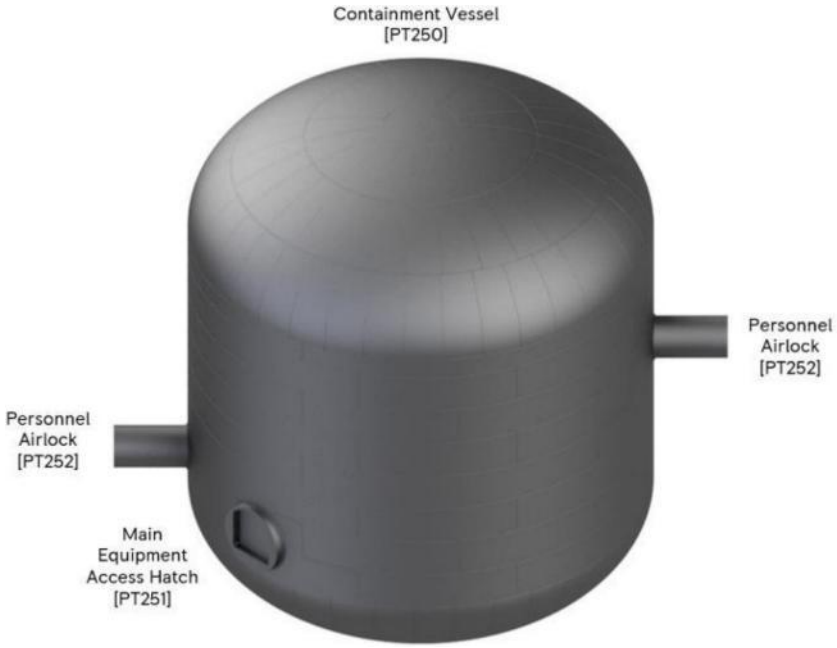
Hermetyczna obudowa bezpieczeństwa będzie utworzona przez stalowy zbiornik ciśnieniowy, który będzie realizować podstawową funkcję bezpieczeństwa „zatrzymanie materiałów promieniotwórczych" zarówno podczas normalnej eksploatacji, jak i w stanach awaryjnych. Obudowa bezpieczeństwa będzie projektowana na maksymalne ciśnienie wewnętrzne 0,685 MPa i temperaturę 164°C. Przy tych parametrach zostanie zapewniona jej szczelność, a parametry będą odpowiadać obciążeniu projektowemu w stanie DEC-B.

Obudowa bezpieczeństwa będzie składać się z następujących komponentów:

- Właściwy stalowy zbiornik obudowy bezpieczeństwa (Containment Vessel), który będzie stanowić właściwą barierę zapobiegającą uwolnieniu substancji promieniotwórczych do otoczenia. Będzie miał postać pionowego spawanego zbiornika ciśnieniowego, składającego się z centralnej części cylindrycznej oraz górnej i dolnej kopuły półeliptycznej.
- Główne przejście dostępowe do urządzeń (Main Equipment Access Hatch), które będzie umożliwiać dostęp do urządzeń wewnętrznych podczas wyłączeń. Do jego uszczelnienia podczas eksploatacji będą stosowane podwójne uszczelnienia elastomerowe.
- Dwie śluzy osobowe (Personnel Airlock), które umożliwią personelowi dostęp do wewnętrznych obszarów obudowy bezpieczeństwa podczas wyłączeń. Drzwi uchylne będą otwierać się w kierunku obudowy bezpieczeństwa i zostaną zaprojektowane tak, aby wytrzymały maksymalne projektowe nadciśnienie osiągane podczas stanów awaryjnych. Drzwi będą wzajemnie blokowane, tak aby przed rozhermetyzowaniem obudowy bezpieczeństwa nie mogło dojść do ich jednoczesnego otwarcia.
- Kanał do transferu paliwa jądrowego, który będzie zapewniać szczelne przejście między szybem wymiany paliwa (wewnątrz obudowy bezpieczeństwa) a basenem przechowywania napromieniowanego paliwa jądrowego (wewnątrz bloku przechowywania paliwa). Poza okresem wymiany paliwa kanał będzie uszczelniony.
- System przepustów rurowych i armatur izolacyjnych, które będą umożliwiać przejście mediów przez hermetyczną obudowę bezpieczeństwa i w razie potrzeby będą izolować wewnętrzną objętość obudowy bezpieczeństwa od środowiska.
- Przepusty elektryczne i I&C, które będą umożliwiać doprowadzanie energii elektrycznej i prowadzenie sygnałów I&C przez granicę ciśnieniową obudowy bezpieczeństwa, a jednocześnie będą zapewniać jej szczelność.

Schematyczny rysunek zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.50: Schematyczny rysunek stalowego zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa projektu referencyjnego RR SMR



Dolna część systemu obudowy bezpieczeństwa będzie od zewnątrz podparta konstrukcją nośną, składającą się z betonowego cokołu centralnego oraz trzech betonowych monolitycznych konstrukcji nośnych rozmieszczonych równomiernie na obwodzie zewnętrznej dolnej kopuły obudowy bezpieczeństwa. W wewnętrznym obszarze obudowy bezpieczeństwa zostaną umieszczone konstrukcje nośne poszczególnych części technologii.

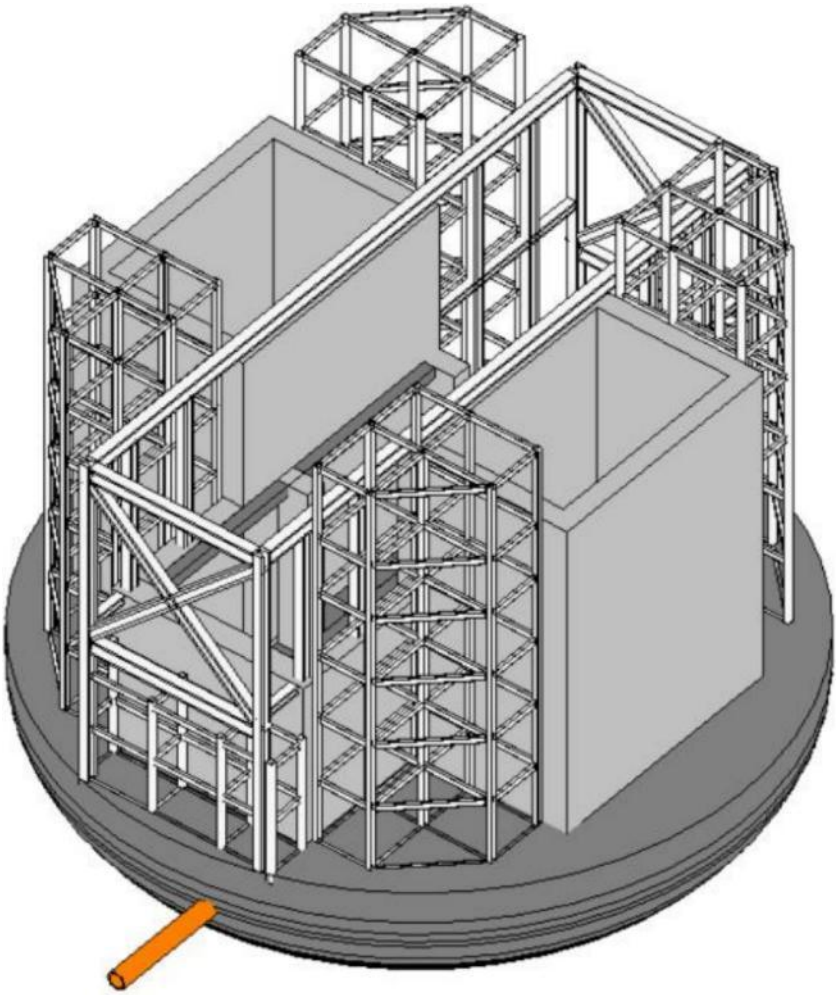
B.I.6.3.2.3.2.6. Wewnętrzne konstrukcje obudowy bezpieczeństwa

Wewnętrzne konstrukcje obudowy bezpieczeństwa będą stanowić podparcie dla istotnych systemów znajdujących się wewnątrz stalowego zbiornika obudowy bezpieczeństwa. Dostęp do/z obudowy bezpieczeństwa będzie zapewniony przez główny otwór dostępowy (właz) po „wschodniej" stronie zbiornika ciśnieniowego oraz przez dwie śluzy osobowe, jedną po stronie „południowo-wschodniej", a drugą po stronie „północno-zachodniej".

Konstrukcje wewnątrz zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa będą podpierać i chronić zbiornik ciśnieniowy reaktora oraz pozostałe komponenty obiegu pierwotnego, basen wymiany paliwa, basen napromieniowanego paliwa jądrowego, maszynę załadowczą oraz główną suwnicę pomostową.

Schematyczny rysunek wewnętrznych konstrukcji obudowy bezpieczeństwa przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.51: Schematyczny rysunek wewnętrznych konstrukcji obudowy bezpieczeństwa projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.7. Przestrzeń międzypowłokowa

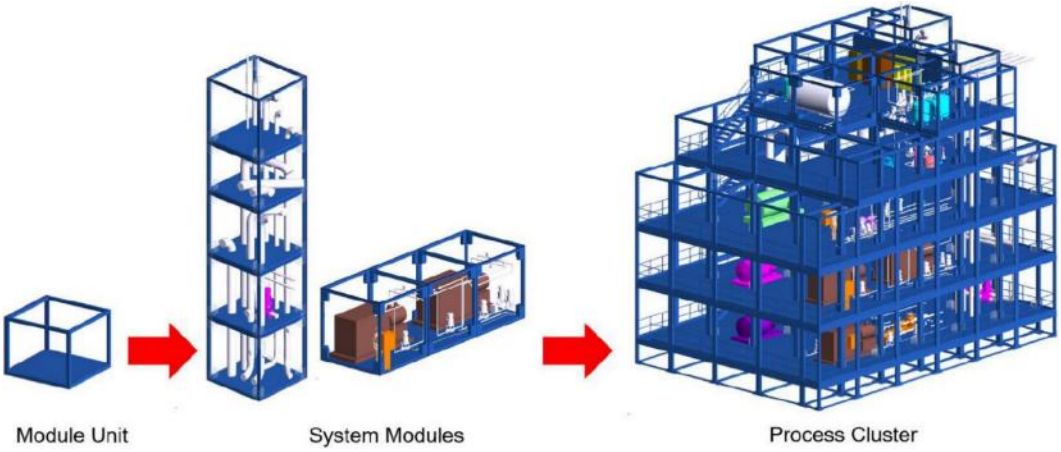
Przestrzeń międzypowłokowa (Interspace) to obszar otaczający zbiornik ciśnieniowy obudowy bezpieczeństwa, który będzie obejmować śluzy osobowe, włazy dostępowe do urządzeń do/z zbiornika obudowy bezpieczeństwa, hydroakumulatory, usztywnienia oraz zbiorniki pasywnego końcowego odbiornika ciepła. Celem konstrukcji w przestrzeni międzypowłokowej będzie zapewnienie separacji pomiędzy poszczególnymi ciągami systemów bezpieczeństwa, a także podparcie tras rurociągów, zbiorników technologicznych i systemów pomocniczych w przestrzeni międzypowłokowej. Konstrukcje będą również mocować główne rurociągi parowe i rurociągi wody zasilającej prowadzące do/z obudowy bezpieczeństwa.

B.I.6.3.2.3.2.8. Klastry procesowe reaktorowni

W kilku blokach/strefach reaktorowni zostanie rozmieszczony szereg „klastrów procesowych". Klastry procesowe są definiowane jako zestawienie „modułów systemowych" w samodzielne konstrukcyjne systemy ramowe. Jednostki modułowe i moduły systemowe obejmują urządzenia mechaniczne, elektryczne i instalacyjne oraz będą montowane poza terenem budowy, w zakładzie produkcyjnym. Moduły systemowe składają się z jednostek modułowych, a ich wymiary mogą się różnić w zależności od systemów, które zawierają.

Układ modułowy przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.52: Schematyczny układ modułów, modułów systemowych i klastra procesowego projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.9. Węzeł przechowywania paliwa

Węzeł przechowywania i manipulacji paliwem (Fuelling Block) będzie zapewniać trasę przyjęcia, manipulacji, przechowywania i ekspedycji świeżego oraz napromieniowanego paliwa. Trasa wjazdowa dla kontenerów ze świeżym paliwem będzie znajdować się po „zachodniej" stronie bloku przechowywania paliwa. W części budynku przeznaczonej do przyjęcia i kontroli świeżego paliwa zostanie zapewniony wjazd pojazdów, a część ta będzie służyć do odbioru i inspekcji świeżego paliwa.

W bloku przechowywania paliwa będzie znajdować się basen przechowywania napromieniowanego/wypalonego paliwa, szyb przeładunku paliwa oraz urządzenie do przeładunku wypalonego paliwa z basenu przechowywania do pojemników do składowania. Blok przechowywania paliwa będzie połączony z obudową bezpieczeństwa kanałem (korytarzem), który będzie umożliwiać transport paliwa do/z obudowy bezpieczeństwa. Do manipulacji paliwem będą wykorzystywane:

- manipulator do manipulacji w basenie przechowywania napromieniowanego paliwa,
- urządzenie transportowe do przewozu paliwa (między obudową bezpieczeństwa a blokiem przechowywania paliwa),
- winda do świeżego paliwa,
- dźwig do manipulacji w basenie przechowywania napromieniowanego paliwa,
- wielofunkcyjny mechanizm chwytający do manipulacji kontenerami i pojemnikami do składowania.

Blok przechowywania i manipulacji paliwem będzie służyć do przechowywania i ochrony standardowych kontenerów ze świeżym paliwem jądrowym. W jego skład będą również wchodzić urządzenia do manipulacji świeżym i napromieniowanym paliwem oraz systemy pomocnicze.

B.I.6.3.2.3.3. Pozostałe konstrukcje budowlane

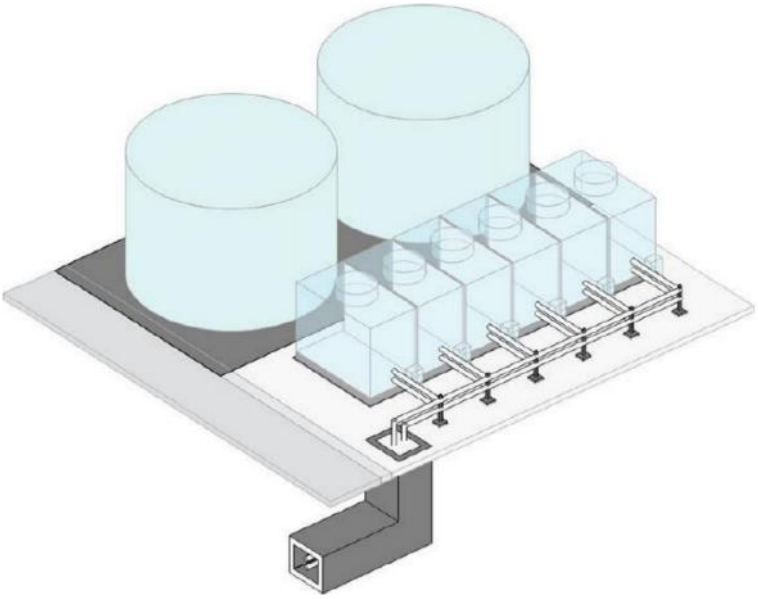
B.I.6.3.2.3.3.1. Obiekty budowlane ważnej wody technicznej

Konstrukcje obiektu budowlanego ważnej wody technicznej (WWT) będą chronić i podpierać urządzenia służące do odprowadzania ciepła do końcowego odbiornika ciepła. Będą obejmować następujące elementy:

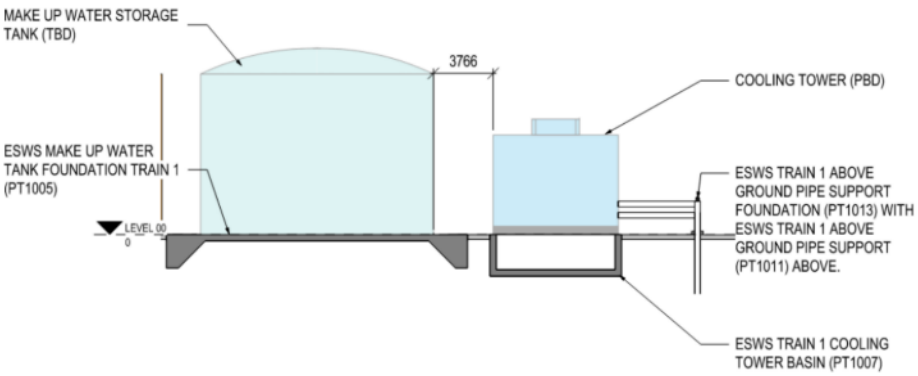
- fundamenty zbiornika uzupełniającego WWT (1. ciąg),
- fundamenty zbiornika uzupełniającego WWT (2. ciąg),
- basen chłodni wentylatorowej (1. ciąg),
- basen chłodni wentylatorowej (2. ciąg),
- kanał rurociągowy WWT (1. ciąg),
- kanał rurociągowy WWT (2. ciąg),
- nadziemna konstrukcja nośna rurociągów WWT (1. ciąg),
- nadziemna konstrukcja nośna rurociągów WWT (2. ciąg),
- nadziemne fundamenty konstrukcji nośnej rurociągów WWT (1. ciąg),
- nadziemne fundamenty konstrukcji nośnej rurociągów WWT (2. ciąg).

Elementy obiektów WWT przedstawiono na poniższych rysunkach.

Rys. B.53: Schematyczny widok urządzeń jednego ciągu WWT projektu referencyjnego RR SMR



Rys. B.54: Schematyczny przekrój przez konstrukcje jednego ciągu WWT projektu referencyjnego RR SMR



B.I.6.3.2.3.3.2. Awaryjne źródło zasilania elektrycznego

Awaryjne źródło zasilania elektrycznego będzie służyć jako awaryjny system zasilania elementów o klasyfikacji bezpieczeństwa. Będzie obejmować następujące elementy:

- fundamenty modułu wysokonapięciowego generatora diesla prądu przemiennego (1. ciąg),
- fundamenty modułu wysokonapięciowego generatora diesla prądu przemiennego (2. ciąg),
- kanał kablowy i serwisowy dla 1. ciągu awaryjnego zasilania,
- kanał kablowy i serwisowy dla 2. ciągu awaryjnego zasilania.

B.I.6.3.2.3.4. Ogólne zasady projektowania

Projekt SMR ETE zostanie wykonany w taki sposób, aby zapewnić realizację czterech podstawowych funkcji bezpieczeństwa (sterowanie reaktywnością, chłodzenie paliwa jądrowego, zatrzymanie substancji promieniotwórczych oraz kontrola narażenia radiacyjnego) podczas zdarzeń wynikających z zagrożeń zewnętrznych lub wewnętrznych i po nich, we wszystkich fazach cyklu życia obiektu jądrowego. Podstawowe funkcje bezpieczeństwa zostaną zdekomponowane na specyficzne funkcje bezpieczeństwa ze zdefiniowanymi wymaganiami funkcjonalnymi (konkretnymi parametrami fizycznymi lub technicznymi, które muszą zostać spełnione).

Do specyficznych funkcji bezpieczeństwa zostaną przypisane środki projektowe, których realizacja będzie zapewniać ochronę przed skutkami postulowanych zdarzeń inicjujących (PZI), w tym zdarzeń wywołanych zagrożeniami zewnętrznymi lub wewnętrznymi. Wymagania funkcjonalne niezbędne do realizacji specyficznych funkcji bezpieczeństwa zostaną przypisane do konkretnych systemów, konstrukcji i komponentów bezpieczeństwa (elementów), które będą zapewniać odpowiednie środki projektowe. Elementy te będą podlegać klasyfikacji bezpieczeństwa zgodnie z ich znaczeniem dla bezpieczeństwa (bardziej szczegółowo zob. rozdział B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji) oraz odpowiednie podrozdziały).

Wymagania funkcjonalne, sklasyfikowane zgodnie z ich znaczeniem dla bezpieczeństwa, zostaną przypisane do konkretnych konstrukcji budowlanych. Konstrukcje budowlane będą realizować cztery podstawowe funkcje bezpieczeństwa budowlanego zgodnie z zestawieniem w poniższej tabeli.

Tab. B.12: Opis funkcji bezpieczeństwa budowlanego

Funkcja bezpieczeństwa budowlanego	Definicja funkcji	Przykład funkcji
Ochrona	Zapobieganie uszkodzeniu systemów, konstrukcji lub komponentów wskutek zagrożeń zewnętrznych lub wewnętrznych.	System izolacji sejsmicznej (łożyska antysejsmiczne) musi chronić systemy, konstrukcje i komponenty poprzez zmniejszenie poziomych przyspieszeń na poziomie płyty fundamentowej oraz zmniejszenie wynikającej z nich odpowiedzi wtórnej, na którą narażone są systemy.
Podparcie	Zapobieganie lub ograniczanie przemieszczenia elementów wskutek działania przyłożonej siły, zarówno translacyjnego wzdłuż trzech prostopadłych osi, jak i obrotowego wokół trzech prostopadłych osi.	Płyta fundamentowa podpiera obudowę bezpieczeństwa.
Zatrzymanie zawartości	Utrzymanie cieczy w określonych granicach.	Konstrukcja basenu przechowywania napromieniowanego paliwa musi zatrzymywać chłodziwo ze względu na konieczność chłodzenia paliwa.
Ekranowanie	Ograniczanie natężenia promieniowania jonizującego, na które mogłyby być narażone osoby lub systemy, konstrukcje i komponenty.	Konstrukcja basenu przechowywania napromieniowanego paliwa musi ekranować personel eksploatacyjny przed promieniowaniem jonizującym.

W przypadku konstrukcji budowlanych, którym w ramach środków projektowych przypisano wymagania funkcjonalne, ich klasyfikacja bezpieczeństwa zostanie określona na podstawie klasyfikacji elementu o najwyższej klasie bezpieczeństwa.

Każdej konstrukcji budowlanej zostanie również przypisana klasyfikacja sejsmiczna, określająca jej odporność w reakcji na zdarzenie sejsmiczne. Wymogi dotyczące odporności sejsmicznej konstrukcji budowlanych zostaną zdefiniowane w sejsmicznej podstawie projektowej (Seismic Design Basis), stanowiącej połączenie wymagań sejsmicznych dotyczących projektu oraz dopuszczalnych maksymalnych deformacji, przemieszczeń, sił rozciągających lub naprężeń w danej konstrukcji.

Przypisanie klas bezpieczeństwa i klasyfikacji sejsmicznej będzie zgodne z obowiązującymi wymaganiami prawnymi, w szczególności z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U.

B.I.6.3.2.3.5. Metodologia analiz i projektowania

Do globalnej i lokalnej oceny konstrukcyjnej konstrukcji żelbetowych i stalowych, analiz geotechnicznych oraz metod oceny statycznych i dynamicznych skutków interakcji gruntu z konstrukcją opracowano metodyki zgodne z odpowiednimi normami budowlanymi. Wraz z metodykami określono również produkty oprogramowania, które będą wykorzystywane do inżynierskiej oceny projektowanych konstrukcji budowlanych. Wszystkie wyniki analiz będą weryfikowane i walidowane zgodnie z wcześniej opracowanym planem.

B.I.6.3.2.3.5.1. Poziomy obciążeń

Obciążenia stosowane przy projektowaniu konstrukcji budowlanych będą wyprowadzane z obciążeń występujących podczas normalnej eksploatacji oraz z obciążeń wynikających z projektowych zagrożeń wewnętrznych i zewnętrznych. Obciążenia konstrukcji budowlanych będą klasyfikowane jako:

- obciążenia normalne,
- trudne warunki środowiskowe,
- ekstremalne warunki środowiskowe,
- obciążenie odbiegające od normy.

Obciążenia normalne będą obejmować ciężar własny, obciążenia użytkowe, obciążenie użytkowe dachu, obciążenie od suwnicy, siły reakcji od rurociągów i urządzeń, obciążenie temperaturą eksploatacyjną (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 100 lat), obciążenie cieczami w zbiornikach i rurociągach, obciążenie parciem gruntu i ciśnieniem wód podziemnych, eksploatacyjne obciążenie wiatrem (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 100 lat, wartość 10-minutowa), eksploatacyjne obciążenie śniegiem (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 100 lat) oraz eksploatacyjne obciążenie deszczem.

Trudne warunki środowiskowe będą obejmować „eksploatacyjne" trzęsienie ziemi, projektowe obciążenie temperaturą (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 10 000 lat), projektowe obciążenie wiatrem (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 10 000 lat), projektowe obciążenie śniegiem (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 10 000 lat) oraz projektowe obciążenie oblodzeniem (intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 10 000 lat). Obciążenie spowodowane „eksploatacyjnym" trzęsieniem ziemi (SL-1 – intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 100 lat) uwzględnia ciężar własny elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych, ciężar własny zainstalowanych na stałe urządzeń, odpowiedni udział obciążeń użytkowych, odpowiedni udział obciążenia od

suwnicy, obciążenia hydrodynamiczne od cieczy, dynamiczne parcie gruntu oraz hydrodynamiczne ciśnienie wód podziemnych.

Ekstremalne warunki środowiskowe będą obejmować projektowe trzęsienie ziemi, obciążenie tornadem oraz obciążenia spowodowane zalaniem zewnętrznym. Projektowe obciążenia sejsmiczne zostaną zdefiniowane na podstawie odpowiednich projektowych widm trzęsienia ziemi (SL-2 – intensywność odpowiadająca okresowi powrotu 10 000 lat[1]). Projektowe obciążenia systemów, konstrukcji i komponentów spowodowane projektowym trzęsieniem ziemi będą uwzględniać ciężar własny elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych, ciężar własny zainstalowanych na stałe urządzeń, proporcjonalny (realistyczny) udział obciążeń użytkowych, proporcjonalny (realistyczny) udział obciążenia od suwnicy, obciążenia hydrodynamiczne od cieczy, dynamiczne parcie gruntu oraz hydrodynamiczne ciśnienie wód podziemnych. Obciążenie tornadem będzie definiowane jako ciśnienie związane z prędkością wiatru i zmianami ciśnienia spowodowanymi gwałtownymi zmianami temperatury i przepływem powietrza. Obciążenie tornadem będzie również uwzględniać generowane pociski. Obciążenie spowodowane zalaniem zewnętrznym będzie definiowane jako obciążenie ciśnieniem hydrostatycznym oddziałującym na konstrukcję budowlaną i odpowiadającym maksymalnemu możliwemu poziomowi zalania.

Obciążenie odbiegające od normy będzie obejmować temperaturę awaryjną (temperaturę wewnętrzną i gradienty temperatury spowodowane warunkami awaryjnymi – np. LOCA), obciążenie od wewnętrznych części rurociągów i innych urządzeń (momenty wewnętrzne i obciążenia powstające w warunkach awaryjnych), obciążenie różnicą ciśnień (obciążenie wynikające z różnicy ciśnień pomiędzy poszczególnymi przestrzeniami konstrukcji budowlanych, powstające w warunkach awaryjnych), uderzenia biczowe rurociągów (momenty wewnętrzne i obciążenia powstające wskutek pęknięcia rurociągu wysokoenergetycznego), obciążenie strumieniem wody (obciążenie strumieniem wody z rurociągu wysokoenergetycznego oddziałującym na niewielką powierzchnię) oraz obciążenie od pocisków wewnętrznych (obciążenie spowodowane energią kinetyczną pocisku pochłanianą przez powierzchnię konstrukcji budowlanej).

B.I.6.3.2.3.5.2. Kombinacje obciążeń

Kombinacje poszczególnych obciążeń spowodowanych zjawiskami zewnętrznymi lub wewnętrznymi będą definiowane na poziomie poszczególnych mechanizmów, poprzez które zjawiska te oddziałują. Będą to zarówno sumaryczne obciążenia od dwóch istotnych zagrożeń pochodzenia naturalnego i zagrożeń spowodowanych działalnością człowieka, jak również kombinacje obciążeń od różnych mechanizmów dwóch różnych zagrożeń zewnętrznych lub wewnętrznych. Kombinacja obciążeń będzie prowadzona na dwóch poziomach. Do kombinacji obciążeń będą zawsze wybierane te zjawiska, których mechanizm oddziaływania jest największy (np. maksymalne statyczne obciążenie konstrukcji budowlanych powoduje warstwa śniegu). W przypadku obciążeń dynamicznych konstrukcji budowlanych maksymalne obciążenie wiatrem będzie rozpatrywane oddzielnie od maksymalnego obciążenia zdarzeniem sejsmicznym.

Na pierwszym poziomie będą łączone zjawiska zewnętrzne i ich mechanizmy o intensywności odpowiadającej okresowi powrotu 100 lat. Wynikiem będzie kombinacja obciążeń odpowiadająca poziomowi DBC. Na drugim poziomie będą wykonywane kombinacje zjawisk zewnętrznych i wewnętrznych oraz ich mechanizmów na poziomie intensywności odpowiadającym 10 000 lat (obciążenie pierwotne) i 100 lat (obciążenie wtórne). Wynikiem będzie kombinacja obciążeń na poziomie BDBE. Dla niektórych zjawisk będą wykonywane kombinacje więcej niż dwóch obciążeń jednocześnie. Typowo będą to zjawiska spowodowane oddziaływaniem burzy letniej, burzy zimowej oraz burzy pyłowej i piaskowej.

Wszystkie istotne obiekty budowlane i konstrukcje wolnostojące zostaną wykonane w taki sposób, aby były odporne na kombinacje zjawisk zewnętrznych bez naruszenia podstawowych funkcji bezpieczeństwa.

B.I.6.3.2.3.5.3. Szczególne wymogi dotyczące projektu konstrukcji oddzielonych sejsmicznie

Wzdłuż obu prostopadłych poziomych osi konstrukcji nośnej reaktorowni zostaną zapewnione ograniczniki ruchu/przemieszczenia, tak aby zapobiec nadmiernemu przemieszczeniu systemu izolacji sejsmicznej w przypadku ponadprojektowego zdarzenia sejsmicznego (BDBE – Beyond Design Basis Event). Maksymalna pozioma odległość pomiędzy konstrukcją nośną a ogranicznikiem zostanie zdefiniowana jako odległość w świetle do ogranicznika. Konstrukcja nośna zostanie wyposażona w ogranicznik ruchu o wartości co najmniej 90. percentyla przemieszczenia BDBE. Ogranicznik zostanie zaprojektowany tak, aby wytrzymał obciążenie udarowe związane ze zdarzeniem BDBE.

B.I.6.3.2.3.5.4. Wymagania projektowe dotyczące łożysk antysejsmicznych

Jako element systemu izolacji sejsmicznej zostaną wybrane laminowane łożyska gumowe o niskim tłumieniu, które będą chronić konstrukcje reaktorowni podparte płytą fundamentową. Łożyska elastomerowe zostaną zaprojektowane tak, aby w przypadku projektowego trzęsienia ziemi o intensywności SL-2 (DBE) nie uległy trwałemu uszkodzeniu. W przypadku BDBE (intensywność zdarzenia sejsmicznego jest większa niż wartość SL-2) dopuszcza się ich uszkodzenie, jednak zachowana zostanie ich nośność w kierunku działania grawitacji.

[1] Zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego projektowe trzęsienie ziemi będzie większe lub równe PGA = 0,1 g. Deklarowana odporność projektu referencyjnego RR SMR wynosi PGA = 0,3 g.

B.I.6.3.2.3.5.5. Skutki katastrofy lotniczej (BDBE)

W ramach projektu SMR ETE zdarzenia związane z katastrofą lotniczą (zarówno przypadkową, jak i umyślną) będą traktowane jako zdarzenia spełniające rozszerzone warunki projektowe (BDBE). W przypadku przypadkowego (nieumyślnego) uderzenia samolotu punktem wyjścia będzie analiza danych dotyczących częstości uderzeń, z której wynika, że średnia częstość przypadkowych upadków samolotów w krytycznym obszarze lokalizacji Temelín jest niższa niż wartość progowa dla zdarzeń projektowych (DBE – Design Basis Event).

Aby zapewnić odporność SMR ETE na upadek samolotu, zostaną wprowadzone takie środki projektowe, które w przypadku takiego zdarzenia zapewnią realizację podstawowych funkcji bezpieczeństwa. Środki projektowe będą opierać się na redundancji kluczowych systemów oraz ich rozdzieleniu w taki sposób, aby w razie katastrofy lotniczej nie doszło do jednoczesnego uszkodzenia obu redundantnych części. Istotne systemy i konstrukcje będą umieszczone w obudowie bezpieczeństwa, która będzie stanowić podstawową ochronę elektrowni przed uderzeniem. W przypadku SMR ETE zostanie zastosowane podejście US NRC określone w 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment oraz spełnione zostaną wymagania WENRA (Safety of New NPP Design 2013 position 7). Zdarzenie związane z upadkiem samolotu, w tym dużego samolotu pasażerskiego, nie może prowadzić do stopienia rdzenia reaktora i może spowodować jedynie ograniczone skutki radiologiczne.

Przy projektowaniu obudowy bezpieczeństwa istotne jest, że zdarzenie związane z katastrofą lotniczą jest klasyfikowane jako rozszerzone warunki projektowe (BDBE). Z tego wynikają następujące kluczowe aspekty projektu obudowy bezpieczeństwa:

- Do oceny właściwości materiałowych materiałów konstrukcyjnych obudowy bezpieczeństwa będą stosowane parametry odpowiadające wartościom best-estimated.
- Metodologia oceny konstrukcji dotkniętych katastrofą lotniczą będzie obejmować:
  - lokalne analizy dotkniętych konstrukcji z uwzględnieniem możliwości penetracji, odpryskiwania, perforacji i przebicia,
  - globalną ocenę dotkniętych konstrukcji przez zespół ekspertów,
  - ocenę całkowitej stateczności konstrukcji podczas uderzenia (obciążenie ścinające, obciążenie wyporem).
- Do uzasadnienia zachowania konstrukcji budowlanych narażonych na uderzenie samolotu zostanie zastosowana nieliniowa analiza metodą elementów skończonych.
- Kryteria akceptacji analiz (np. dopuszczalne odkształcenie konstrukcji) dla uderzenia samolotu będą zgodne z najlepszą dostępną praktyką, jednak będą mniej rygorystyczne niż kryteria akceptacji dla zdarzenia projektowego (DBE).

Ocena skutków katastrofy lotniczej obejmie również zagrożenia towarzyszące, związane z uderzeniem, oraz ewentualne powstanie pożaru paliwa lotniczego.

B.I.6.3.2.4. Zapewnienie ochrony radiologicznej w projekcie RR SMR

Podstawowe zasady ochrony radiologicznej, które opierają się na hierarchicznym systemie środków technicznych i działań kontrolnych i będą stanowić część projektu RR SMR, są następujące:

- Projektowe środki pasywne służące zapewnieniu ochrony radiologicznej.
- Elementy bezpieczeństwa (np. blokady drzwi) oraz urządzenia ostrzegawcze.
- System klasyfikacji obszarów wewnętrznych z punktu widzenia możliwego narażenia radiacyjnego pracowników.
- Dokumentacja bezpieczeństwa.
- Zasady ochrony radiologicznej oraz nadzór administracyjny nad ich przestrzeganiem.
- Pomiary radiologiczne.
- Wystarczająca liczba wykwalifikowanych specjalistów do zarządzania ochroną radiologiczną.
- Szkolenie i przygotowanie personelu, w tym nadzór nad wykonywaniem czynności obarczonych ryzykiem.
- Środki ochrony indywidualnej.

Na szczycie hierarchii środków zapewniających bezpieczeństwo radiacyjne znajdą się pasywne elementy inżynieryjne (np. ochronne ściany osłonowe, elementy konstrukcyjne obiektów budowlanych itp.), które pełnią swoją funkcję ochronną samą swoją obecnością. Dalej w hierarchii stosowane będą systemy aktywne – elementy bezpieczeństwa (np. automatyczne lub zdalnie sterowane blokady drzwi), które do prawidłowego działania wymagają współdziałania systemów lub człowieka. Kolejnym elementem będzie system klasyfikacji obszarów wewnętrznych obiektów budowlanych oraz ich podział na poszczególne strefy ruchu (teren kontrolowany, obszary obsługiwane i nieobsługiwane itp.). Na granicach tych obszarów będą z reguły instalowane elementy bezpieczeństwa (zob. wyżej) wraz z urządzeniami ostrzegawczymi, które informują osoby o możliwości/braku możliwości wejścia, sytuacji radiacyjnej itp.

Cały system środków projektowych i pozostałych elementów ochrony zostanie opisany w dokumentacji bezpieczeństwa, z której będą wynikać zasady ochrony radiologicznej (np. zasady poruszania się na terenie kontrolowanym, uprawnienia dostępu do poszczególnych obszarów, wyposażenie osób w środki ochronne dla różnych rodzajów wykonywanych czynności itp.). Kontrola aktualnej sytuacji radiacyjnej oraz skażenia przedmiotów i osób będzie prowadzona za pomocą pomiarów radiologicznych. W celu zapewnienia wysokiej jakości ochrony radiologicznej niezbędna jest ponadto wystarczająca liczba wysoko wykwalifikowanych specjalistów, którzy określają aktualne zasady ochrony radiologicznej i sprawują ciągły nadzór nad ich przestrzeganiem (specjaliści kontroli dozymetrycznej). Cały personel, który będzie miał dostęp do obszarów z możliwym skażeniem lub występowaniem promieniowania jonizującego, będzie regularnie szkolony, a podczas wykonywania czynności

zawodowych będzie podlegał nadzorowi. Dostępna będzie wystarczająca liczba środków ochrony indywidualnej dla wszystkich osób wchodzących na teren kontrolowany, a zasady ich stosowania zostaną określone w zasadach ochrony radiologicznej.

W ramach projektu RR SMR, w celu minimalizacji źródeł promieniowania jonizującego, będą stosowane następujące zasady:

- Eliminacja – systemy i komponenty przeznaczone do realizacji funkcji projektowych SMR ETE będą oceniane pod kątem ich potencjalnego oddziaływania na człon źródłowy (źródło możliwego promieniowania jonizującego), w celu wyeliminowania takich elementów konstrukcyjnych, komponentów lub procedur, które mogłyby przyczyniać się do jego zwiększenia, a następnie do możliwego wzrostu narażenia osób.
- Zastąpienie – jeżeli nie jest możliwe wykluczenie ryzykownych komponentów lub elementów konstrukcyjnych na podstawie zasady eliminacji, ponieważ są one niezbędne do spełnienia wymogów projektowych, zostaną one zaprojektowane w taki sposób, aby nie stosować w nich materiałów, o których wiadomo, że mają niekorzystne oddziaływanie na człon źródłowy i sytuację radiacyjną (np. kobalt lub niektóre technologie tworzące utwardzone warstwy na powierzchni komponentów). Materiały takie będą, o ile to możliwe, zastępowane innymi materiałami.
- Minimalizacja i lokalizacja – jeżeli w reaktorze konieczne jest zastosowanie komponentów, elementów konstrukcyjnych lub materiałów, o których wiadomo, że przyczyniają się do członu źródłowego i są jedynym środkiem umożliwiającym realizację określonej funkcji, ich zastosowanie w projekcie zostanie zminimalizowane (nawet jeśli nie można go całkowicie wyeliminować). Minimalizacja dotyczy liczby takich komponentów, masy zastosowanego materiału oraz powierzchni zwilżanej. Minimalizacja dotyczy również materiałów obecnych w reaktorze w sposób niezamierzony, takich jak zanieczyszczenia w materiałach konstrukcyjnych, dodatki chemiczne oraz pozostałości środków stosowanych do uzdatniania wody. Wymogiem projektowym będzie minimalizacja takich domieszek w reaktorze. Lokalizacja obejmuje ocenę każdego konkretnego miejsca w reaktorze w kontekście możliwego członu źródłowego. Na przykład materiały umieszczone w rdzeniu reaktora będą silnie napromieniane strumieniem neutronów, a nawet niewielkie ilości określonych materiałów mogą w ten sposób prowadzić do wysokiej aktywności.
- Immobilizacja – niektóre materiały będą przyczyniać się do członu źródłowego tylko wtedy, gdy oddziałują ze strumieniem neutronów w rdzeniu reaktora. Dlatego nawet w przypadku materiałów silnie podatnych na aktywację można zapobiec ich udziałowi w członie źródłowym, jeżeli są one unieruchomione w systemach znajdujących się poza rdzeniem reaktora i szybem reaktora. Immobilizację materiału można osiągnąć za pomocą szeregu środków, np. poprzez optymalizację reżimu chemicznego lub jego hermetyzację (np. przez zastosowanie powłoki), tak aby zapobiec kontaktowi z chłodziwem systemów chłodzenia reaktora oraz zminimalizować jego korozję lub rozpuszczanie.
- Łagodzenie – w niektórych przypadkach jest jedynym środkiem, który można realistycznie zastosować. Łagodzenie definiuje się jako ograniczenie oddziaływania członu źródłowego (obecnych substancji wysokoaktywnych), mimo że substancje te już powstały. Ograniczenie tego oddziaływania można osiągnąć poprzez usuwanie wysokoaktywnych materiałów z obiegu pierwotnego (np. za pomocą filtrów, żywic jonowymiennych itp.) lub poprzez zastosowanie metod zapobiegających ich akumulacji w niepożądanych miejscach (np. na kolanach lub ślepych odcinkach rurociągów).

Z punktu widzenia wyznaczenia poszczególnych stref terenu kontrolowanego w projekcie RR SMR zostaną zastosowane następujące poziomy mocy dawki:

- Zwykły obszar pracy: moc dawki <0,5 µSv/h
- Teren nadzorowany (strefa zielona): moc dawki <7,5 µSv/h
- Teren kontrolowany (strefa żółta): moc dawki od 7,5 µSv/h do 25 µSv/h
- Teren kontrolowany (strefa pomarańczowa): moc dawki od 25 µSv/h do 100 µSv/h
- Teren kontrolowany (strefa czerwona): moc dawki od 100 µSv/h do 500 µSv/h
- Teren kontrolowany (strefa czarna): moc dawki >500 µSv/h

Z punktu widzenia dostępu do wyżej wymienionych stref projekt będzie zapewniał następujące środki: Dostęp do zwykłego obszaru pracy nie jest w żaden sposób ograniczony z punktu widzenia narażenia radiacyjnego. W strefach tych roczna dawka dla osoby nie może jednak przekroczyć 1 mSv. Do strefy zielonej możliwy jest zwykły dostęp, jednak środowisko jest tam stale monitorowane, a jeżeli w takim obszarze przebywa większa liczba osób, moc dawki nie może przekroczyć 0,5 µSv/h. Roczna dawka dla osoby również nie może przekroczyć 1 mSv. W strefie żółtej praca będzie ograniczona czasowo zgodnie z zasadą ALARP, przy czym typowa moc dawki w tej strefie powinna być niższa od dolnego limitu, tj. <7,5 µSv/h. Strefa pomarańczowa nie jest zwykle dostępna, a pobyt w niej jest możliwy jedynie przez czas bezwzględnie konieczny do wykonania wymaganych czynności roboczych. Wstęp do strefy czerwonej jest zabroniony i nie można w niej wykonywać przewidzianych rutynowych kontroli przez personel. W niezbędnych przypadkach wstęp jest możliwy, jednak podlega ograniczeniom administracyjnym oraz specjalnemu zezwoleniu. Drzwi muszą być zabezpieczone (zamknięte na klucz) przed wejściem. Wstęp do strefy czarnej jest zabroniony i zablokowany fizyczną barierą, a personel nie może w niej wykonywać przewidzianych rutynowych kontroli. Drzwi muszą być zamknięte na dwa zamki. Wstęp do tych stref będzie wymagał indywidualnie wydanego uprawnienia.

Dalsze środki ochrony radiologicznej dla wyspy jądrowej, które zostaną wprowadzone w projekcie RR SMR, są następujące:

- Ekranowanie radiacyjne reaktora oraz pozostałych komponentów wyspy jądrowej zostanie zapewnione za pomocą konstrukcji budowlanych lub barier modułowych, które będą zmniejszać dawki promieniowania jonizującego.
- Jeżeli wykonanie ekranowania za pomocą konstrukcji budowlanych lub barier modułowych nie będzie możliwe, zastosowane zostanie lokalne ekranowanie poszczególnych komponentów zawierających media promieniotwórcze.

- Elementy ochronne konstrukcji budowlanych, przeznaczone do ochrony przed zagrożeniami zewnętrznymi, zostaną zaprojektowane metodami konserwatywnymi tak, aby jednocześnie zapewniały wystarczające ekranowanie przed promieniowaniem jonizującym.
- Elementy aktywne (elementy potencjalnie promieniotwórcze) będą rozmieszczone w takich miejscach, aby były odpowiednio osłonięte od otoczenia.
- Projekt będzie dzielić obiekty budowlane wyspy jądrowej na dwie części (tzw. „zachodnią" i „wschodnią"), przy czym po stronie „zachodniej" będą rozmieszczone aktywne systemy, konstrukcje i komponenty, natomiast strona „wschodnia" będzie uznawana za czystą. Po stronie czystej będzie znajdować się nastawnia blokowa ze stałą obsługą, jednak zostanie ona umieszczona wewnątrz ochronnej konstrukcji budowlanej, tak aby była chroniona przed zjawiskami zewnętrznymi.
- Poza właściwym obiektem budowlanym wyspy jądrowej zostaną rozmieszczone budynki wydziałów pomocniczych (np. gabinet lekarski, laboratoria, pomieszczenia magazynowe itp.), które będą uznawane za strefę czystą.

W projekcie RR SMR zostaną zapewnione skuteczne środki minimalizacji powstawania stałych i ciekłych odpadów promieniotwórczych. Minimalizowane będą również uwolnienia promieniotwórcze w fazie gazowej i ciekłej. W celu kontroli rozprzestrzeniania się promieniowania projekt będzie obejmować system poboru próbek i monitorowania środowiska.

W celu zapewnienia ochrony radiologicznej podczas nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego wszystkie centra sterowania (nastawnia blokowa, nastawnia rezerwowa, awaryjny ośrodek zarządzania, techniczne centrum wsparcia, centrum wsparcia eksploatacyjnego oraz punkt kontroli dostępu) są wyposażone tak, aby zapewnić możliwość przebywania w nich aż do poziomu poważnej awarii (DiD 4). Projekt RR SMR zapewni również korytarz komunikacyjny między nastawnią blokową a nastawnią rezerwową (awaryjną), tak aby personel nie był narażony na zwiększone promieniowanie, ponieważ nastawnia blokowa będzie zlokalizowana wewnątrz budynku reaktora, natomiast nastawnia rezerwowa (awaryjna) będzie znajdować się poza tym budynkiem. Taka lokalizacja obu nastawni zapewnia, że żadne postulowane zdarzenie inicjujące wewnątrz budynku wyspy pierwotnej nie zagrozi nastawni rezerwowej, która znajduje się poza tym budynkiem.

Zarówno nastawnia blokowa, jak i nastawnia rezerwowa będą wyposażone w wystarczające ekranowanie i wentylację tak, aby w przypadku poważnej awarii nie została przekroczona dawka dla personelu <20 mSv. Będą również wyposażone w drogi zapewniające bezpieczne dojście i wyjście oraz w wystarczającą ilość środków ochrony indywidualnej przed promieniowaniem.

B.I.6.3.2.5 Kategoryzacja i klasyfikacja bezpieczeństwa w projekcie RR SMR

Obrona w głąb w projekcie SMR ETE (RR SMR) zostanie osiągnięta poprzez praktyczne i niezależne środki projektowe, które zapewnią realizację podstawowych funkcji bezpieczeństwa oraz powiązanych z nimi specyficznych funkcji bezpieczeństwa i będą zapobiegać rozwojowi zdarzeń do stanu awaryjnego.

Każda specyficzna funkcja bezpieczeństwa zostanie przypisana do kategorii odpowiadającej jej znaczeniu:

- Kategoria bezpieczeństwa A – funkcja mająca zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo jądrowe.
- Kategoria bezpieczeństwa B – funkcja wnosząca znaczący wkład w bezpieczeństwo jądrowe.
- Kategoria bezpieczeństwa C – inna funkcja przyczyniająca się do bezpieczeństwa jądrowego.

Kategoria odpowiedniej funkcji bezpieczeństwa zostanie wykorzystana do klasyfikacji systemów, konstrukcji i komponentów, które zapewniają realizację danej funkcji:

- Klasa bezpieczeństwa 1 – dowolny system, konstrukcja lub komponent stanowiący główny środek realizacji funkcji bezpieczeństwa kategorii A.
- Klasa bezpieczeństwa 2 – dowolny system, konstrukcja lub komponent wnoszący znaczący wkład w realizację funkcji bezpieczeństwa kategorii A lub stanowiący główny środek realizacji funkcji bezpieczeństwa kategorii B.
- Klasa bezpieczeństwa 3 – dowolny inny system, konstrukcja lub komponent przyczyniający się do realizacji skategoryzowanej funkcji bezpieczeństwa.

Powyższy sposób klasyfikacji odpowiada dokumentacji technicznej projektu referencyjnego RR SMR, natomiast w toku przygotowania projektu RR konieczne będzie dostosowanie sposobu klasyfikacji do podejścia zgodnego z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego, które jednak nie różni się od niego zasadniczo.

B.I.6.3.2.6. Kategorie i klasyfikacja środków zabezpieczenia w projekcie RR SMR

Do kategoryzacji funkcji zabezpieczeń systemów w projekcie RR SMR zostaną zastosowane następujące kategorie:

- Kategoria A – funkcje, które odgrywają główną rolę w osiąganiu wymaganego poziomu zabezpieczenia i których awaria prowadziłaby bezpośrednio do najpoważniejszych skutków. Od funkcji zaliczonych do tej kategorii oczekuje się, że zapewnią nieprzerwaną lub natychmiastową ochronę poprzez bezpośrednie przerwanie scenariusza ataku i zachowają swoją skuteczność w przypadku narażenia na zagrożenia.

- Kategoria B – funkcje, które pełnią rolę uzupełniającą względem funkcji kategorii bezpieczeństwa A w osiąganiu wymaganego poziomu zabezpieczenia, lub funkcje, które odgrywają rolę główną, a których awaria prowadziłaby do mniej poważnych skutków.
- Kategoria C – funkcje, które pełnią rolę uzupełniającą względem funkcji kategorii bezpieczeństwa B w osiąganiu wymaganego poziomu zabezpieczenia, lub funkcje, które odgrywają rolę główną w osiąganiu podstawowego poziomu zabezpieczenia zgodnie z wymaganym poziomem zabezpieczenia.

Dla systemów, konstrukcji i komponentów zapewniających funkcje zabezpieczeń zostaną określone trzy klasy bezpieczeństwa zgodnie z najważniejszą funkcją zabezpieczenia, która zostanie im przypisana. Klasy bezpieczeństwa w obszarze zabezpieczeń nie są identyczne z klasami bezpieczeństwa stosowanymi dla systemów, konstrukcji i komponentów zapewniających bezpieczeństwo jądrowe. Powiązanie między kategorią funkcji zabezpieczenia a klasą bezpieczeństwa systemów, konstrukcji i komponentów przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. B.13: Klasyfikacja bezpieczeństwa systemów, konstrukcji lub komponentów spełniających wymogi dotyczące funkcji zabezpieczenia

		Udział ocenianego urządzenia w realizacji funkcji zabezpieczenia		
		Urządzenie jest głównym lub jedynym środkiem realizacji wymogu	Urządzenie wnosi znaczący wkład w realizację wymogu	Urządzenie wnosi nieznaczny wkład w realizację wymogu
Kategoria funkcji zabezpieczenia	A	Klasa bezpieczeństwa 1	Klasa bezpieczeństwa 2	Klasa bezpieczeństwa 3
	B	Klasa bezpieczeństwa 2	Klasa bezpieczeństwa 3	Klasa bezpieczeństwa 3
	C	Klasa bezpieczeństwa 3	Klasa bezpieczeństwa 3	Klasa bezpieczeństwa 3

Przy klasyfikacji komponentów zostanie uwzględniony ich wkład w realizację funkcji zabezpieczenia, a klasyfikacja komponentów (lub systemów) będzie uwzględniać wymogi dotyczące ich jakości i wydajności zgodnie z następującymi zasadami:

- Urządzenia i komponenty klasy bezpieczeństwa 1 będą podlegać najsurowszym wymaganiom dotyczącym jakości i parametrów pracy, tj. skuteczności i dyspozycyjności, ochrony przed nieuprawnioną manipulacją, bezpieczeństwa łańcucha dostaw oraz zabezpieczenia przez cały okres użytkowania.
- Urządzenia i komponenty klas bezpieczeństwa 2 i 3 będą podlegać – zgodnie z podejściem stopniowanym – niższym wymaganiom dotyczącym jakości i parametrów pracy, tj. skuteczności i dyspozycyjności, ochrony przed nieuprawnioną manipulacją, bezpieczeństwa łańcucha dostaw oraz zabezpieczenia przez cały okres użytkowania.

Ze względu na wrażliwość obszaru zabezpieczeń konkretne wymogi dotyczące systemów, konstrukcji i komponentów nie zostaną szczegółowo przedstawione.

B.I.6.3.2.7 Klasyfikacja sejsmiczna w projekcie RR SMR

Systemy, konstrukcje i komponenty istotne dla realizacji funkcji bezpieczeństwa w projekcie RR SMR będą pod względem klasyfikacji sejsmicznej sklasyfikowane następująco:

- Klasa odporności sejsmicznej 1 – wszystkie systemy, konstrukcje i komponenty, które w przypadku zdarzenia sejsmicznego będą realizować funkcje bezpieczeństwa (DBC i DEC). Systemy, konstrukcje i komponenty muszą być zdolne do realizacji swojej funkcji bezpieczeństwa podczas projektowego trzęsienia ziemi (DBE) oraz po jego zakończeniu.
- Klasa odporności sejsmicznej 2 – wszystkie systemy, konstrukcje i komponenty, które ze względu na swoją niską odporność mogłyby niepożądanie oddziaływać na funkcje systemów, konstrukcji i komponentów klasy odporności sejsmicznej 1 lub są niezbędne do długoterminowego zarządzania skutkami zdarzenia sejsmicznego na poziomie DBE. Systemy, konstrukcje i komponenty muszą zachować ograniczoną funkcjonalność podczas DBE oraz po jego zakończeniu.
- Klasa odporności sejsmicznej 3 – wszystkie pozostałe systemy, konstrukcje i komponenty. Dla systemów, konstrukcji i komponentów klasy 3 nie określono żadnych wymagań dotyczących odporności sejsmicznej w odniesieniu do DBE.

Żadne systemy, konstrukcje ani komponenty nie mogą jednak ulec oddziaływaniu zdarzenia sejsmicznego ani innych przemieszczeń podłoża o intensywności odpowiadającej okresowi powrotu 100 lat.

B.I.6.3.3. Rozwiązania eksploatacyjne

B.I.6.3.3.1. Paliwo jądrowe i gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym

Podstawowym materiałem eksploatacyjnym dla nowego źródła energii jądrowej jest paliwo jądrowe. Będzie ono nabywane na rynku światowym, który przez przewidywany okres użytkowania SMR ETE dysponuje wystarczającą ilością surowca uranowego do produkcji paliwa jądrowego.

Współczesne strategie zapewnienia bezpiecznego i efektywnego ekonomicznie gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym różnią się w poszczególnych państwach i można je opisać następująco:

- cykl otwarty, w którym wypalone paliwo jądrowe jest przechowywane, a po zakończeniu okresu przechowywania zostaje uznane za odpad promieniotwórczy; chodzi zatem o składowanie wypalonego paliwa jądrowego,

- cykl zamknięty, w którym wypalone paliwo jądrowe jest uznawane za potencjalne przyszłe źródło energii; chodzi zatem o przerób wypalonego paliwa jądrowego.

Cykl otwarty: W cyklu otwartym wypalone paliwo jądrowe jest przechowywane przez kilka dziesięcioleci, w warunkach suchych lub mokrych, przy czym w wyniku czasu przechowywania znacznie zmniejsza się wydzielana moc cieplna powyłączeniowa wypalonego paliwa.

Suchy sposób przechowywania polega na umieszczeniu wypalonego paliwa jądrowego w pojemnikach do składowania lub w stojakach do przechowywania umieszczonych w komorach magazynowych. Podobnie jak w innych państwach, w których stosuje się ten sposób przechowywania, w Republice Czeskiej wykorzystywane są pojemniki do składowania zapewniające bezpieczeństwo jądrowe (podkrytyczność), ochronę radiologiczną (ekranowanie), zapobieganie uwolnieniom substancji promieniotwórczych z wypalonego paliwa jądrowego do otoczenia (szczelność) oraz zapewnienie odprowadzania ciepła i ochrony przed oddziaływaniami zewnętrznymi (odporność i wytrzymałość). Pojemniki do składowania są umieszczane w budynku magazynu, który zapewnia dodatkową ochronę przed oddziaływaniami zewnętrznymi, zwiększa poziom ochrony przed promieniowaniem jonizującym (stanowi dodatkowe ekranowanie), tworzy odpowiednie środowisko pracy i zaplecze do okresowych czynności kontrolnych personelu eksploatacyjnego oraz pełni także funkcję w zakresie ochrony fizycznej (zabezpieczenia materiału jądrowego); ewentualnie są ustawiane swobodnie na betonowej płycie (główną ochronę przed oddziaływaniami zewnętrznymi i skutkami promieniowania jonizującego zapewnia wówczas sam pojemnik do składowania; rozwiązanie to nie jest stosowane w warunkach RCz). Jeżeli pojemniki do składowania są umieszczone w budynku, ciepło resztkowe wydzielane z wypalonego paliwa jądrowego jest odprowadzane poprzez wentylację naturalną, dlatego nie jest potrzebna wentylacja wymuszona (zasilanie elektryczne wentylatorów). W Republice Czeskiej stosowany jest wyłącznie ten sposób.

Mokry sposób przechowywania polega na umieszczeniu wypalonego paliwa jądrowego w basenie wypełnionym wodą o wymaganym stężeniu kwasu borowego. Zaletą tego sposobu są przede wszystkim mniejsze wymagania przestrzenne dotyczące budynku magazynu, ponieważ odprowadzanie ciepła resztkowego do wody jest intensywniejsze niż w przypadku suchego chłodzenia powietrzem otoczenia. Z drugiej strony konieczny jest system chłodzenia i uzupełniania basenu oraz system oczyszczania chłodziwa; systemy te wymagają zasilania elektrycznego pomp, a także dostępności niezależnego końcowego odbiornika ciepła. Ponadto konieczne są układy automatyki utrzymujące poziom wody w basenie, temperaturę oraz przepływ wody chłodzącej. Wszystkie wymienione systemy muszą być umieszczone w odpowiednim budynku ze względu na ochronę przed oddziaływaniami zewnętrznymi (oddziaływania atmosferyczne, zalanie, trzęsienie ziemi itp.). Sposób ten wspomniano jedynie dla kompletności; w Republice Czeskiej nie jest stosowany.

Po zakończeniu okresu przechowywania (w obu wymienionych sposobach przechowywania) wypalone paliwo jądrowe zostanie zamknięte w wytrzymałych, długotrwale odpornych pojemnikach do składowania tak, aby zostały spełnione kryteria akceptacji do składowania w składowisku głębokim.

Cykl zamknięty: W cyklu zamkniętym wypalone paliwo jądrowe jest poddawane przerobowi w celu odzyskania użytecznych materiałów rozszczepialnych (uranu i plutonu). Podczas przerobu wypalone paliwo jądrowe jest rozdzielane na kilka głównych komponentów: uran, pluton oraz odpady wysokoaktywne (zawierające aktynidy mniejszościowe, produkty rozszczepienia i produkty aktywacji). Uran i pluton mogą być poddawane recyklingowi i wykorzystywane jako paliwo jądrowe do reaktorów, natomiast pozostałe składniki są uznawane za produkty odpadowe i muszą być dalej przechowywane lub składowane. Zamknięty cykl gospodarowania wypalonym paliwem jądrowym nie jest stosowany w Republice Czeskiej.

Gospodarowanie wypalonym paliwem jądrowym jest określone w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w RCz[1]. Podstawową strategią jest cykl otwarty ze składowaniem wypalonego paliwa jądrowego w składowisku głębokim, które powinno być przygotowane do eksploatacji w 2050 r.[2]. Zgodnie z § 110 ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, do czasu podjęcia decyzji, że wypalone paliwo jądrowe jest odpadem promieniotwórczym, do gospodarowania nim stosuje się m.in. wymogi dotyczące odpadów promieniotwórczych. Zgodnie z powyższą koncepcją odpowiedzialność za bezpieczne gospodarowanie RAO i WPJ jest podzielona między posiadaczy zezwoleń na gospodarowanie RAO (gromadzenie, sortowanie, przetwarzanie, kondycjonowanie i przechowywanie RAO) a państwo, które odpowiada za bezpieczne składowanie RAO.

[1] Aktualnie obowiązująca koncepcja została zatwierdzona uchwałą rządu nr 597/2019 z dnia 26 sierpnia 2019 r. Obecnie w zaawansowanym stadium przygotowania i uzgodnień znajduje się aktualizacja tej koncepcji (projekt 2024), dlatego w niniejszej dokumentacji uwzględniono brzmienie zaktualizowanej koncepcji, która obejmuje również gospodarowanie RAO i WPJ z małych reaktorów modułowych.

[2] Energetyka jądrowa została zaliczona do tzw. taksonomii zrównoważonych źródeł (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje („rozporządzenie w sprawie taksonomii")). Jednym z warunków określonych w taksonomii jest budowa składowiska głębokiego do 2050 r. Zaktualizowana koncepcja wskazuje zatem i przedstawia plan uruchomienia składowiska głębokiego w 2050 r. (pierwotna, dotychczas formalnie obowiązująca koncepcja wskazywała rok 2065).

Przed złożeniem w składowisku głębokim wypalone paliwo jądrowe będzie przechowywane zgodnie z koncepcją. Wydłużenie okresu eksploatacji obecnych bloków oraz rozważane uruchomienie nowych bloków (co dotyczy również przedmiotowego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE) doprowadzi do wzrostu ilości wypalonego paliwa, co oznacza, że w przyszłości konieczne będzie zapewnienie nowych pojemności magazynowych. Zgodnie z koncepcją nowe magazyny mogą być lokalizowane bezpośrednio w lokalizacjach obecnych elektrowni jądrowych; w przypadku ograniczeń przestrzennych lub innych rozważa się również możliwość wykorzystania lokalizacji Skalka do przyszłej budowy centralnego magazynu, ewentualnie budowy centralnego magazynu w wybranej lokalizacji przyszłego składowiska głębokiego.

B.I.6.3.3.2. Gospodarowanie odpadami promieniotwórczymi

Odpad promieniotwórczy jest zgodnie z § 3 ust. 2 lit. a) ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, definiowany jako „rzecz, która jest substancją promieniotwórczą lub przedmiotem albo urządzeniem ją zawierającym lub nią skażonym, w odniesieniu do której nie przewiduje się dalszego wykorzystania i która nie spełnia warunków określonych w niniejszej ustawie dla uwalniania substancji promieniotwórczej ze stanowiska pracy". Wymogi dotyczące bezpiecznego gospodarowania RAO (w tym wymogi techniczne dotyczące obiektów i stanowisk pracy, w których gospodaruje się RAO) zawiera rozporządzenie nr 377/2016 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących bezpiecznego gospodarowania odpadami promieniotwórczymi oraz wycofywania obiektu jądrowego lub stanowiska pracy III lub IV kategorii z eksploatacji, ze zmianami.

W celu gospodarowania RAO przyszły operator SMR ETE musi uzyskać ważne zezwolenie zgodnie z § 9 ust. (3) lit. a) ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami. W celu uzyskania zezwolenia operator opracuje Strategię gospodarowania RAO, uwzględniającą zasady zawarte w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym. Ponadto zostanie opracowana dokumentacja w zakresie zgodnym z wytycznymi SÚJB BN-JB-OD-1.1. Dokumentacja ta będzie również obejmować analizy bezpieczeństwa oraz wynikające z nich limity i warunki gospodarowania RAO.

RAO kondycjonowane na stanowisku pracy oraz w obiekcie do gospodarowania RAO w SMR ETE, spełniające kryteria akceptacji do składowania, zostaną złożone w obecnym Składowisku Odpadów Promieniotwórczych Dukovany. Po jego zapełnieniu RAO będą składowane w rozbudowanym, nowym lub ewentualnie składowisku głębokim (przyszłe opcje składowania RAO z SMR ETE zob. załącznik 6.3 do niniejszej dokumentacji). RAO niespełniające kryteriów akceptacji do obecnie eksploatowanych składowisk będą magazynowane w odpowiednich pomieszczeniach magazynowych w SMR ETE do czasu wybudowania odpowiednich składowisk. Przygotowanie, budowa i eksploatacja składowisk odpadów promieniotwórczych należą do kompetencji SÚRAO.

W projekcie SMR ETE będzie konsekwentnie stosowany wymóg minimalizacji odpadów promieniotwórczych (RAO), w formie zapobiegania i/lub ograniczania ich powstawania oraz segregacji RAO bezpośrednio u źródła, przetwarzania (tj. oddzielania substancji nadających się do wykorzystania od RAO i ich ponownego wykorzystania) oraz wykorzystania uwalniania substancji promieniotwórczych ze stanowiska pracy (zwolnienia spod kontroli), na którym prowadzona jest działalność radiacyjna (zgodnie z § 76 ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami). Minimalizacja RAO doprowadzi do efektywnego wykorzystania pojemności składowania w obecnym składowisku RAO.

System gospodarowania odpadami promieniotwórczymi z eksploatacji SMR ETE opiera się na podstawowym podziale RAO według postaci fizycznej (zgodnie z § 3 ust. 4 rozporządzenia nr 377/2016 Dz.U.), tj. na odpady gazowe, ciekłe i stałe.

W dalszej części przedstawiono opis systemów gospodarowania RAO zastosowanych w projekcie referencyjnym RR SMR[1].

B.I.6.3.3.2.1. System przetwarzania gazowych substancji promieniotwórczych

Podstawową funkcją systemu przetwarzania gazowych substancji promieniotwórczych [KPL] jest przetwarzanie gazów zawierających wodór oraz lotne produkty rozszczepienia. Zasada działania tego systemu polega na przedmuchiwaniu zbiorników, w których mogą gromadzić się gazy promieniotwórcze. Odprowadzane gazy są kierowane w obiegu wymuszonym (sprężarka) przez zespół osuszający do linii opóźniającej, w której następuje spowolnienie przepływu gazowych produktów rozszczepienia, a tym samym obniżenie ich promieniotwórczości wskutek naturalnego rozpadu izotopów. Oczyszczone gazy są kierowane za pomocą systemu wentylacyjnego [KLF] do komina wentylacyjnego [UKH], skąd są uwalniane do atmosfery w postaci uwolnień promieniotwórczych.

Jako gaz przedmuchujący w zbiornikach stosowany jest niskociśnieniowy azot, z wyjątkiem zbiornika regulacji objętości (Volume Control Tank) chłodziwa pierwotnego (część systemu normalnego uzupełniania i upustu [KBA]), do którego doprowadzany jest wodór w celu utrzymania reżimu chemicznego chłodziwa. Gazowa mieszanina wodoru, azotu i produktów rozszczepienia (przede wszystkim ksenonu i kryptonu) jest kierowana rurociągiem nadciśnieniowym do systemu [KPL], gdzie dochodzi do zmieszania objętości gazów z poszczególnych źródeł, a następnie mieszanina jest dalej przetwarzana w osuszaczu i na linii opóźniającej. Gaz przedmuchujący nie jest poddawany recyklingowi, lecz przechodzi przez linię i jest odprowadzany do komina wentylacyjnego. Zawartość poszczególnych gazów jest stale mierzona za pomocą analizatorów.

Na wlocie do osuszacza i linii opóźniającej znajduje się sprężarka, która zapewnia odsysanie gazów z poszczególnych źródeł. Sprężarka jest wyposażona w regulator zapewniający stabilne ciśnienie w systemie. W przypadku wysokiego ciśnienia na wylocie otwiera się recyrkulacja sprężarki, aby zapobiec nadmiernemu wzrostowi ciśnienia w dalszych częściach systemu oraz przyspieszeniu przepływu mieszaniny gazowej przez linię opóźniającą (Delay Bed), a tym samym skróceniu czasu zatrzymania. W celu usunięcia wilgoci i maksymalizacji skuteczności linii

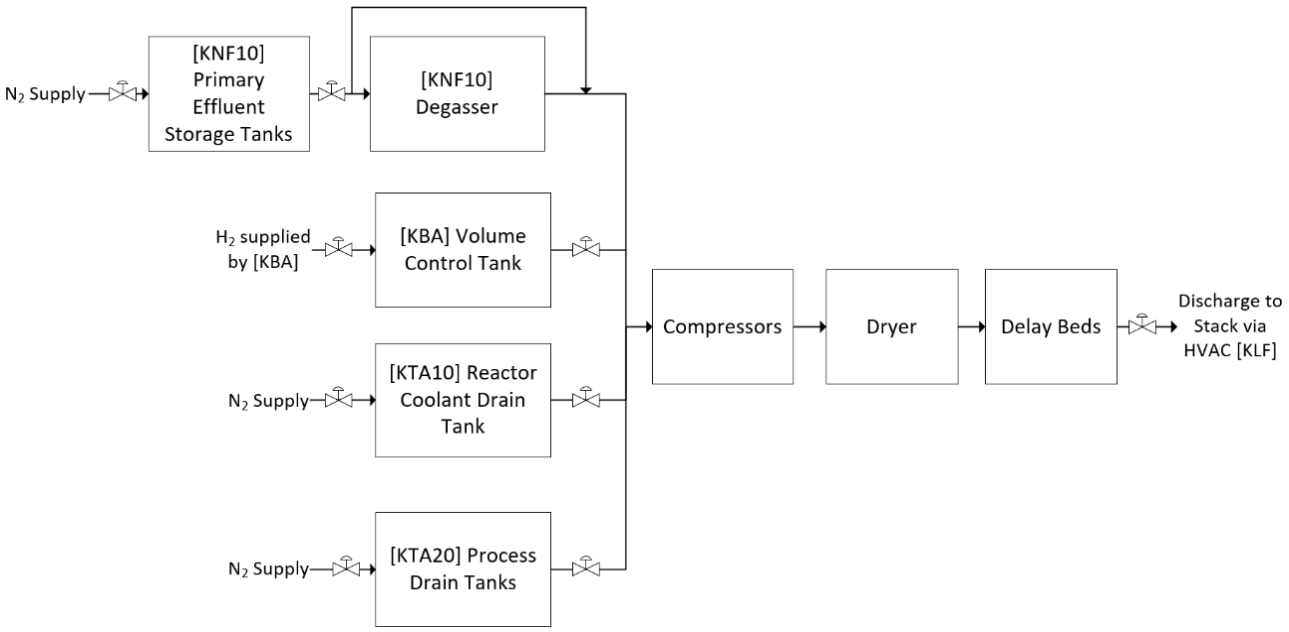
[1] Z tego względu w niektórych miejscach zastosowano terminologię lub kategoryzację RAO, która może nie odpowiadać praktyce stosowanej w RCz. W celu zachowania spójności z projektem referencyjnym zastosowano bezpośrednie tłumaczenie pierwotnego angielskiego terminu (nazwy systemu).

opóźniającej w linii zainstalowano osuszacz (Dryer), który działa na zasadzie kondensacji lub przepływu przez medium osuszające, a jego dokładna konstrukcja zostanie opracowana w dalszej fazie projektu.

Jako wypełnienie linii opóźniającej stosowany jest stały sorbent (węgiel aktywny), w którym promieniotwórcze izotopy kryptonu i ksenonu są zatrzymywane przez określony czas, tak aby mogło dojść do ich naturalnego rozpadu promieniotwórczego. W praktyce linia opóźniająca jest wykonana jako szeregowe połączenie dwóch linii, przy czym pierwsza pełni funkcję ochronną w przypadku nasycenia sorbentu niepożądanymi domieszkami i obniżenia jego zdolności sorpcyjnej, natomiast druga jest linią roboczą. Konkretne rozwiązanie zostanie doprecyzowane.

Wylot z linii systemu [KPL] jest doprowadzony do systemu wentylacyjnego [KLF], w którym oczyszczona mieszanina jest wielokrotnie rozcieńczana powietrzem i odprowadzana do komina wentylacyjnego. Za liniami opóźniającymi znajdują się punkty poboru próbek do pomiaru skuteczności systemu.

Rys. B.55: Uproszczony schemat systemu przetwarzania gazowych substancji promieniotwórczych [KPL]



System [KPL] podczas eksploatacji normalnej i odbiegająca od normalnej pozostaje stale w pracy.

B.I.6.3.3.2.2. System przetwarzania ciekłych substancji promieniotwórczych

System przetwarzania ciekłych substancji promieniotwórczych [KNF] jest powiązany z systemem drenażu i kontrolowanych wycieków obiegu pierwotnego [KTA]. Poszczególne wody drenażowe są selektywnie gromadzone w zależności od zawartości substancji promieniotwórczych, tak aby możliwa była optymalizacja metod ich przetwarzania. Podstawowa architektura systemu [KTA] składa się z:

- Zbierania wód z drenażu i kontrolowanych wycieków obiegu pierwotnego [KTA10].
- Zbierania ścieków z procesów aktywnych oraz drenażu podłogowego (w czeskich warunkach „kanalizacja specjalna") [KTA20].
- Zbierania aktywnych drenażów z systemów regulacji reżimu chemicznego [KTA30].
- Zbierania nieaktywnych drenażów (kanalizacja normalna) [KTA40].

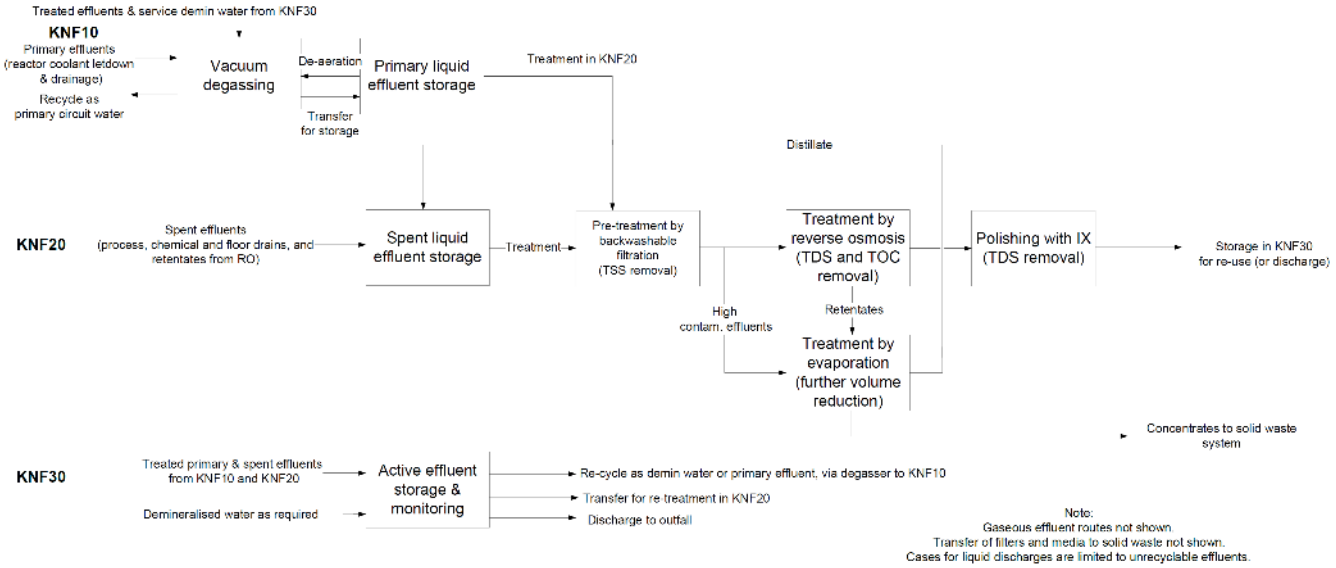
System drenażu [KTA] jest przeznaczony do realizacji podstawowych funkcji bezpieczeństwa „zapewnienie zatrzymania substancji promieniotwórczych" oraz „kontrola narażenia radiacyjnego" na poziomach obrony w głąb DiD 1 i DiD 2 (eksploatacja normalna i odbiegająca od normalnej).

Właściwy system gospodarowania ciekłymi odpadami promieniotwórczymi [KNF] zapewnia gromadzenie i przetwarzanie ciekłych substancji promieniotwórczych tak, aby nadawały się do ponownego wykorzystania w systemach technologicznych lub do zrzutu do środowiska. Podstawowa architektura systemu [KNF] jest następująca:

- System przetwarzania i uzdatniania pierwotnych ścieków [KNF10].
- System przetwarzania i uzdatniania ścieków [KNF20].
- System monitorowania ścieków i uwolnień do odbiornika wodnego [KNF30].

System [KNF] jest przeznaczony do gromadzenia ciekłych substancji promieniotwórczych i ich przetwarzania, tj. usuwania radionuklidów i zanieczyszczeń chemicznych, w celu ich ponownego wykorzystania w systemach technologicznych lub kontrolowanego odprowadzania do środowiska przy zapewnieniu monitoringu radiacyjnego.

Rys. B.56: Uproszczony schemat systemu przetwarzania ciekłych substancji promieniotwórczych [KNF]



System przetwarzania wód pierwotnych [KNF10] gromadzi drenaże i kontrolowane wycieki z obiegu pierwotnego o niskiej zawartości zanieczyszczeń. Wody te są z reguły zawracane do obiegu pierwotnego. Jeżeli jednak analiza chemiczna wykaże, że wody drenażowe nie spełniają specyfikacji dla chłodziwa obiegu pierwotnego, są kierowane do systemu przetwarzania ścieków [KNF20].

W systemie [KNF20] poszczególne ścieki są rozdzielane do zbiorników według źródła ich powstawania i składu chemicznego (drenaże obiegu pierwotnego, ścieki z systemów regulacji reżimu chemicznego, kanalizacja specjalna z podłóg oraz silnie zanieczyszczone wody). W systemie tym do ich przetwarzania stosuje się szereg technik separacyjnych, np. filtrację mechaniczną, oczyszczanie na kolumnach jonowymiennych, odwróconą osmozę itp. Do zagęszczania ciekłych substancji promieniotwórczych, których nie można dalej poddawać recyklingowi, stosuje się wyparki, a następnie ciekłe substancje promieniotwórcze przekształca się w postać stałą.

Jeżeli przetworzone ścieki nie nadają się do recyklingu, a ich parametry spełniają kryteria uwolnienia do środowiska, można je w sposób kontrolowany odprowadzić za pośrednictwem systemu [KNF30]. Ze względu na zastosowany reżim chemiczny chłodziwa obiegu pierwotnego bez ciekłego absorbera (roztworu soli boru), a tym samym niską zawartość trytu w chłodziwie, odprowadzanie ścieków z systemu [KNF20] do systemu [KNF30] ma jednak charakter wyjątkowy.

Przez system monitorowania i odprowadzania ścieków [KNF30] przepływają nieaktywne ścieki z systemu drenażu wód nieaktywnych [KTA40]. W przypadku stwierdzenia (mało prawdopodobnego) promieniotwórczości w tych drenażach system drenażu wód nieaktywnych można jednak również przekierować do linii przetwarzania [KNF20], a wody przetwarzać tak samo jak wody aktywne, tj. oddzielać zanieczyszczenia w celu przekazania ich do przetwarzania jako stałe RAO.

B.I.6.3.3.2.3. System gospodarowania stałymi RAO

Opis sposobu gospodarowania stałymi RAO [KM] zostanie bardziej szczegółowo opracowany w dalszej fazie projektu jako Strategia gospodarowania RAO. W dalszej części przedstawiono koncepcyjny projekt tego sposobu, który może być następnie modyfikowany na podstawie konkretnych wymogów krajowych oraz już istniejących systemów gospodarowania RAO i ich składowania.

W systemie gospodarowania stałymi RAO [KM] sposoby przetwarzania są podzielone na dwie kategorie według aktywności, z odpowiednimi systemami technologicznymi:

- Niskoaktywne mokre stałe RAO (w czeskiej terminologii „ciekłe RAO"), takie jak koncentraty z systemu przetwarzania ciekłych substancji promieniotwórczych, substancje stałe wychwycone na filtrach, zużyte jonity i inne; oraz bardzo niskoaktywne i niskoaktywne suche stałe RAO, takie jak aktywowane części technologii demontowane podczas utrzymania ruchu, filtry wentylacyjne, zużyte środki ochronne itp. [KMA10].
- Średnioaktywne mokre stałe RAO [KMA20].

System przechowywania stałych RAO [KME] dzieli się[1] na:

- Tymczasowe pomieszczenia do przechowywania suchych niskoaktywnych odpadów (LLW) [KME10].
- Tymczasowe pomieszczenia do przechowywania suchych i mokrych średnioaktywnych odpadów (ILW) [KME20].
- Magazyn odpadów średnioaktywnych [KME30].

[1] Podana klasyfikacja aktywności odpowiada krajowi pochodzenia referencyjnego RR SMR.

Tymczasowe pomieszczenia do przechowywania niskoaktywnych stałych RAO [KME10] są przeznaczone do zbierania i segregacji niskoaktywnych i potencjalnie aktywnych (VLLW) suchych odpadów stałych. Suche odpady LLW obejmują np. zużyte filtry HEPA z systemów wentylacyjnych, półprzepuszczalne membrany RO z systemu przetwarzania ciekłych substancji promieniotwórczych, przepłukane i wysuszone filtry ze stacji oczyszczania odmulania wytwornic pary, zużyte środki ochronne itp. Odpady niskoaktywne są sortowane i przechowywane w specjalnych klatkach. Oddzielnie sortowane i przechowywane są również odpady zawierające substancję promieniotwórczą, które mogą zostać uwolnione ze stanowiska pracy, na którym prowadzona jest działalność radiacyjna. System klatek magazynowych jest elastyczny i umożliwia zmianę wielkości klatki w zależności od rodzaju odpadu.

Do tymczasowego przechowywania suchych odpadów średnioaktywnych [KME20] dostępne są ekranowane (żeliwne) i nieekranowane (stalowe) pojemniki do składowania. Dokładny typ pojemników do składowania zostanie doprecyzowany na dalszych etapach przygotowania projektu. Przestrzeń do przechowywania suchych stałych odpadów ILW przewiduje wydzielone miejsce na jeden ekranowany żeliwny pojemnik do tymczasowego przechowywania średnioaktywnych stałych RAO przed dalszym przetwarzaniem.

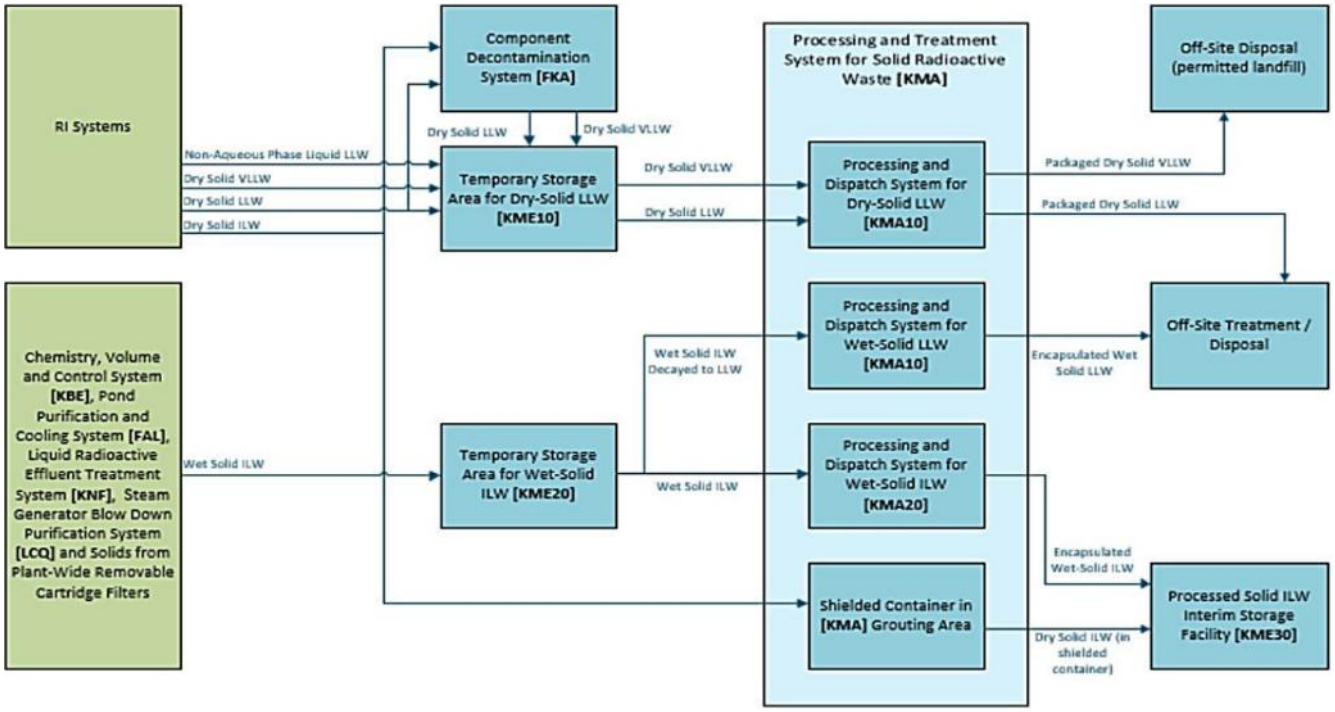
Mokre stałe RAO są doprowadzane ekranowanym rurociągiem do miejsca ich tymczasowego przechowywania w zbiornikach systemu [KME20]. Konserwatywnie zakłada się, że wszystkie mokre stałe RAO w momencie ich powstania są średnioaktywne, jednak podczas tymczasowego przechowywania następuje rozpad izotopów promieniotwórczych, a w przypadku niektórych odpadów ich aktywność obniża się do poziomu odpadów niskoaktywnych. Mokre stałe RAO są zatem przechowywane w zbiornikach magazynowych, podzielonych według rodzaju mokrych RAO na:

- 2 × zbiorniki na koncentraty,
- 2 × zbiorniki na odfiltrowane substancje stałe (zawiesiny),
- 3 × zbiorniki na żywice jonowymienne (2 × magazynowe dla ILW/LLW oraz 1 × magazynowy dla ILW).

Zbiorniki na koncentraty i zawiesiny znajdują się we wspólnej komorze, natomiast zbiorniki na żywice jonowymienne są umieszczone w drugiej wspólnej komorze.

Przestrzeń do długoterminowego przechowywania RAO ILW, które nie spełniają kryteriów akceptacji do odpowiedniego składowiska stałych RAO [KME30], stanowi ekranowany magazyn pośredni umożliwiający przechowywanie pojemników do składowania z odpadami promieniotwórczymi w sposób chroniący pracowników i środowisko przed ryzykami związanymi z długoterminowym przechowywaniem. Ten magazyn pośredni zostanie wyposażony w miejsce przeznaczone do przyjmowania i wydawania pojemników do składowania (zazwyczaj stalowych beczek z przetworzonymi RAO). Ponadto będzie wyposażony w system monitorowania, urządzenia do manipulacji RAO oraz zaplecze dla personelu.

Rys. B.57: Uproszczony schemat sposobu gospodarowania stałymi RAO [KM]



B.I.6.3.3.2.4. Wymogi dotyczące transportu materiałów jądrowych i odpadów promieniotwórczych

Wymogi bezpieczeństwa dotyczące transportu materiałów jądrowych i odpadów promieniotwórczych są określone w ustawie nr 263/2016 Dz.U. – Prawo atomowe, ze zmianami, w ustawie nr 111/1994 Dz.U. o transporcie drogowym, ze zmianami, oraz w rozporządzeniu rządu nr 1/2000 Dz.U. w sprawie regulaminu przewozu w publicznym kolejowym transporcie towarowym, ze zmianami. W nawiązaniu do przywołanych przepisów zostały wydane następujące przepisy wykonawcze dotyczące transportu substancji promieniotwórczych:

- rozporządzenie SÚJB nr 379/2016 Dz.U. w sprawie zatwierdzania typu niektórych wyrobów w dziedzinie pokojowego wykorzystania energii jądrowej i promieniowania jonizującego oraz transportu substancji promieniotwórczej lub rozszczepialnej, ze zmianami,
- rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami,
- rozporządzenie SÚJB nr 361/2016 Dz.U. w sprawie zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiału jądrowego, ze zmianami oraz
- rozporządzenie SÚJB nr 359/2016 Dz.U. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących zapewnienia zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym, ze zmianami.

Podstawowe transporty substancji promieniotwórczych związane z eksploatacją SMR ETE obejmują transport świeżego paliwa jądrowego od producenta (dostawcy) do SMR ETE, transport przetworzonych RAO z SMR ETE do składowiska RAO, transport WPJ z SMR ETE do magazynu WPJ oraz transport WPJ z magazynu WPJ do składowiska głębokiego. Podstawą zarządzania ryzykiem przy transporcie substancji promieniotwórczych są zasady zawarte w wyżej przywołanych przepisach:

- Transport substancji promieniotwórczych lub rozszczepialnych określonych w przepisie wykonawczym (rozporządzenie nr 379/2016 Dz.U.) musi być zatwierdzony przez SÚJB zgodnie z § 9 ust. 4 ustawy nr 263/2016 Dz.U. (Prawo atomowe).
- Transport musi odbywać się zgodnie z zatwierdzonymi procedurami oraz z uwzględnieniem powiązanych wymagań krajowych i międzynarodowych przepisów prawnych, a także zobowiązań i umów międzynarodowych RCz.
- Procedury transportowe muszą uwzględniać możliwe ryzyka i minimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku.
- Transportowane substancje muszą być umieszczone w zatwierdzonych pojemnikach transportowych (ewentualnie pojemnikach do przechowywania i transportu), które w sposób możliwy do wykazania zapewniają, że w przypadku wypadku nie dojdzie do uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia, a w przypadku transportu materiałów rozszczepialnych nie nastąpi również obniżenie podkrytyczności poniżej dopuszczalnej granicy, także w przypadku zalania wodą. Musi być również zapewniona zdolność ekranowania pojemnika do składowania.
- Moc dawki na powierzchni pojemnika do składowania i w określonej odległości od niego oraz skażenie powierzchniowe nie mogą przekraczać wartości granicznych określonych w odpowiednich przepisach.

W porównaniu z przewozem innego towaru niebezpiecznego (z punktu widzenia energetyki przewóz innych rodzajów paliwa) transport substancji promieniotwórczych jest w stosunku do środowiska i ludności obarczony znacznie mniejszym ryzykiem, a jego ilość i częstość transportów jest mała. Możliwość uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska podczas transportu jest minimalizowana. Dla każdego transportu substancji promieniotwórczych opracowuje się procedury ograniczania ewentualnych skutków radiacyjnych wypadku tak, aby nie doszło do zagrożenia zdrowia ludności. W przypadku transportu substancji promieniotwórczych rozporządzenie SÚJB nr 379/2016 Dz.U., ze zmianami, określa rygorystyczne ograniczenia mocy dawki zarówno na powierzchni pojemnika do składowania, w którym transportowane są substancje promieniotwórcze, jak i w określonej odległości od tego pojemnika. Do transportu będzie wykorzystywany wyłącznie pojemnik do składowania zatwierdzony przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego.

B.I.6.3.3.3. Monitorowanie sytuacji radiacyjnej

Monitoring radiacyjny zastosowany w projekcie SMR ETE będzie skutecznie zapewniał realizację następujących funkcji:

- monitorowanie osób – osobista kontrola dozymetryczna,
- monitorowanie stanowisk pracy – ciągła i okresowa kontrola środowiska pracy, obszarów SMR ETE, urządzeń technologicznych i mediów,
- monitorowanie uwolnień – ciągła i okresowa kontrola aktywności uwolnień do atmosfery i cieków wodnych,
- monitorowanie otoczenia – ciągła i okresowa kontrola sytuacji radiacyjnej w otoczeniu SMR ETE,
- podłączenie do monitorowania promieniowania na poziomie ogólnokrajowym.

Monitoring radiacyjny SMR ETE zostanie zaprojektowany zgodnie z czeskimi przepisami w taki sposób, aby zapewniał realizację wymienionych funkcji we wszystkich stanach eksploatacyjnych oraz podczas zdarzeń nadzwyczajnych, a także był odpowiednio powiązany z monitoringiem radiacyjnym eksploatowanej elektrowni (ETE1,2).

Monitorowanie indywidualne: Monitorowanie indywidualne pracowników narażonych na promieniowanie w SMR ETE (monitorowanie osób) będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej, ze zmianami) poprzez określanie dawek indywidualnych na podstawie monitorowania, pomiarów i oceny napromieniowania zewnętrznego i wewnętrznego. Pracownicy narażeni na promieniowanie będą przypisywani do kategorii A, a w razie potrzeby również do kategorii B. Przy kwalifikowaniu pracownika narażonego na promieniowanie do odpowiedniej kategorii uwzględnia się oczekiwane napromieniowanie pracownika podczas normalnej eksploatacji oraz jego potencjalne napromieniowanie. Pracownikiem narażonym na promieniowanie

kategorii A jest pracownik, który może otrzymać dawkę skuteczną wyższą niż 6 mSv rocznie. Pracownikiem narażonym na promieniowanie kategorii B jest pracownik, w przypadku którego otrzymanie rocznej dawki 6 mSv nie jest zasadnie przewidywane. Monitorowanie indywidualne napromieniowania zewnętrznego pracowników narażonych na promieniowanie kategorii A będzie zapewnione za pomocą dozymetru indywidualnego. Dozymetr indywidualny (lub jednocześnie kilka dozymetrów bądź podobnych urządzeń) musi umożliwiać pomiar wszystkich rodzajów promieniowania przyczyniających się do napromieniowania zewnętrznego pracownika narażonego na promieniowanie, z dokładnością wystarczającą do określenia dawek w narządach i tkankach, dla których określono limity. Monitorowanie indywidualne pracowników narażonych na promieniowanie kategorii B będzie również zapewnione za pomocą dozymetru indywidualnego oraz poprzez obliczanie dawek indywidualnych na podstawie danych z monitorowania stanowiska pracy i czasu przebywania na danym stanowisku pracy.

W obszarach SMR ETE, w których nie będzie można wykluczyć potencjalnego przekroczenia limitów narażenia wskutek jednorazowego napromieniowania, pracownicy będą wyposażeni w operacyjne dozymetry indywidualne z funkcją wyraźnej sygnalizacji przekroczenia ustawionego poziomu monitorowanej wielkości.

W obszarach SMR ETE, w których może dojść do napromieniowania wewnętrznego pracownika narażonego na promieniowanie, przyjęcia radionuklidów lub obciążające dawki skuteczne od napromieniowania wewnętrznego poszczególnych pracowników narażonych na promieniowanie będą określane na podstawie pomiaru aktywności radionuklidów w ciele pracownika narażonego na promieniowanie lub w jego wydalinach. Jeżeli zastosowanie takiego rozwiązania nie będzie możliwe, przyjęcie radionuklidów lub obciążającą dawkę skuteczną można określić na podstawie pomiaru aktywności objętościowej radionuklidów w powietrzu na stanowisku pracy, a następnie obliczenia przyjęcia radionuklidów lub obciążającej dawki skutecznej.

Pracownicy narażeni na promieniowanie będą w zrozumiały sposób powiadamiani o wynikach swojego monitorowania indywidualnego.

Monitorowanie stanowiska pracy: Monitorowanie stanowiska pracy w SMR ETE będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami) poprzez monitorowanie, pomiary, ocenę i rejestrowanie wielkości i parametrów charakteryzujących pola promieniowania jonizującego oraz występowanie radionuklidów na stanowisku pracy. Monitorowanie stanowisk pracy, w zależności od stosowanych źródeł promieniowania jonizującego, polegać będzie na monitorowaniu:

- mocy przestrzennego równoważnika dawki na stanowisku pracy,
- aktywności objętościowych w atmosferze stanowiska pracy oraz aktywności powierzchniowych na stanowisku pracy lub
- na pomiarach promieniowania bezużytecznego (promieniowanie jonizujące pochodzące od źródła promieniowania jonizującego, które jest poza główną wiązką promieniowania).

Skuteczność ochrony przed napromieniowaniem zewnętrznym i wewnętrznym weryfikowana będzie za pomocą ww. pomiarów u źródeł promieniowania jonizującego, w stanowiskach pracy z takimi źródłami oraz w miejscach możliwego poruszania się pracowników narażonych na promieniowanie lub innych osób fizycznych. Monitorowanie skażenia promieniotwórczego (aktywności powierzchniowej) będzie podczas pracy z otwartym źródłem radionuklidów przeprowadzane w taki sposób, by umożliwiło sygnalizację odchyleń od normalnej eksploatacji oraz niedostatecznego działania lub niezadziałania barier zapobiegających rozpraszaniu i potwierdzało nieprzekroczenie wartości promieniotwórczego skażenia powierzchni (zgodnie z załącznikiem nr 18 rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U., o ochronie radiologicznej, ze zmianami).

Monitorowanie aktywności objętościowych radionuklidów w atmosferze odbywać się będzie ciągle.

Monitorowanie uwolnień: Monitoring uwolnień z SMR ETE będzie prowadzony zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami) poprzez monitorowanie, pomiary, rejestrowanie i ocenę wielkości oraz parametrów charakteryzujących uwalniane substancje promieniotwórcze, w szczególności poprzez określanie bilansu całkowitej uwolnionej aktywności oraz aktywności objętościowej radionuklidów.

Monitorowanie uwolnień obejmować będzie, między innymi:

- nieustanne monitorowanie radionuklidów, które mają niepomijalny udział w napromieniowaniu ludności, uwolnionych w danym okresie („pomiar bilansowy") do atmosfery i cieków wodnych,
- nieprzerwane (ciągłe) monitorowanie radionuklidów, które jest w stanie szybko zasygnalizować odchylenia od normalnej eksploatacji, oraz
- operacyjne monitorowanie innych potencjalnych dróg uwalniania substancji promieniotwórczej ze stanowiska pracy w razie jej uwolnienia w taki sposób, by uwolnienie to mogło zostać uwzględnione w bilansie uwolnień.

Monitorowanie uwolnień odbywać się będzie u źródła uwolnień. Monitorowanie uwolnień do atmosfery będzie prowadzone w kominie wentylacyjnym, ewentualnie w kominie maszynowni, zgodnie z rozwiązaniem projektowym SMR ETE.

Monitorowanie uwolnień do odbiornika wodnego będzie prowadzone w zbiornikach kontrolnych, przy odprowadzaniu ciekłych uwolnień z systemu monitorowania ciekłych substancji promieniotwórczych i ich uwolnień do końcowego kolektora ściekowego, zgodnie z rozwiązaniem projektowym SMR ETE. Monitorowanie zbiornika kontrolnego przed odprowadzeniem zapewni, że z SMR ETE nie będą uwalniane substancje promieniotwórcze w niedozwolonych objętościach ani stężeniach. Monitorowanie uwolnień ze zbiornika ścieków zapewni informację na bieżąco dotyczącą spuszczanych objętości i aktywności substancji ciekłych w taki sposób, by można było w porę zastosować środki w celu ograniczenia lub zatrzymania uwolnień.

Dla monitorowania uwolnień zostaną, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami, określone poziomy rejestracyjne, badawcze i interwencyjne.

Poziom rejestracyjny monitorowania uwolnień określony zostanie w taki sposób, aby:

- podczas pomiaru bilansowego spełniała wymogi dotyczące najmniejszej wykrywalnej wartości monitorowanej wielkości zgodnie z rozporządzeniem SÚJB nr 360/2016 Dz.U. w sprawie monitorowania sytuacji radiacyjnej, ze zmianami, oraz
- aby podczas nieprzerwanego monitorowania radionuklidów umożliwiała kontrolę wszystkich stanów eksploatacyjnych.

Poziom badawczy zostanie określony podczas pomiaru bilansowego na poziomie oczekiwanej wartości bilansu uwolnienia radionuklidu, z uwzględnieniem długości okresu monitorowania, natomiast przy monitorowaniu odchyleń od normalnej eksploatacji systemów uwolnień z SMR ETE – jako górna granica zwykle występujących wartości monitorowanej wielkości.

Poziom interwencyjny zostanie określony w taki sposób, by:

- podczas pomiarów bilansowych uwolnień mogły być w porę zastosowane środki w celu zapobieżenia przekroczeniu zatwierdzonych limitów lub niespełnieniu warunków zezwolenia oraz
- by podczas obserwacji odchyleń od normalnej eksploatacji stanowiska pracy można było zastosować środki w celu naprawy powstałego stanu i zapobieżenia jego niepożądanemu rozwojowi.

Monitorowanie otoczenia:

Monitorowanie otoczenia SMR ETE będzie prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami (rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami) poprzez monitorowanie, pomiary, ocenę i rejestrowanie wielkości oraz parametrów charakteryzujących pola promieniowania jonizującego i występowanie radionuklidów w otoczeniu stanowiska pracy, w szczególności:

- mocy przestrzennego równoważnika dawki,
- aktywności objętościowej radionuklidów oraz
- aktywności masowej radionuklidów.

Poziom rejestracyjny zostanie określony tak, aby spełniał wymogi dotyczące najmniejszej wykrywalnej wartości monitorowanej wielkości zgodnie z rozporządzeniem SÚJB nr 360/2016 Dz.U. w sprawie monitorowania sytuacji radiacyjnej, ze zmianami.

Poziom badawczy zostanie określony jako górna granica zwykle występujących wartości monitorowanej wielkości.

Poziom interwencyjny zostanie ustalony zgodnie z wymaganiami optymalizacji napromieniowania ludności.

Każdy z czterech wyżej wymienionych obszarów monitorowania będzie realizowany zgodnie z własnym programem monitorowania SMR ETE, w którym zostaną m.in. określone następujące kwestie:

- monitorowane wielkości,
- sposób, zakres i częstotliwość pomiarów,
- sposób rejestrowania i okres przechowywania wyników,
- metody oceny wyników pomiarów,
- wartości poziomów monitorowania oraz środki w razie ich przekroczenia,
- wartości ograniczników dawki,
- opis metody pomiaru,
- stosowane typy aparatów i przyrządów pomiarowych oraz ich parametry.

Treść programów monitorowania zostanie sformułowana w taki sposób, aby umożliwiała:

- sprawdzanie przestrzegania limitów napromieniowania,
- wykazywanie, że ochrona radiologiczna jest zoptymalizowana,
- wykrycie w porę odchyleń od normalnej eksploatacji stanowiska pracy.

Programy monitorowania SMR ETE zostaną zatwierdzone przez SÚJB. Dokładny zakres mierzonych wielkości, częstotliwość oraz pozostałe wyżej wymienione parametry programów monitorowania będą uwzględniać aktualny stan wiedzy o środowisku w lokalizacji oraz nowe ustalenia z zakresu ochrony radiologicznej i będą stanowić część dokumentacji dla działalności wymagającej zezwolenia, jaką jest lokalizacja obiektu jądrowego. Można zakładać, że system monitorowania SMR ETE zostanie opracowany koncepcyjnie podobnie jak dla ETE1,2, z wykorzystaniem najnowocześniejszych dostępnych środków.

Zgodnie z Prawem atomowym nr 263/2016 Dz.U., ze zmianami, podmiot eksploatujący SMR ETE zapewniać będzie jednocześnie monitorowanie sytuacji radiacyjnej na terytorium Republiki Czeskiej zgodnie z rozporządzeniem SÚJB nr 360/2016 Dz.U., o monitorowaniu sytuacji radiacyjnej, ze zmianami, a mianowicie w zakresie programu monitorowania odnoszącego się do obszaru, na którym znajduje się kompleks obiektu jądrowego, oraz do obszaru strefy planowania awaryjnego ustanowionej dla SMR ETE.

SÚJB, w ramach zarządzania monitorowaniem sytuacji radiacyjnej w przypadku wystąpienia awaryjnej sytuacji narażenia, uruchamia monitorowanie awaryjne, a w zależności od jego zakresu i zgodnie z programem monitorowania może określić zakres i sposób włączenia SMR ETE do monitorowania awaryjnego.

Posiadacz zezwolenia na eksploatację SMR ETE (który jest również posiadaczem zezwolenia na uwalnianie substancji promieniotwórczej ze stanowiska pracy) jest zobowiązany do:

- zapewnienia wykonywania monitorowania uwolnień i otoczenia zgodnie z programem monitorowania, w tym monitorowania awaryjnego (zob. wyżej),
- zapewnienia laboratorium pomiarowego (a więc LKRO) oraz jego uczestniczenia w pomiarach porównawczych organizowanych przez SÚJB i Komisję Europejską,
- tolerowania na terenie kompleksu SMR ETE monitorowania uwolnień prowadzonego przez SÚJB zgodnie z „krajowym programem monitorowania" oraz zapewnienia niezbędnej współpracy,
- przeprowadzania treningu monitorowania awaryjnego w ramach ćwiczeń awaryjnych zgodnie z Prawem atomowym nr 263/2016 Dz.U., ze zmianami,
- przekazywania SÚJB danych z monitorowania uwolnień i otoczenia oraz
- sporządzenia raportu rocznego z monitorowania uwolnień i otoczenia i przekazania go SÚJB.

Raport roczny z monitorowania uwolnień i otoczenia zostanie opracowany zgodnie z załącznikiem nr 5 do rozporządzenia SÚJB nr 360/2016 Dz.U. w sprawie monitorowania sytuacji radiacyjnej, ze zmianami, i będzie obejmować m.in. ilość substancji promieniotwórczych uwolnionych z SMR ETE do środowiska, w tym ocenę obciążenia radiacyjnego ludności spowodowanego tymi uwolnieniami.

Wybrane wyniki monitoringu uwolnień z SMR ETE będą przekazywane SÚJB w ustandaryzowanej formie (zgodnie z tab. nr 1 i nr 2 załącznika nr 6 do rozporządzenia SÚJB nr 360/2016 Dz.U. w sprawie monitorowania sytuacji radiacyjnej, ze zmianami). Wybrane wyniki monitorowania otoczenia będą, analogicznie jak w przypadku eksploatowanej ETE1,2, przekazywane SÚJB niezwłocznie po ich uzyskaniu w trybie zdalnego dostępu. Wybrane informacje z monitorowania ogólnokrajowego (monitorowanie sieci rzadkiej), w tym wyniki monitorowania uwolnień z obiektów jądrowych, są następnie przekazywane Komisji Europejskiej w trybie zdalnego dostępu zgodnie z Traktatem ustanawiającym Europejską Wspólnotę Energii Atomowej.

Wyniki monitorowania uwolnień i otoczenia elektrowni jądrowych, które przekazywane są SÚJB, lub bezpośrednio zapewnione przez SÚJB w ramach monitorowania ogólnokrajowego, dostępne są publicznie w formie podsumowującej w Sprawozdaniach rocznych SÚJB (https://sujb.gov.cz/dokumenty-a-publikace/vyrocni-zpravy) i dane operacyjne dotyczące wyników monitorowania środowiska w postaci on-line w systemie MonRas (https://sujb.gov.cz/aplikace/monras/?lng=cs_CZ).

B.I.6.3.3.4. Gospodarowanie odpadami nieaktywnymi

Pozostałe odpady nieaktywne powstające podczas eksploatacji SMR ETE będą przekazywane uprawnionym podmiotom, które na podstawie umowy zapewnią ich recykling, inne wykorzystanie lub unieszkodliwienie zgodnie z hierarchią gospodarowania odpadami. Gospodarowanie odpadami odbywać się będzie podobnie jak w ETE1,2, zgodnie z ustawą nr 541/2020 Dz.U. o odpadach, ze zmianami.

B.I.6.3.3.5. Systemy i przyłącza gospodarki wodnej

SMR ETE wyposażony będzie w systemy zaopatrzenia w wodę i jej uzdatniania oraz w systemy uzdatniania i odprowadzania ścieków i wód opadowych.

W lokalizacji Temelín źródłem wody chłodzącej jest rzeka Wełtawa. W projekcie SMR ETE wydajność tego źródła oceniono na podstawie danych historycznych, z uwzględnieniem przewidywanego rozwoju klimatu, możliwości sterowania systemem gospodarki wodnej oraz wymagań pozostałych odbiorców. Obieg pierwotny i wtórny są układami zamkniętymi, w których występują jedynie nieznaczne straty wody. Projekt referencyjny RR SMR dysponuje zawsze wystarczającymi zapasami wody dla systemów bezpieczeństwa zapewniających wyłączenie reaktora, odprowadzanie ciepła resztkowego oraz ochronę przeciwpożarową, które stanowią część projektu. W przypadku wyłączonego reaktora dodatkowe zewnętrzne dostawy wody nie są konieczne przez 72 godziny, a w przypadku zastosowania systemu [KAX] okres ten wydłuża się do 168 godzin (7 dni).

Największe zużycie podczas pracy reaktora na mocy występuje w obiegu chłodzenia trzeciorzędowego, który odprowadza ciepło odpadowe powstające przy produkcji energii elektrycznej. W przypadku hipotetycznego nagłego niedoboru wody w rzece, całkowitej awarii przepompowni Hněvkovice lub całkowitego uszkodzenia rurociągów doprowadzających wodę surową można również wykorzystać pojemność istniejącego zbiornika wody w kompleksie ETE1,2 (2 × 15 000 m³), do którego zostanie podłączony również SMR ETE. W takiej sytuacji konieczne będzie jednak natychmiastowe zmniejszenie mocy elektrycznej, a jeżeli przerwa w dostawie będzie się utrzymywać, przystąpienie do całkowitego wyłączenia wszystkich bloków w lokalizacji Temelín, w tym SMR ETE (w okresie, gdy elektrownia nie produkuje energii elektrycznej, zużycie wody w obiegu trzeciorzędowym nie występuje). Postępowanie w takim przypadku byłoby koordynowane we współpracy ze wszystkimi źródłami w lokalizacji (oprócz SMR ETE również ETE1,2, ewentualnie NŹEJ ETE), operatorem systemu przesyłowego (ČEPS, a.s.) oraz zarządcą zlewni (Povodí Vltavy, s.p.). Dla takich przypadków istnieją rezerwowe źródła i standardowe procedury ETE1,2 dotyczące zarządzania tymi zdarzeniami zgodnie z przepisami, które zostaną wdrożone również dla SMR ETE.

W przypadku całkowitej utraty uzupełniania wodą surową elektrownia, ewentualnie eksploatowane bloki, zostają automatycznie wyłączone w krótkim czasie. W wyniku przerwania uzupełniania wody surowej nie można bowiem kompensować strat wody wskutek parowania w chłodniach kominowych, a pompy wody cyrkulacyjnej obiegu trzeciorzędowego są automatycznie wyłączane przy niskim poziomie wody w zbiornikach ssących. Bez pracy tych pomp nie jest możliwe odprowadzanie ciepła z kondensatora turbiny i praktycznie natychmiast dochodzi do utraty próżni w kondensatorze turbiny. Utrata próżni powoduje automatyczne odłączenie turbiny od dopływu pary, a tym samym wyłączenie turbiny. Wyłączenie turbiny prowadzi bezpośrednio do znacznego obniżenia mocy reaktora, a następnie, wskutek dalszych powiązań technologicznych, do jego całkowitego wyłączenia. Wyłączenie to nastąpiłoby zatem również bez ingerencji obsługi, która dysponuje dla takich stanów procedurami eksploatacyjnymi i zatrzymałaby eksploatowane bloki ETE1,2 jeszcze wcześniej, tj. natychmiast po potwierdzeniu utraty uzupełniania wodą surową.

Taka sama sytuacja dotyczy również SMR ETE. Zużycie wody w stanie bez pracy na mocy jest pomijalne w porównaniu z eksploatacją na mocy i zasadniczo obejmuje jedynie odprowadzanie ciepła resztkowego z reaktorów wyłączonych bloków. Obiekty jądrowe w lokalizacji Temelín łącznie (ETE1,2, w tym NŹEJ ETE i SMR ETE) mogą być utrzymywane w stanie wyłączenia przez ok. 30 dni bez konieczności uzupełniania wody dodatkowej w kompleksie elektrowni, wyłącznie z wykorzystaniem zapasów wody dostępnych w lokalizacji (baseny chłodzenia WWT oraz rurociągi wody surowej i WWT), a w razie potrzeby również zapasu wody w grawitacyjnym zbiorniku wody. W przypadku istniejących bloków ETE1,2 okres ten obowiązuje bez konieczności wykorzystywania zapasów wody z grawitacyjnego zbiornika wody. Jeżeli nawet po upływie tych 30 dni dopływ wody surowej z przepompowni Hněvkovice nie zostanie przywrócony, w celu utrzymania bezpiecznego stanu wyłączonych reaktorów można zapewnić doprowadzenie wody w sposób alternatywny – dostawa wody na teren obiektu cysternami, wykorzystanie sieci wodociągowej wody pitnej, awaryjne pobieranie wody z dostępnych źródeł za pomocą węży strażackich w ilości do 16 l/s przy uwzględnieniu ETE1,2, NŹEJ ETE (2x1700 MW_e) i SMR ETE (500 MW_e), ewentualnie proporcjonalnie mniej bez uwzględnienia NŹEJ ETE.

B.I.6.3.3.5.1. Systemy zaopatrzenia w wodę

Systemy zaopatrzenia w wodę obejmują: system wody pitnej, system wody surowej oraz system wody gaśniczej.

System wody pitnej będzie zapewniał dostawę wody na cele socjalne, a więc do osobistego użytku pracowników, wraz z pokryciem dostaw wody do celów higienicznych oraz żywienia. Woda pitna będzie służyła także jako woda użytkowa, na przykład do prac porządkowych. Zaopatrzenie w wodę pitną będzie realizowane z podłączenia wodociągowego obecnych bloków ETE1,2. Na etapie eksploatacji, a także na etapie budowy SMR ETE, obecne zezwolenie i ograniczenie poboru wody pitnej są wystarczające.

Zapewnienie dostawy wody surowej dla SMR ETE zakładane jest z obecnego systemu poboru i doprowadzenia wody surowej na potrzeby zaopatrywania obecnie eksploatowanych bloków ETE1,2 ze zbiornika wodnego Hněvkovice na rzece Wełtawie. Woda surowa będzie służyć do uzupełniania strat w obiegach chłodzących SMR ETE, do produkcji wody demineralizowanej na potrzeby eksploatacji SMR ETE oraz na potrzeby systemu wody gaśniczej. W przypadku możliwej równoczesnej eksploatacji ETE1,2, projektu NŹEJ ETE oraz projektu SMR ETE techniczna przepustowość obecnego systemu zaopatrzenia w wodę jest wystarczająca, jednak konieczne będzie zapewnienie zwiększenia dopuszczalnego limitu poboru wody surowej.

System wody gaśniczej kompleksu SMR ETE będzie funkcjonalnie niezależny od systemu istniejącej elektrowni ETE1,2 oraz od ewentualnego systemu przeznaczonego dla NŹEJ ETE. Na terenie kompleksu SMR ETE zapewniony będzie stały zapas wody gaśniczej w postaci oddzielnych zbiorników wody gaśniczej, ewentualnie w postaci rezerwy w zbiornikach wody surowej/chłodzącej.

B.I.6.3.3.5.2. Systemy uzdatniania i odprowadzania ścieków i wód opadowych

Chodzi o systemy do zbierania, oczyszczania i odprowadzania wód przemysłowych i komunalnych (ścieków), a także odprowadzenia wód opadowych.

W ramach eksploatacji SMR ETE powstawać będzie szereg ścieków o charakterze przemysłowym. Będzie chodziło przede wszystkim o następujące rodzaje ścieków przemysłowych:

- ścieki z terenu kontrolowanego,
- odsoliny z systemów chłodzących,
- agresywne ścieki z systemów uzdatniania i oczyszczania ścieków,
- ścieki zaolejone.

Na potrzeby SMR ETE na terenie jego kompleksu stosowany będzie system zbierania, oczyszczania i odprowadzania ścieków przemysłowych, tzw. kanalizacji przemysłowej. System będzie podzielony na podsystemy, w zależności od charakteru ścieków. Po koniecznym uzdatnieniu (oczyszczenie, neutralizacja, odolejenie itp.) ścieki zostaną wprowadzone do studzienki zbiorczej ścieków na terenie kompleksu SMR, a następnie przekazane do obecnego systemu odprowadzania ścieków z terenu kompleksu ETE1,2 i za pośrednictwem obiektu tłumienia i pomiarów Kořensko odprowadzone do rzeki Wełtawy. Energia kinetyczna w liniach ścieków jest wykorzystywana przez poziomą turbinę Peltona. Techniczna przepustowość obecnego systemu odprowadzania ścieków jest wystarczająca dla ilości ścieków wytwarzanych przez ETE1,2, projekt NŹEJ ETE oraz projekt SMR ETE, jednak konieczne będzie zapewnienie zwiększenia dopuszczalnych limitów odprowadzania ścieków.

Oprócz systemu kanalizacji przemysłowej, na terenie kompleksu SMR ETE zostanie zbudowany także system kanalizacji ścieków komunalnych. Oczyszczone ścieki komunalne będą odprowadzane wspólnie ze ściekami przemysłowymi.

Dla wód opadowych zbudowana zostanie nowa sieć kanalizacji deszczowej, przeznaczona do zbierania, odprowadzania i oczyszczania wód deszczowych z dachów obiektów, dróg i terenów utwardzonych na terenie kompleksu SMR ETE. Wody deszczowe będą odprowadzane do nowego zbiornika retencyjnego wód deszczowych na terenie kompleksu SMR ETE, z regulowanym odpływem podłączonym do obecnego końcowego kolektora kanalizacyjnego, którym wraz z wodami deszczowymi z kompleksów ETE1,2 i NŹEJ ETE będą odprowadzane przez obecne zbiorniki zabezpieczające i zbiornik retencyjny Býšov do odbiornika Strouha, a następnie do rzeki Wełtawy. Część wód opadowych z nieogrodzonej części obszaru kompleksu SMR ETE będzie odprowadzana odrębną, niezależną siecią kanalizacji wód opadowych do stawu Dvorčice. Zostanie również wybudowana trasa ze zbiornika retencyjnego wewnątrz kompleksu SMR do stawu Dvorčice, a w razie potrzeby wody opadowe ze ZR SMR będą mogły być również przepompowywane do stawu Dvorčice. Część wychwytywanych wód opadowych może być również odprowadzana przez odpowiednią retencję do stawu Karlovec.

B.I.6.3.3.6. Powiązania z zewnętrznymi systemami elektrycznymi

Wyprowadzenie mocy SMR ETE planowane jest do stacji transformatorowej Kočín. Rozważane jest wyprowadzenie najwyżej przez dwie linie napowietrzne 400 kV, korytarzem na wschód od obecnego korytarza wyznaczonego przez linie ETE1,2 (3,4). Rozwiązanie zostanie jednocześnie rozszerzone o linię kablową 110 kV ze stacji transformatorowej Kočín w wykonaniu podziemnym lub napowietrznym w celu zapewnienia rezerwowego zasilania potrzeb własnych SMR ETE.

B.I.6.3.3.7. Zaopatrzenie w ciepło

Produkcja ciepła na potrzeby własne SMR ETE (wyprowadzenie ciepła do zewnętrznych systemów zaopatrzenia w ciepło nie jest przedmiotem planowanego przedsięwzięcia) będzie zapewniana z wykorzystaniem własnej produkcji energii elektrycznej, a w okresach postoju – z systemów dystrybucyjnych.

W celu zapewnienia produkcji pary do rozruchu i eksploatacji SMR ETE (rozruch, wyłączenie) zaprojektowano pomocniczą kotłownię wyposażoną w trzy elektryczne kotły parowe o łącznej mocy ok. 5 MW_e i łącznej wydajności do 16 t/h pary nasyconej o ciśnieniu 1,2 MPa.

B.I.6.3.3.8. Podłączenie transportowe

Zakładane jest podłączenie komunikacyjne SMR ETE do sieci dróg i rozważane jest także podłączenie do sieci kolejowej. Powiązanie z transportem drogowym będzie realizowane poprzez podłączenie do drogi nr II/138, biegnącej wzdłuż południowej granicy obszaru pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia. Powiązanie z transportem kolejowym można rozwiązać poprzez wydłużenie obecnej bocznicy obsługującej obecną elektrownię ETE1,2. Dojazdowy tor bocznicowy prowadzi ze stacji kolejowej Temelín, która znajduje się na linii nr 192 Číčenice – Týn nad Vltavou.

B.I.6.3.3.9. Zapewnienie personelu

Na eksploatację i utrzymanie ruchu SMR ETE podczas normalnej eksploatacji przewiduje się do 400 pracowników.

B.I.6.3.4. Informacje dotyczące budowy

Prace budowlane i konstrukcyjne odbędą się na obszarach wyznaczonych w rozdziale B.I.3. „Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia” (strona 73 niniejszej dokumentacji).

Główny plac budowy będzie zlokalizowany na obszarze SMR ETE, który jednocześnie wyznacza granice kompleksu planowanego przedsięwzięcia i jego stałej lokalizacji. Na potrzeby tymczasowego zaplecza budowy wyznaczono obszary C, G, H, I i J, natomiast jako rezerwowe rozważane są obszary B1, B2, B3, D, E1, E2, F1 i F2. Na obszarach EL (korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej) oraz SE (korytarz zasilania elektrycznego placu budowy) zostaną tymczasowo zlokalizowane place budowy urządzeń elektrycznych (fundamenty słupów, ewentualnie pasy robocze linii podziemnej).

Dojazd do głównego placu budowy będzie zapewniony z drogi II/138, która na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. w obszarze placu budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy) zostanie zamknięta dla ruchu publicznego.

Obecny ruch zostanie skierowany na trasę objazdową drogami II/141 i II/105, natomiast zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla transportu związanego z budową SMR ETE, obsługą transportową kompleksu składowisk i osadników Temelínec oraz dla pojazdów zintegrowanego systemu ratowniczego. Droga II/138 będzie na potrzeby budowy na odcinku między drogą II/105 a drogą wewnętrzną ETE rozbudowana, a także zostanie przebudowana/rozbudowana droga wewnętrzna ETE (realizacja zatok dla samochodów ciężarowych po obu stronach drogi wewnętrznej ETE). Ponadto zostaną wykonane zjazdy z drogi II/138, ewentualnie II/105, na obszar głównego placu budowy SMR ETE oraz na poszczególne obszary zaplecza budowy. Jednocześnie zostanie wykonane tymczasowe połączenie komunikacyjne obszarów zaplecza budowy H i I za pomocą mostu nad potokiem Dvorčický.

Transport kolejowy będzie korzystał z obecnej bocznicy ETE1,2. Do transportu ponadwymiarowych i ciężkich komponentów zostanie wykorzystana obecna infrastruktura, która została już przygotowana do transportu ponadwymiarowych i ciężkich komponentów dla projektu NŹEJ ETE.

Ze względu na natężenie transportu budowlanego prace budowlane przy SMR ETE będą koordynowane z inną działalnością budowlaną w lokalizacji (budową NŹEJ ETE) w taki sposób, aby nie doszło do równoczesnej realizacji głównych prac budowlanych SMR ETE i NŹEJ ETE, a tym samym do istotnej kumulacji natężenia transportu budowlanego na publicznej sieci drogowej, tj. aby nie doszło do przekroczenia całkowitego natężenia ciężkiego transportu budowlanego, wcześniej ocenionego w procesie OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE.

Właściwa organizacja budowy obejmie następujące kroki:

- prace przygotowawcze,
- główne prace budowlane,
- zespolone prace montażowo-budowlane,
- prace montażowe,
- wprowadzanie do eksploatacji.

Prace przygotowawcze na placu budowy polegają przede wszystkim na przygotowaniu i realizacji wyznaczenia i zabezpieczenia placu budowy, systemów dostaw materiałów i energii, a następnie powiązań technologicznych, personalnych i transportowych. Plac budowy zostanie wyposażony w niezbędny sprzęt budowlany i montażowy, zakłada się wykorzystanie ciężkich maszyn do robót ziemnych i żurawi wieżowych. Właściwa budowa rozpocznie się od zdjęcia warstwy humusowej, niwelacji terenu i prac wykopowych związanych z przygotowaniem podłoża fundamentowego i odwodnieniem placu budowy. Po tych działaniach nastąpi wykonanie fundamentów, tj. zbrojenie i betonowanie płyty fundamentowej bloku energetycznego oraz pozostałych obiektów, a następnie budowa właściwych obiektów.

Wraz z działaniami budowlanymi i po ich zakończeniu nastąpi stopniowy montaż systemów maszynowych, przewodów rurowych, a po nim montaż urządzeń elektrycznych oraz systemów kontroli i sterowania. Prace montażowe będą zakończone wykonaniem przepłukania, pomontażowych operacji czyszczących oraz indywidualnymi próbami urządzeń i stopniowymi próbami poszczególnych systemów częściowych oraz weryfikacją ich gotowości do wprowadzania bloku elektrowni do eksploatacji.

Tymczasowe obszary zaplecza budowy zostaną po zakończeniu budowy zrekultywowane i przywrócone do pierwotnego sposobu użytkowania.

Zakładany czas budowy wynosi ok. 5 lat. Łączna liczba pracowników podczas budowy wyniesie średnio ok. 750, natomiast krótkotrwale, w okresie szczytowym, nawet do 2160.

B.I.6.3.5. Informacje dotyczące zakończenia eksploatacji i wycofywania

Wycofanie SMR ETE z eksploatacji będzie przedmiotem odrębnego procesu oceny oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne zgodnie z przepisami obowiązującymi w czasie jego przygotowania (obecnie właściwą ustawą byłaby ustawa nr 100/2001 Dz.U. o ocenach oddziaływania na środowisko, ze zmianami). Do całkowitego wycofania SMR ETE z eksploatacji konieczne będzie uzyskanie zezwolenia SÚJB zgodnie z § 9 ust. 7 ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami.

Zakończenie eksploatacji i wycofywanie SMR ETE z eksploatacji odbędzie się zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi. W rozumieniu ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, przez wycofanie z eksploatacji rozumie się „czynności administracyjne i techniczne, których celem jest całkowite wycofanie z eksploatacji lub wycofanie z eksploatacji obiektu jądrowego, stanowiska pracy III kategorii lub stanowiska pracy IV kategorii z ograniczeniem ich wykorzystania do dalszych czynności związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej lub do czynności w ramach sytuacji narażenia". Całkowite wycofanie natomiast oznacza „doprowadzenie obiektu jądrowego, stanowiska pracy kategorii III lub stanowiska pracy kategorii IV do stanu umożliwiającego jego wykorzystanie w innym celu lub wykorzystanie terenu, na którym się znajdowały, bez ograniczeń".

Wycofywanie SMR ETE z eksploatacji zostanie przeprowadzone na podstawie zatwierdzanej dokumentacji, przekazywanej SÚJB wraz z wnioskiem o stosowne zezwolenie na poszczególne etapy wycofywania z eksploatacji. Dokumentację przedkładaną dla działalności wymagającej zezwolenia, którą stanowią poszczególne etapy wycofywania obiektu jądrowego z eksploatacji, określa załącznik nr 1 do Prawa atomowego. Już w ramach początkowych postępowań zezwoleniowych związanych z budową SMR ETE (zezwolenie na lokalizację obiektu jądrowego) zostanie opracowany projekt Koncepcji bezpiecznego zakończenia eksploatacji. Przy uzyskiwaniu zezwolenia na budowę obiektu jądrowego zostanie opracowana Koncepcja bezpiecznego zakończenia eksploatacji, obejmująca sposób gospodarowania powstałymi odpadami promieniotwórczymi, a przy wprowadzaniu do eksploatacji zostanie opracowany Plan wycofania z eksploatacji, który następnie będzie aktualizowany co najmniej raz

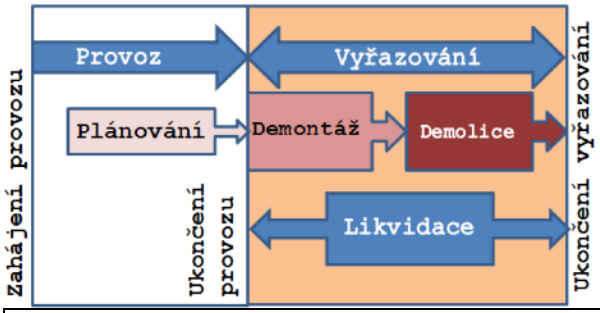
na 5 lat. Treść dokumentów Koncepcji bezpiecznego zakończenia eksploatacji i Planu wycofania z eksploatacji określa rozporządzenie SÚJB nr 377/2016 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących bezpiecznego gospodarowania odpadami promieniotwórczymi oraz wycofywania obiektu jądrowego lub stanowiska pracy III lub IV kategorii z eksploatacji, ze zmianami. Opracowanie tych dokumentów będzie oparte na aktualnej wiedzy na temat technologii i procedur odpowiednich do wycofywania z eksploatacji, zaleceniach IAEA oraz obowiązujących czeskich przepisach prawnych. W przyszłości z całą pewnością nastąpi rozwój wiedzy, urządzeń technicznych, a także możliwości oceny doświadczeń związanych z wycofywaniem bloków jądrowych I i II generacji. Informacje te zostaną zastosowane do uściślenia i aktualizacji Koncepcji bezpiecznego zakończenia eksploatacji oraz Planu wycofywania z eksploatacji w trakcie całego procesu przygotowania, realizacji, wprowadzenia do eksploatacji oraz eksploatacji nowego źródła energii jądrowej.

Główne działania, wykonywane na etapie zakończenia eksploatacji obejmują: wyłączenie reaktora i inspekcję stanu wszystkich obiektów, wywiezienie WPJ ze rdzenia do basenu przechowywania WPJ, a po spadku mocy resztkowej poszczególnych zespołów paliwowych bieżące wywożenie do magazynu wypalonego paliwa jądrowego, drenażowanie i wysuszanie nieeksploatowanych systemów, próbkowanie w celu określenia inwentarza promieniotwórczości wyłączonych, drenażowanych i wysuszonych systemów, usunięcie z systemów płynów eksploatacyjnych, odkażenie w celu zmniejszenia mocy dawek, przetworzenie i uzdatnienie odpadów z odkażania, unieszkodliwienie niebezpiecznych materiałów i odpadów, przetworzenie i uzdatnienie niepotrzebnych jonitów i innych odpadów eksploatacyjnych, monitorowanie promieniowania jonizującego, zapewnienie ochrony fizycznej kompleksu, zapewnienie opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, oddzielenie nadal eksploatowanych obiektów oraz nabywanie podstawowych urządzeń i materiałów na potrzeby działań związanych z wycofywaniem, przeprowadzanie demontażu i rozbiórki niepotrzebnych obiektów.

Początek wycofywania charakteryzuje się stanem, w którym całe paliwo jądrowe z wycofywanego obiektu jądrowego jest wywiezione do innego obiektu jądrowego. Celem wycofania z eksploatacji będzie umożliwienie wykorzystania kompleksu SMR ETE lub jego części do dalszych działań związanych z wykorzystywaniem energii jądrowej lub do działań w ramach sytuacji narażenia, ewentualnie jego wykorzystania do innych celów bez ograniczeń (tj. całkowite wycofanie z eksploatacji). Z punktu widzenia aktualnych przepisów prawnych rozważane są dwa sposoby wycofywania:

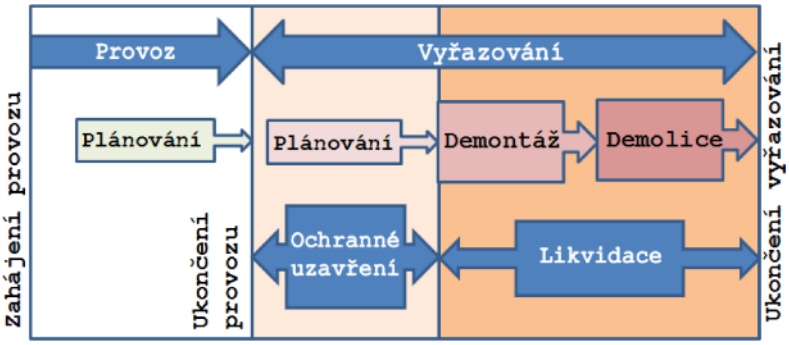
- wycofywanie natychmiastowe, gdy wycofywanie przeprowadzane jest płynnie w nieprzerwanym ciągu od momentu jego rozpoczęcia do jego zakończenia,
- wycofywanie stopniowe, gdy działania związane z wycofaniem podzielono na kilka kolejnych etapów ograniczonych rzeczowo i w czasie, pomiędzy którymi może występować przerwa czasowa (§ 43 lit. h) Prawa atomowego), w celu zmniejszenia aktywności izotopów o stosunkowo krótkim okresie połowicznego rozpadu.

Rys. B.58: Wycofywanie natychmiastowe



Zahájení provozu	Rozpoczęcie eksploatacji
Provoz	Eksploatacja
Plánování	Planowanie
Ukončení provozu	Zakończenie eksploatacji
Vyřazování	Wycofywanie
Demontáž	Demontaż
Demolice	Rozbiórka
Likvidace	Likwidacja
Ukončení vyřazování	Zakończenie wycofywania

Rys. B.59: Wycofywanie stopniowe



Zahájení provozu	Rozpoczęcie eksploatacji
Provoz	Eksploatacja
Plánování	Planowanie
Ukončení provozu	Zakończenie eksploatacji
Vyřazování	Wycofywanie
Plánování	Planowanie
Demontáž	Demontaż
Demolice	Rozbiórka
Ochranné uzavření	Bezpieczne zamknięcie
Likvidace	Likwidacja
Ukončení vyřazování	Zakończenie wycofywania

Jednym z celów wycofywania jest usunięcie skażenia z systemów technologicznych, które kumuluje się w wyniku eksploatacji na ich powierzchniach wewnętrznych, a także na powierzchniach części budowlanych. Z wykorzystaniem technologii sortowania, przetwarzania i kondycjonowania odpadów promieniotwórczych RAO należy przygotować zgodnie z kryteriami akceptacji do składowania i transportu do składowiska. W całym procesie nacisk zostanie położony na maksymalne wysortowanie potencjalnie nieaktywnych odpadów, tak aby ilość RAO przeznaczonych do składowania w składowiskach odpadów promieniotwórczych była minimalizowana.

Dla przyszłego wycofania SMR ETE z eksploatacji zostanie opracowany Plan wycofania z eksploatacji. Celem tego planu będzie określenie zakresu prac związanych z wycofaniem SMR ETE z eksploatacji oraz zapewnienie możliwie najdokładniejszego oszacowania kosztów wycofania z eksploatacji i gospodarowania odpadami promieniotwórczymi. Plan będzie zawierał bardziej szczegółowe informacje dotyczące siedmiu faz wycofania z eksploatacji:

- 1. faza (ok. 5 lat) – przygotowanie obiektu jądrowego do zakończenia eksploatacji. Program prac przygotowawczych zostanie rozpoczęty co najmniej pięć lat przed ostatecznym zakończeniem produkcji, aby zapobiec opóźnieniom przy przejściu od eksploatacji do wycofania obiektu jądrowego z eksploatacji. Faza ta będzie obejmować planowanie wycofania z eksploatacji, przygotowanie fizyczne, dokumentację i procedury oraz przygotowanie organizacyjne. W tym okresie zostaną utworzone zespoły projektowe, które będą zarządzać przejściem od zakończenia eksploatacji aż do wycofania z eksploatacji.
- 2. faza (ok. 5–16 lat) – wyładunek paliwa i podstawowe oczyszczanie po zakończeniu eksploatacji. Usunięcie paliwa jądrowego (obejmujące początkowe chłodzenie napromieniowanego paliwa w basenie wypalonego paliwa) oraz jego przemieszczenie do magazynu wypalonego paliwa zostanie przeprowadzone z wykorzystaniem urządzeń eksploatacyjnych do manipulacji paliwem, procedur eksploatacyjnych oraz eksploatacyjnego sposobu zapewnienia bezpieczeństwa. Podstawowe działania (np. monitoring radiacyjny, sterowanie chłodzeniem basenu wypalonego paliwa, dostawy energii elektrycznej itp.) będą zapewniane w taki sam sposób jak podczas eksploatacji SMR ETE. Ponieważ zakłada się, że magazyn wypalonego paliwa pozostanie po zakończeniu eksploatacji w lokalizacji (do czasu złożenia wypalonego paliwa jądrowego w składowisku głębokim), w tym okresie będą również prowadzone przygotowania do zapewnienia wyżej wymienionych działań bezpośrednio przez ten magazyn (np. budowa odrębnej sterowni kontroli radiacyjnej, zapewnienie nowej sieci dostaw energii elektrycznej itp.), tak aby działania zapewniane pierwotnie przez SMR ETE mogły być stopniowo przejmowane przez te nowe podmioty. W tym okresie będzie również prowadzone podstawowe oczyszczanie SMR ETE, przez co rozumie się przetwarzanie i kondycjonowanie eksploatacyjnych odpadów promieniotwórczych (np. zużytych filtrów wentylacyjnych) oraz dekontaminację obiegu pierwotnego, ewentualnie innych aktywowanych systemów, konstrukcji lub komponentów. Przetworzone odpady promieniotwórcze spełniające kryteria akceptacji do składowania zostaną przetransportowane do składowiska RAO. Przetworzone RAO niespełniające kryteriów akceptacji do składowania będą przechowywane w magazynie odpadów średnioaktywnych.
- 3. faza (ok. 4–6 lat) – wycofanie reaktora jądrowego z eksploatacji. Faza ta będzie obejmować całkowite wycofanie wszystkich urządzeń i obiektów budowlanych SMR ETE w kompleksie elektrowni, z wyjątkiem magazynu odpadów średnioaktywnych (np. niektórych aktywnych części wewnętrznych reaktora lub części reaktora) oraz wypalonego paliwa jądrowego. Obejmuje zatem wycofanie wszystkich systemów, konstrukcji i komponentów reaktorowni, w tym właściwego reaktora i obiegu pierwotnego.

- 4. faza (ok. 60–70 lat) – przechowywanie odpadów średnioaktywnych niespełniających kryteriów akceptacji do składowania w eksploatowanych wówczas składowiskach, odpadów wysokoaktywnych oraz wypalonego paliwa jądrowego w odpowiednich pojemnikach do składowania (około 60 lat). Istotne działania w tym okresie będą obejmować utrzymanie ruchu obiektów budowlanych pomieszczeń magazynowych, w tym gorących komór, na potrzeby ewentualnej wymiany elementów ekranowania lub ponownego uszczelnienia pojemników do składowania. Ponadto w tej fazie będą przeprowadzane regularne kontrole sytuacji radiacyjnej oraz inspekcje inwentaryzacyjne wszystkich przechowywanych pozycji promieniotwórczych. W tym okresie zostaną również przygotowane środki do transportu przechowywanych odpadów do końcowego składowiska.
- 5. faza (ok. 2 lata) – transport odpadów średnioaktywnych (z wyjątkiem wypalonego paliwa jądrowego) do końcowego składowiska. Faza ta będzie realizowana zgodnie z przygotowaniem końcowego składowiska do składowania odpadów średnioaktywnych. Po przetransportowaniu tych RAO odpowiednie obiekty budowlane służące do ich przechowywania zostaną wycofane z eksploatacji i usunięte.
- 6. faza (ok. 5–10 lat) – składowanie odpadów wysokoaktywnych i wypalonego paliwa jądrowego. Faza ta jest przeznaczona przede wszystkim do transportu pojemników z wypalonym paliwem jądrowym z magazynu wypalonego paliwa jądrowego do składowiska głębokiego. Dzięki zastosowaniu pojemników zatwierdzonych do przechowywania i transportu przy wywozie do składowiska głębokiego nie będzie konieczna manipulacja zespołami paliwowymi, tj. nie będzie konieczne przepakowywanie zespołów paliwowych do innych pojemników.
- 7. faza (ok. 6 lat) – końcowe oczyszczenie i zwolnienie lokalizacji z wymogów licencyjnych. Ta końcowa faza będzie obejmować usunięcie i wywiezienie wszystkich pozostałych konstrukcji i materiałów, po czym nastąpi monitorowanie, rekultywacja oraz zagospodarowanie terenu w taki sposób, aby osiągnąć uzgodniony końcowy stan lokalizacji. W razie potrzeby, jeżeli w lokalizacji Temelín nie będzie już żadnego obiektu jądrowego, zostaną anulowane zezwolenia środowiskowe oraz licencja dla lokalizacji jądrowej.

Plan wycofania z eksploatacji będzie określać kolejność, w jakiej poszczególne systemy mogą być usuwane. W ten sposób zostaną uwzględnione wzajemne zależności pomiędzy systemami oraz zapewnione terminowe zastąpienie wszystkich wymaganych funkcji likwidowanych obiektów. Harmonogram prac będzie szczegółowo opisywać wszystkie modyfikacje i działania przygotowawcze wymagane przed wycofaniem z eksploatacji, takie jak przygotowanie magazynów, sposób dekontaminacji, sposób gospodarowania odpadami promieniotwórczymi itp.

B.I.6.4. Szczegółowe dane dotyczące innych obiektów w lokalizacji

W niniejszym rozdziale opisano szczegółowe dane i wymogi dotyczące pozostałych obiektów w lokalizacji Temelín oraz ich relacji z planowanym przedsięwzięciem nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín.

B.I.6.4.1. Zestawienie innych obiektów jądrowych w lokalizacji

W lokalizacji Temelín znajdują się następujące obiekty jądrowe:

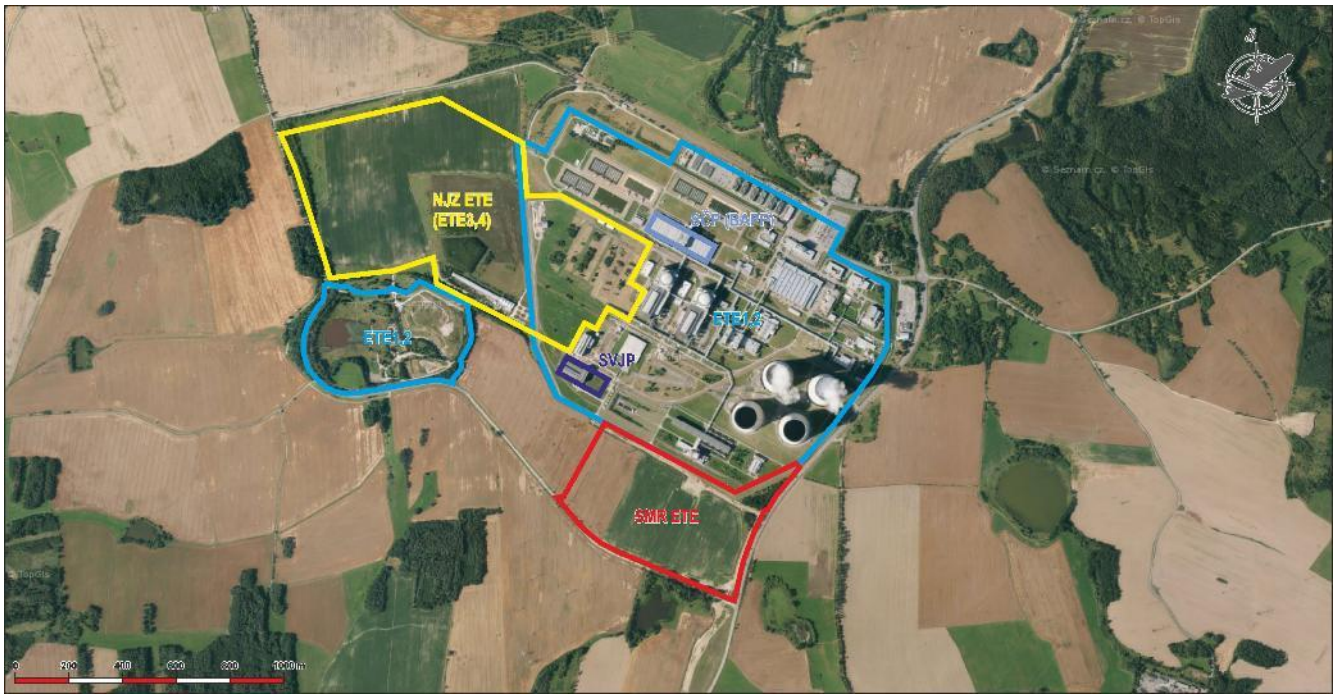
- Elektrownia Jądrowa Temelín (blok 1 i blok 2 Elektrowni Jądrowej Temelín) (ETE1,2),
- Magazyn świeżego paliwa jądrowego Temelín (MŚPJ),
- Magazyn wypalonego paliwa jądrowego Temelín (MWPJ).

Ponadto w lokalizacji od dłuższego czasu przygotowywane jest nowe źródło energii jądrowej (NŹEJ ETE, ewentualnie ETE3,4), a obecnie przygotowywane jest również zwiększenie pojemności magazynowej wyżej wymienionego magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ).

Każdy z tych obiektów jest przedmiotem odrębnego postępowania zatwierdzającego i podlega odrębnemu reżimowi nadzoru.

Lokalizację tych obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. B.60: Schemat poglądowy rozmieszczenia pozostałych obiektów w lokalizacji



Dla kompletności wspomniano również o budowie składowiska głębokiego w niedaleko położonej lokalizacji Janoch, które – w przypadku wyboru tej lokalizacji – powinno być przygotowane do rozpoczęcia eksploatacji w 2050 r. Składowisko to nie będzie jednak zlokalizowane na terenie Elektrowni Jądrowej Temelín, a decyzja o jego realizacji nie została podjęta.

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące wymienionych obiektów jądrowych przedstawiono w następującym tekście.

Elektrownia Jądrowa Temelín (ETE1,2)

Elektrownia Jądrowa Temelín składa się z dwóch bloków produkcyjnych (GBP1, GBP2), z których każdy dysponuje mocą cieplną 3120 MW_t oraz mocą elektryczną netto 1083 MW_e. Budowa elektrowni rozpoczęła się w 1987 roku, z pierwotnym planem zbudowania czterech bloków. Po 1989 roku nastąpiło ponowne rozważenie pierwotnie planowanego zapotrzebowania na 4000 MW_e mocy zainstalowanej, a w 1993 roku czeski rząd ostatecznie zatwierdził dokończenie budowy elektrowni, przy czym z pierwotnie zaplanowanych czterech bloków dokończono tylko dwa. Pierwszą energię elektryczną wytworzył pierwszy blok w 2000 roku, a do eksploatacji elektrownię wprowadzono w latach 2002–2003.

Elektrownia składa się z dwóch monobloków z wodnymi ciśnieniowymi reaktorami energetycznymi VVER-1000 o wykonaniu seryjnym typu V 320, eksploatowanych w trybie podstawowego obciążenia, a także w trybie regulacji częstotliwości. Schemat technologiczny każdego bloku jest dwuobiegowy. Obieg pierwotny składa się z jednego reaktora o nominalnej mocy cieplnej 3120 MW_t oraz czterech chłodzących pętli cyrkulacyjnych, obejmujących główny rurociąg cyrkulacyjny, główne pompy cyrkulacyjne i pierwotną stronę poziomych wytwornic pary.

Zgodnie z założeniami Państwowej Koncepcji Energetycznej (2015), przewidywane jest wyłączenie GBP1 najwcześniej w 2060 roku i wyłączenie GBP2 w 2062 roku. Na podstawie wyników wewnętrznej oceny spółka ČEZ, a.s. ogłosiła w lipcu 2026 r. cel eksploatacji ETE1,2 przez 80 lat oraz dostosowania do tego celu programów inwestycyjnych i modernizacyjnych ETE1,2 tak, aby zachowane zostały wszystkie standardy bezpieczeństwa.

Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE, ETE3,4)

Nowe źródło energii jądrowej jest przygotowywane jako dwublokowe, z reaktorami wodnymi ciśnieniowymi generacji III+, o łącznej zainstalowanej mocy elektrycznej netto do 2x1700 MW_e.

Magazyn świeżego paliwa jądrowego (MŚPJ)

Magazyn świeżego paliwa znajduje się w oddzielnym pomieszczeniu wewnątrz budynku wydziałów pomocniczych (BAWP) Elektrowni Jądrowej Temelín, wspólnego dla obu eksploatowanych bloków ETE1,2. Za pomocą urządzeń magazynu świeżego paliwa zapewniany jest odbiór świeżego paliwa jądrowego dla elektrowni, jego kontrola, przechowywanie i przygotowanie do wymiany. Część magazynowa jest wyposażona w kontenery (stanowiące podczas transportu do GBP część transportowego pojemnika do składowania), służące do przechowywania zespołów paliwowych w magazynie oraz do transportu do GBP w celu wymiany paliwa w reaktorze. Pojemność operacyjna magazynu świeżego paliwa wynosi 13 szt. kontenerów po 18 szt. zespołów paliwowych, tj. 234 szt. zespołów paliwowych.

MŚPJ, niezależnie od tego, że stanowi odrębny obiekt jądrowy, jest bezpośrednią częścią ETE1,2.

Magazyn wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ)

Magazyn wypalonego paliwa jądrowego zaprojektowano jako odrębny obiekt budowlany. Koncepcja realizowanego MWPJ na terenie kompleksu EJ Temelín opiera się na zasadzie suchego przechowywania. Obiekt MWPJ tworzy hala o prostokątnym rzucie, podzielona na dwie podstawowe części: część przyjęcia i część magazynową. Pojemność magazynowa wynosi 152 pojemniki do składowania z wypalonym paliwem jądrowym, co odpowiada 1370 t U. Obecnie przygotowywane jest zwiększenie pojemności magazynowej MWPJ do łącznie 304 pojemników do składowania, tj. 2740 t U.

Do MWPJ są stopniowo wywożone pojemniki z wypalonym paliwem jądrowym z ETE1,2, które są przechowywane przez okres około 60 lat. Po zakończeniu okresu przechowywania wypalone paliwo jądrowe zostanie przetransportowane do składowiska głębokiego w celu trwałego składowania.

Składowisko głębokie w lokalizacji Janoch (SG)

Podstawową strategią Republiki Czeskiej w zakresie unieszkodliwiania wypalonego paliwa jądrowego oraz odpadów promieniotwórczych nieprzyjmowanych do składowisk przypowierzchniowych jest, zgodnie z zaktualizowaną Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym, ich bezpośrednie składowanie w składowisku głębokim, które będzie przygotowane do eksploatacji do 2050 r.[1].

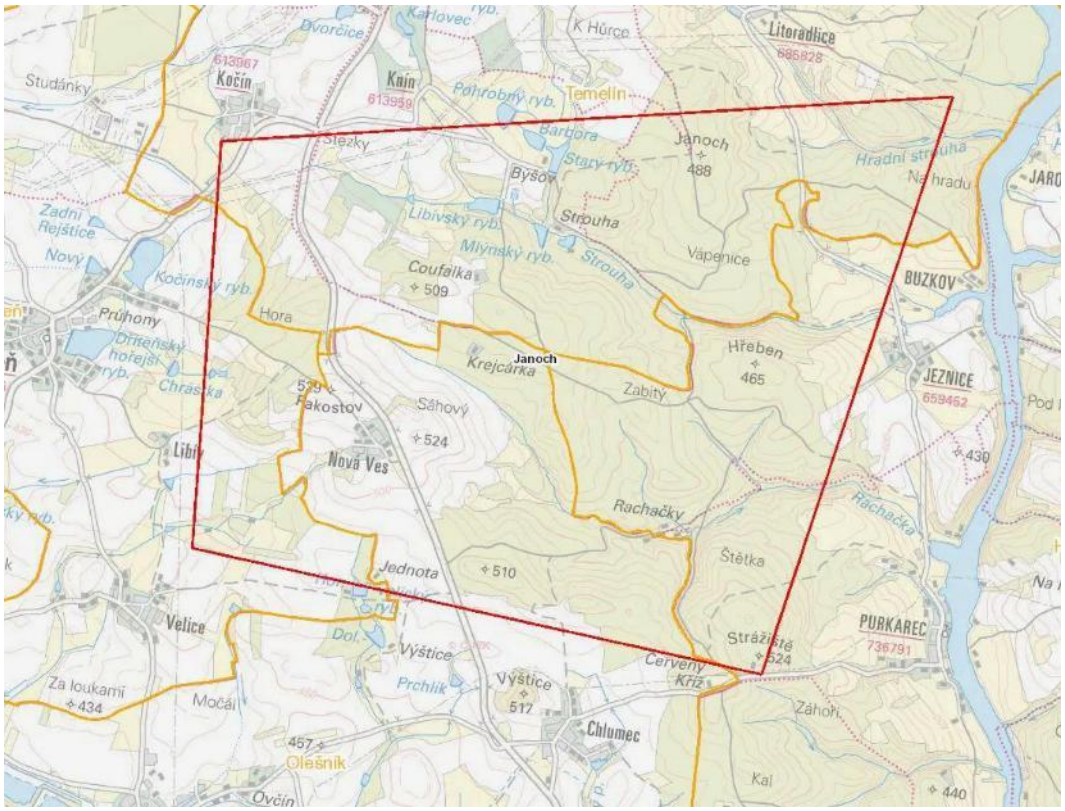
Informacje Zarządu Składowisk Odpadów Promieniotwórczych (SÚRAO), będącego państwową jednostką organizacyjną utworzoną w celu zapewnienia działań związanych ze składowaniem odpadów promieniotwórczych, dotyczące przygotowania składowiska przedstawiono w załączniku 6.3 do niniejszej dokumentacji.

Składowisko głębokie jest przeznaczone do końcowego składowania odpadów wysokoaktywnych w odpowiednich warunkach geologicznych, gdzie połączenie barier inżynieryjnych oraz jednorodnego stabilnego bloku ośrodka skalnego zapewni długoterminową (rzędu setek tysięcy lat) izolację tych odpadów od środowiska. Na mocy uchwały rządu RCz z dnia 21 grudnia 2020 r. możliwa lokalizacja składowiska głębokiego jest rozpatrywana w czterech lokalizacjach: Březový potok (kraj pilzneński), Horka (kraj Wysoczyna), Hrádek (kraj Wysoczyna) i Janoch (kraj południowoczeski). Nie podjęto zatem decyzji o realizacji składowiska głębokiego w lokalizacji Janoch, a lokalizację tę wskazano jedynie dla kompletności. Jego efekty środowiskowe, w tym z uwzględnieniem odpowiednich oddziaływań współdziałających/skumulowanych w lokalizacji, zostaną – w przypadku podjęcia decyzji o jego realizacji – ocenione w odrębnym procesie oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ), któremu składowisko podlega z mocy prawa.

Ramowe wyznaczenie lokalizacji Janoch przedstawiono na poniższym rysunku.

[1] Pierwotna koncepcja, dotychczas formalnie obowiązująca, wskazuje 2065 r.

Rys. B.61: Wyznaczenie obszaru badawczego lokalizacji Janoch



Źródło: SÚRAO

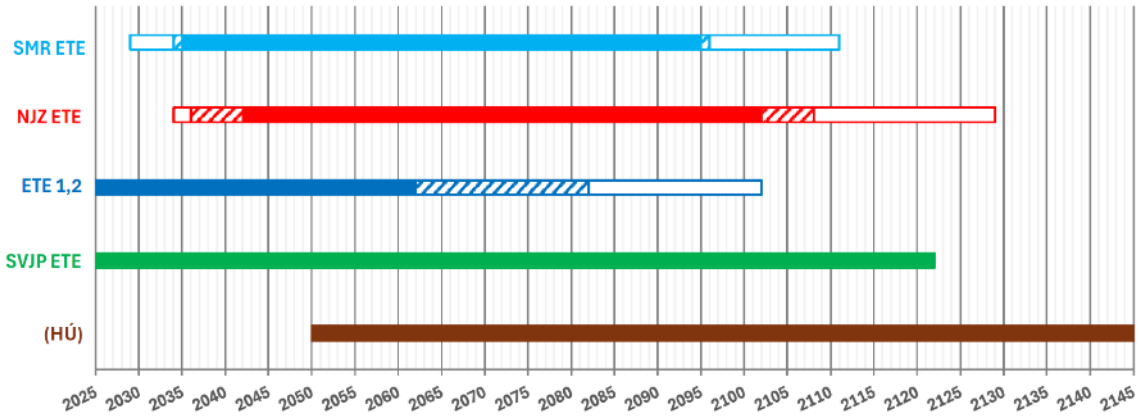
B.I.6.4.2. Harmonogram budowy, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji pozostałych obiektów w lokalizacji

W celu określenia przebiegu czasowego oddziaływań współdziałających SMR ETE z innymi obiektami w lokalizacji opracowano harmonogram budowy, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji poszczególnych obiektów jądrowych w lokalizacji. Do harmonogramu włączono następujące istniejące i znane przygotowywane obiekty jądrowe:

- przygotowywane Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín (SMR ETE) – przedmiotowe planowane przedsięwzięcie,
- przygotowywane Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE, ewent. ETE3,4),
- obecną Elektrownię Jądrową Temelín wraz z magazynem świeżego paliwa jądrowego (ETE1,2),
- obecny Magazyn wypalonego paliwa jądrowego w lokalizacji Temelín wraz z jego rozbudową (MWPJ ETE).

Informacyjnie uwzględniono również składowisko głębokie (SG).

Rys. B.62: Przebieg czasowy oddziaływań współdziałających obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín



Legenda: linia ciągła – przewidywany okres eksploatacji,
linia kreskowana – zmienność przewidywanego okresu eksploatacji,
linia pusta – przewidywany okres budowy/wycofywania z eksploatacji.

Podane terminy eksploatacji poszczególnych obiektów jądrowych mają charakter orientacyjny i opierają się na aktualnym planie ich budowy, uruchamiania i wycofywania z eksploatacji. W harmonogramie schematycznie przedstawiono również możliwe niepewności czasowe (nakładanie się okresów), które będą dalej doprecyzowywane. Na rzeczywiste terminy eksploatacji/wycofania z eksploatacji obiektów jądrowych może ponadto wpływać wdrożenie zaawansowanych programów długoterminowej eksploatacji (LTO – Long Term Operation), dzięki którym okres użytkowania obiektów jądrowych może zostać wydłużony poza obecnie rozważany projektowy okres użytkowania, z uwzględnieniem wszystkich wymagań bezpieczeństwa dotyczących eksploatacji.

Z punktu widzenia oddziaływań współdziałających/skumulowanych decydująca jest równoczesna eksploatacja z pełną mocą wszystkich trzech obiektów energetycznych, tj. SMR ETE, NŹEJ ETE (ETE3,4) oraz ETE1,2, o łącznej zakładanej mocy elektrycznej do 6100 MW_e. Stan ten stanowi najistotniejszy przypadek obwiedniowy współoddziaływania i w niniejszej dokumentacji został oceniony w maksymalnym zakresie. Oddziaływania współdziałające eksploatacji SMR ETE z różnymi etapami cyklu życia pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji będą mniej istotne, dlatego również w niniejszej dokumentacji zostały konserwatywnie uwzględnione poprzez wskazany przypadek obwiedniowy. Tak przyjęta obwiedniowa moc elektryczna pozostaje zachowana również w przypadku podjęcia decyzji o przedłużeniu okresu eksploatacji ETE1,2, co zatem nie ma wpływu na wyniki oceny oddziaływań współdziałających/skumulowanych SMR ETE z pozostałymi obiektami w lokalizacji.

Ponadto na potrzeby oceny oddziaływań współdziałających/skumulowanych uwzględniono efekty środowiskowe budowy SMR ETE równocześnie z budową NŹEJ ETE (ETE3,4). Przyjęto jednak warunek, że nie dojdzie do równoczesnego prowadzenia głównych prac budowlanych podczas budowy SMR ETE i NŹEJ ETE, dlatego w ramach współoddziaływania nie dojdzie do przekroczenia natężenia wykorzystania sprzętu budowlanego (w szczególności związanego z natężeniem transportu ciężarowego na potrzeby budowy), wcześniej ocenionego w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE. W tym zakresie podczas prac budowlanych SMR ETE nie dochodzi zatem do dalszego obciążenia obszaru ponad poziom obciążenia już wcześniej ocenionego. Niezależnie od tego oddziaływanie budowy zostało jednak konserwatywnie ocenione dla przypadku obwiedniowego maksymalnego nakładania się prac budowlanych.

B.I.6.4.3. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów w lokalizacji

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji, opisanych powyżej, będzie odpowiadał sposobowi zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego planowanego przedsięwzięcia (zob. rozdział B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.2. „Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego". W odniesieniu do pozostałych obiektów jądrowych będą zatem stosowane wszystkie istotne postanowienia Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych, z uwzględnieniem dokumentów międzynarodowych (WENRA, IAEA).

B.I.6.4.3.1. Zapewnienie podstawowych funkcji bezpieczeństwa

Zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego odbywa się poprzez realizację jego podstawowych funkcji bezpieczeństwa. Zgodnie z § 45 ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, za podstawowe funkcje bezpieczeństwa dla obiektu z reaktorem jądrowym można uznać:

- Umożliwienie w razie potrzeby natychmiastowego i bezpiecznego wyłączenia reaktora jądrowego oraz utrzymywania go w stanie podkrytycznym.
- Zapobieganie niekontrolowanemu rozwojowi łańcuchowej reakcji rozszczepienia.
- Fizyczne uniemożliwienie powstania stanu krytycznego i nadkrytycznego poza wewnętrznym obszarem reaktora jądrowego.
- Zapewnienie odprowadzania ciepła wytwarzanego przez paliwo jądrowe i systemy technologiczne.
- Zapewnienie ekranowania i zapobieganie uwolnieniom substancji promieniotwórczych oraz rozprzestrzenianiu się promieniowania jonizującego do środowiska.

Dla obiektów bez reaktora jądrowego (magazyn paliwa jądrowego) podstawowe funkcje bezpieczeństwa są zdefiniowane następująco:

- Fizyczne uniemożliwienie powstania stanu krytycznego i nadkrytycznego.
- Zapewnienie odprowadzania wytwarzanego ciepła.
- Zapewnienie ekranowania i zapobieganie uwolnieniom substancji promieniotwórczych oraz rozprzestrzenianiu się promieniowania jonizującego do środowiska.

Te podstawowe funkcje bezpieczeństwa muszą być realizowane przez wszystkie obiekty jądrowe znajdujące się w lokalizacji Temelín, przy czym w zależności od typu obiektu jądrowego (reaktor, magazyn paliwa jądrowego) są i będą stosowane techniczne i organizacyjne środki służące ich zapewnieniu.

B.I.6.4.3.2. Odporność obecnych obiektów jądrowych na oddziaływania zewnętrzne

Wszystkie obiekty budowlane oraz inne konstrukcje zewnętrzne i systemy mające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe są wykonane w taki sposób, aby zapewniona była ich odporność na zjawiska zewnętrzne pochodzenia naturalnego oraz zjawiska spowodowane działalnością człowieka. Do oceny odporności obiektów budowlanych i konstrukcji istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa stosuje się dane dotyczące intensywności zjawisk zewnętrznych odpowiadających okresowi powrotu 10 000 lat, przy czym zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie

wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego odporność obiektów jest oceniana również dla realnie możliwych kombinacji zjawisk zewnętrznych.

Poziom tych zagrożeń jest stale monitorowany, a w regularnych dziesięcioletnich odstępach ponownie oceniany zgodnie z aktualnym stanem wiedzy naukowej i badań. Ponowna ocena jest również przeprowadzana w przypadku pojawienia się nowych okoliczności mających wpływ na analizy zagrożeń zewnętrznych (np. wystąpienia nowego lub nietypowo silnego zjawiska zewnętrznego w lokalizacji). Do takich nowych okoliczności można zaliczyć również możliwe źródła zagrożeń zewnętrznych wynikających z budowy SMR ETE, przy czym źródła te zostaną należycie ocenione pod kątem ich oddziaływania na wszystkie obiekty jądrowe znajdujące się w lokalizacji Temelín. W przypadku stwierdzenia braków są i będą wdrażane odpowiednie środki w celu zwiększenia bezpieczeństwa jądrowego.

B.I.6.4.3.3. Środki organizacyjne

W nawiązaniu do wniosków z okresowej oceny bezpieczeństwa oraz wdrożenia Krajowego planu działań po przeprowadzeniu testów obciążeniowych (stress testów) zrealizowano zasadnicze zwiększenie bezpieczeństwa bloków ETE1,2, w tym wzmocnienie ich zdolności do radzenia sobie z poważnymi awariami oraz ograniczania uwolnień substancji promieniotwórczych w przypadku tych awarii. Do zarządzania warunkami awaryjnymi każdy blok ETE jest wyposażony w niezależne środki techniczne. Zapewniona jest również możliwość przebywania w nastawniach blokowych i rezerwowych stanowiskach pracy (nastawniach) obu bloków ETE, dzięki czemu możliwe jest wyłączenie i dochładzanie bloków ETE1,2 w przypadku wystąpienia poważnej awarii zarówno na danym bloku, jak i na bloku sąsiednim.

W ramach okresowej oceny bezpieczeństwa ETE1,2, SMR ETE oraz pozostałych obiektów w lokalizacji będzie regularnie oceniana możliwość wzajemnego oddziaływania obiektów jądrowych w lokalizacji, przy czym wszystkie obiekty jądrowe będą od siebie niezależne pod względem całkowitego rozdzielenia zespołów technologicznych. Możliwe wzajemne oddziaływanie obiektów jądrowych może zatem polegać jedynie na ryzyku rozprzestrzeniania się substancji niebezpiecznych z jednej lokalizacji do lokalizacji sąsiedniej, co zostanie uwzględnione w analizach możliwych zagrożeń zewnętrznych.

Obecny trend ciągłego podnoszenia bezpieczeństwa ETE1,2 zostanie zachowany również w okresie równoległej eksploatacji SMR ETE, ewentualnie innych obiektów w lokalizacji. W regularnych odstępach czasu będzie przeprowadzana okresowa ocena bezpieczeństwa, a wynikające z niej środki będą wdrażane z uwzględnieniem rozwoju wymagań dotyczących bezpieczeństwa jądrowego oraz aktualnego stanu wiedzy.

Z punktu widzenia zapewnienia wystarczającej liczby wykwalifikowanego personelu do eksploatacji długoterminowej ETE1,2 i SMR ETE, ewentualnie innych obiektów w lokalizacji, sytuacja będzie rozwiązywana za pomocą odpowiednich środków organizacyjnych. Do tych środków należą długoterminowy plan personalny, programy przygotowania nowego personelu, zastosowanie systemu knowledge management zgodnie ze standardami IAEA oraz programy współpracy z instytucjami edukacyjnymi w celu zapewnienia odpowiednich i wykwalifikowanych kandydatów dla przyszłych potrzeb personalnych. W ten sposób tworzone są niezbędne warunki do zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego eksploatowanych już obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín również w przyszłości.

B.I.6.4.3.4. Nadzór nad bezpieczeństwem jądrowym

Nadzór nad przestrzeganiem wszystkich przepisów eksploatacyjnych oraz nad bezpieczeństwem jądrowym zapewnia niezależny od pionu eksploatacji wewnętrzny dział bezpieczeństwa jądrowego.

Całościowy nadzór nad bezpieczeństwem jądrowym sprawuje natomiast Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego, który w lokalizacji Temelín ma swoich niezależnych inspektorów.

B.I.7. Przewidywany termin rozpoczęcia i zakończenia

7. Przewidywany termin rozpoczęcia realizacji planowanego przedsięwzięcia i jego zakończenia

Przewidywany termin rozpoczęcia realizacji:	po 2029 roku
Przewidywany termin rozpoczęcia eksploatacji:	po 2034 roku

B.I.8. Wykaz przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego

8. Wykaz przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego

B.I.8.1. Ustanowienie przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego

Za przedmiotowe jednostki samorządu terytorialnego (kraje i gminy) uważane są te jednostki, na terytorium których planowane przedsięwzięcie fizycznie ulokowano, tzn. na terytorium których znajduje się którykolwiek z obszarów pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia, tj. obszar pod

lokalizację SMR (główny plac budowy), obszar do wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz obszar pod budowę (zaplecze budowy), w tym ich bezpośrednie otoczenie.

Ponadto za przedmiotowe jednostki samorządu terytorialnego uważane są te, które mogłyby zostać dotknięte przez utworzoną strefę planowania awaryjnego. Obecnie nie została ona określona dla planowanego przedsięwzięcia (zostanie określona przez SÚJB w postępowaniu prowadzonym zgodnie z rozporządzeniem nr 359/2016 Dz.U. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących zapewnienia zarządzania nadzwyczajnym zdarzeniem radiacyjnym, ze zmianami). Obszar pod lokalizację SMR znajduje się w obecnej wewnętrznej strefie planowania awaryjnego ETE, która ma promień 5 km. Konserwatywnie i zgodnie z obecną praktyką międzynarodową[1] za przedmiotowe uznaje się zatem wszystkie jednostki samorządu terytorialnego znajdujące się, przynajmniej częściowo, w odległości do 5 km od granicy obszaru przeznaczonego pod lokalizację SMR, tj. praktycznie w obrębie obecnej wewnętrznej strefy planowania awaryjnego ETE1,2.

Określenie przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego nie powoduje uszczerbku dla prawa uczestnictwa w procesie oceny oddziaływania na środowisko jakiegokolwiek podmiotu, w tym zagranicznych.

B.I.8.2. Wykaz przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego

Ze względu na ww. fakty, opracowano następujący wykaz przedmiotowych jednostek samorządu terytorialnego:

Kraj:	Południowoczeski	Kraj południowoczeski U Zimního stadionu 1952/2 370 01 Czeskie Budziejowice tel.: +420 386 720 111 IDDS: kdib3rr
Gminy:	Temelín	Miejscowość Temelin Temelín nr 104 373 01 Temelín tel.: +420 385 734 311 IDDS: tsmb3jy
	Dříteň	Gmina Dříteň Dříteň nr 1 373 51 Dříteň tel.: +420 387 991 121 IDDS: rqibekv
	Olešník	Gmina Olešník Olešník nr 15 373 50 Olešník tel.: +420 387 985 605 IDDS: r9ramzj
	Hluboká nad Vltavou	Miasto Hluboká nad Vltavou Masarykova 36 373 41 Hluboká nad Vltavou tel.: +420 387 001 322 IDDS: cdxbedz

[1] Zgodnie z instrukcjami bezpieczeństwa IAEA (IAEA Safety Guide No. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency), dla reaktorów o mocy 100-1000 MW zalecany jest promień wewnętrznej strefy planowania awaryjnego w zakresie od 0,5 do 3 km. To mniej, niż wynosi zakres obecnej wewnętrznej strefy planowania awaryjnego ETE.

Týn nad Vltavou	Miasto Týn nad Vltavou náměstí Míru 2 375 01 Týn nad Vltavou tel.: +420 385 772 200 IDDS: tn8b4c3
Všemyslice	Gmina Všemyslice Neznašov 9 373 02 Všemyslice tel.: +420 385 721 737 IDDS: zahb64r
Protivín	Miasto Protivín Masarykovo náměstí 128 398 11 Protivín tel.: +420 382 203 333 IDDS: x48bszz

B.I.9. Wykaz decyzji następczych i organów administracyjnych

9. Wykaz decyzji następczych zgodnie z § 9a ust. 3 i organów administracyjnych, które będą wydawać owe decyzje

Planowane przedsięwzięcie podlega następującym postępowaniom następczym zgodnie z § 3 lit. g) ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenach oddziaływania na środowisko, ze zmianami:

- postępowanie w sprawie zezwolenia na realizację planowanego przedsięwzięcia na podstawie ustawy Prawo budowlane.

Właściwy organ administracyjny jest następujący:	Urząd Budowlany ds. Transportu i Energetyki Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12 110 00 Praga 1 tel.: +420 210 082 300 IDDS: 7mnrnuu

B.II.
DANE DOTYCZĄCE WEJŚĆ

II. Dane dotyczące wejść (zwłaszcza dotyczące budowy i eksploatacji)

B.II.1. Gleba

1. Grunty (np. rodzaj, klasa ochrony, powierzchnia zajęcia)

Zajęcie terenu: obszar lokalizacji SMR, główny plac budowy: do 29,7 ha, w tym: FGR: ok. 21,3 ha; GPPFL: bez zapotrzebowań; pozostałe: ok. 8,4 ha

Podana wartość odpowiada powierzchni głównego placu budowy (w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji oznaczonej jako obszar SMR). Na tym obszarze zostanie ulokowane właściwe planowane przedsięwzięcie SMR, w tym powiązane budynki i obszary eksploatacyjne. Ze względów konserwatywnych rozważane jest całkowite stałe zajęcie tego obszaru.

Obecny kompleks ETE1,2 ma powierzchnię ok. 123,3 ha (granica stałego zajęcia wyznaczona przez ogrodzenie strzeżonego obszaru obecnej elektrowni, bez obszaru gospodarki składowiskowej w lokalizacji Temelínec), łączne zajęcie ETE1,2+NŹEJ ETE nie przekroczy zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE ok. 187,2 ha. Łączne trwałe zajęcie terenu w ramach współoddziaływania ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy 216,9 ha.

przyłącze elektryczne: do 1 ha

Podana wartość stanowi konserwatywne oszacowanie zajęcia terenu przez nadziemne elementy linii elektroenergetycznych (fundamenty słupów linii wyprowadzenia mocy elektrycznej do stacji transformatorowej Kočín oraz wymuszonych przełożeń obecnych linii), co łącznie oznacza trwałe zajęcie terenu wynoszące najwyżej kilka tysięcy m^2. Łączny obszar korytarza do wyprowadzenia mocy elektrycznej (w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji określony jako obszar EL) ma łączną powierzchnię ok. 73,5 ha, lecz jako całość nie stanowi obszaru zajęcia.

obszary zaplecza budowy: do 74,0 ha, w tym: FGR: ok. 72,4 ha; GPPFL: bez zapotrzebowań; pozostałe: ok. 1,6 ha

Podana wartość przedstawia łączną powierzchnię obszarów przeznaczonych do lokalizacji zaplecza budowy, bez obszarów rezerwowych (w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji oznaczonych jako obszary C, G, H, I, J), z czego obszar C ma ok. 13,9 ha, obszar G ok. 9,5 ha, obszar H ok. 25,8 ha, obszar I ok. 5,6 ha, a obszar J ok. 19,2 ha. Ze względów konserwatywnych zakłada się całkowite tymczasowe zajęcie tych obszarów; po zakończeniu budowy zostaną one zrekultywowane i przywrócone do pierwotnego sposobu użytkowania. Korytarz zasilania elektrycznego placu budowy (w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji oznaczony jako obszar SE) ma łączną powierzchnię ok. 10,8 ha, jednak nie stanowi trwałego ani tymczasowego zajęcia terenu (linie podziemne zostaną zrealizowane w ciągu jednego roku, włącznie z przywróceniem gruntów do stanu pierwotnego).

Jako obszary rezerwowe, których czasowe wykorzystanie nie jest przewidywane lub będzie miało jedynie ograniczony i tymczasowy charakter, rozpatrywane są obszary B1 (ok. 7,7 ha), B2 (ok. 14,9 ha), B3 (ok. 4,0 ha), D (ok. 6,4 ha), E1 (ok. 17,5 ha), E2 (ok. 36,3 ha), F1 (ok. 18,5 ha) oraz F2 (12,6 ha). Całkowita powierzchnia tych terenów rezerwowych wynosi ok. 117,9 ha.

B.II.2. Woda

2. Woda (na przykład źródło wody, zużycie)

Pobór wody: woda surowa: do 12 000 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi wartość obwiedniową dla poboru wody surowej dla eksploatacji SMR ETE. Źródłem wody surowej będzie rzeka Wełtawa. Pobór wody surowej będzie odbywał się w obecnym punkcie poboru, tj. w przepompowni zlokalizowanej na lewym brzegu zbiornika obiektu hydrotechnicznego Hněvkovice, a następnie obecnymi rurociągami tłocznymi do obecnego zbiornika wody ETE, skąd woda będzie kierowana do systemów uzdatniania wody SMR.

Obecny dozwolony pobór wód powierzchniowych dla ETE1,2 wynosi 47 000 000 m^3/rok (rzeczywisty pobór długotrwale oscyluje w przedziale od około 35 000 000 do 40 000 000 m^3/rok). Pobór wody powierzchniowej dla jednoczesnego działania ETE1,2+NŹEJ ETE założono, zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, na poziomie do 109 000 000 m^3/rok (z uwzględnieniem obecnie obowiązującego zezwolenia na pobór wód powierzchniowych na potrzeby ETE1,2, zwiększonego o 5 000 000 m^3/rok w stosunku do wartości podanej w dokumentacji OOŚ), wynoszącego zatem 114 000 000 m^3/rok. Łączny pobór wody surowej w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy 126 000 000 m^3/rok.

Zapotrzebowanie na wodę surową do celów budowy będzie rzędu najwyżej kilkuset tysięcy m^3/rok i będzie zaspokajane z obecnego źródła wody surowej. Podczas zakańczania eksploatacji (wycofywania) nastąpi stopniowe zmniejszanie poboru wody surowej.

woda pitna: do 31 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi wartość obwiedniową dla poboru wody pitnej dla eksploatacji SMR ETE. Źródłem wody pitnej będzie obecne źródło/system zaopatrzenia lokalizacji Temelín w wodę ze zbiornika wody Zdoba. Woda pitna będzie używana do celów pitnych i higienicznych, częściowo także do celów eksploatacyjnych.

Obecny dozwolony umowny pobór wody pitnej na potrzeby ETE1,2 wynosi 280 000 m^3/rok (z tej ilości wykorzystywane jest do ok. 140 000 m^3/rok). Pobór wody pitnej dla NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przewiduje się na poziomie do 33 000 m^3/rok; łączny pobór

wody pitnej w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE, przy uwzględnieniu rzeczywistego poboru ETE1,2, nie przekroczy zatem 204 000 m³/rok (przy uwzględnieniu obecnie dozwolonego umownego poboru ETE1,2 – do 344 000 m³/rok).

Pobór wody pitnej na potrzeby budowy SMR ETE wyniesie do ok. 88 000 m³/rok. W okresie jednoczesnej realizacji budowy SMR ETE i NŹEJ ETE można się spodziewać zapotrzebowania na zwiększenie kontraktowego poboru dla lokalizacji Temelín ponad obecną dozwoloną ilość. Podczas zakańczania eksploatacji (wycofywania) nastąpi stopniowe zmniejszanie poboru wody pitnej w związku ze zmniejszającą się liczbą pracowników.

B.II.3. Inne zasoby naturalne

3. Inne zasoby naturalne (np. zasoby surowców)

Zasoby naturalne: bez istotnego zapotrzebowania

Eksploatacja, budowa ani zakończenie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia nie wymagają bezpośredniego poboru zasobów naturalnych. Zużycie materiałów budowlanych podano poniżej.

B.II.4. Zasoby energetyczne

4. Zasoby energetyczne (np. rodzaj, źródło, zużycie)

Zasoby energetyczne: paliwo jądrowe: do 13,05 t UO_2/rok (oprócz pierwszego wsadu)

Podana wartość stanowi wartość obwiedniową dla zużycia paliwa jądrowego dla SMR ETE. Paliwo jądrowe będzie kupowane na rynku od renomowanych dostawców. Paliwo będzie na bazie UO_2, o maksymalnym wzbogaceniu do 5% U-235, ułożone w zespoły paliwowe. Planowane czasy trwania cykli paliwowych wynoszą od 18 do 24 miesięcy. Nie przewiduje się użycia paliwa MOX, choć nie jest ono całkowicie wykluczone.

Obecne zużycie paliwa jądrowego dla ETE1,2 wynosi do 46 t UO_2/rok. Dla NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjęto zużycie do 78,5 t UO_2/rok; łączne zużycie paliwa jądrowego w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 137,6 t UO_2/rok.

W okresach budowy (do rozpoczęcia uruchamiania), ani też po zakończeniu eksploatacji nie powstaje zapotrzebowanie na zużycie paliwa jądrowego.

energia elektryczna: do 50 MW_e

Podana wartość przedstawia długoterminową wartość obwiedniową mocy potrzeb własnych SMR ETE, którą przewiduje się w przedziale ok. 30–50 MW_e (maksymalna projektowa wartość zużycia energii elektrycznej wynosi 70 MW_e). Zapotrzebowanie będzie pokrywane z produkcji generatora elektrycznego oraz poprzez linię 400 kV, która będzie ponadto rezerwowo zasilana z rozdzielni Kočín. Wartość ta uwzględnia również elektryczną kotłownię do wytwarzania pary, która jednak nie będzie pracować w trybie ciągłym.

Moc potrzeb własnych ETE1,2 wynosi ok. 140 MW_e. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjęto około 220 MW_e; łączna moc potrzeb własnych w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 410 MW_e.

Zapewnienie energii elektrycznej w okresie budowy będzie rozwiązane poprzez linię z rozdzielni Kŕtěnov o przewidywanej mocy do 16 MW_e. Wartość ta uwzględnia również elektryczną kotłownię do wytwarzania pary. Zużycie energii elektrycznej w okresie zakończenia eksploatacji nie zostało bliżej określone, będzie jednak na poziomie zwykłych potrzeb.

gaz ziemny: bez zapotrzebowań

Dla SMR ETE nie przewiduje się poboru gazu ziemnego; do zapewnienia produkcji pary zaprojektowano elektryczną kotłownię pomocniczą.

Obecne ETE1,2 są podłączone do źródła gazu ziemnego na potrzeby eksploatacji pomocniczej kotłowni gazowej. W kotłach regularnie przeprowadza się eksploatacyjne zapłony palników gazowych. Pomocnicza kotłownia gazowa ETE1,2 jest podłączona do źródła gazu ziemnego gazociągiem średniego ciśnienia DN 500 o ciśnieniu 4 bar, włączonym do stacji regulacyjnej Zvěrkovice. Dla NŹEJ ETE nie przewiduje się poboru gazu ziemnego.

Zużycia gazu ziemnego nie przewiduje się ani w okresie budowy, ani w okresie zakończenia eksploatacji SMR ETE. Przewiduje się, że para na potrzeby etapu budowy i zakończenia eksploatacji SMR ETE będzie również wytwarzana w kotłach elektrycznych.

Materiały eksploatacyjne: Zużycie niewyszczególnione (zwykłe)

Przez materiały eksploatacyjne należy rozumieć substancje chemiczne, smary, paliwa (do napędu), inne paliwa i gazy techniczne.

W okresie eksploatacji SMR ETE zużycie chemikaliów, gazów technicznych, produktów ropopochodnych w technologiach oraz na potrzeby eksploatacji awaryjnych źródeł zasilania będzie w przybliżeniu odpowiadać technologii o równoważnej mocy jednego bloku obecnej ETE1,2. Gazy techniczne są wykorzystywane w technologiach, podczas utrzymania ruchu oraz w laboratoriach elektrowni. Najczęściej wykorzystywane są azot, wodór i tlen (tysiące m³/rok). W mniejszych ilościach wykorzystuje się np. dwutlenek węgla, argon, hel lub acetylen. Zużycie środków smarnych dla SMR ETE przewiduje się na poziomie dziesiątek ton rocznie, a produktów ropopochodnych, w przypadku oleju napędowego, na poziomie setek ton rocznie. Przewidywane zużycie substancji chemicznych wynosi około dziesiątek (wyjątkowo setek) ton/rok dla danej substancji chemicznej na jeden blok SMR ETE. Obecnie dla SMR ETE rozważa się zastosowanie następujących chemikaliów: hydrazyna 30% (N_2H_4), tetraboran potasu ($K_2B_4O_7$), kwas azotowy 10% (HNO_3), azotyn sodu 40% ($NaNO_2$), wodorotlenek amonu 35% (NH_4OH), nadtlenek wodoru 30% (H_2O_2), molibdenian sodu 35% (Na_2MoO_4), wodorotlenek potasu 45% (KOH), octan cynku 0,9% ($Zn(CH_3COO)_2$). Na potrzeby uzdatniania wody przewiduje się magazynowanie następujących chemikaliów: inhibitor kamienia wodnego, inhibitor korozji, biodyspergator, podchloryn sodu 14% (NaClO), bromek sodu 40% (NaBr).

Łączne zużycie materiałów eksploatacyjnych w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE może wynosić tysiące t/rok w przypadku chemikaliów oraz wyższe setki t/rok w przypadku produktów ropopochodnych.

Przewidywane zużycie głównych materiałów budowlanych jest następujące: beton (prefabrykowany i monolityczny) do 1 100 000 t, stal zbrojeniowa do 50 000 t oraz stal na konstrukcje stalowe do 350 000 t (z czego ok. 150 000 t na tymczasową halę montażową). W podanym

bilansie materiałów budowlanych i konstrukcyjnych nie uwzględniono masy własnych urządzeń technicznych i technologicznych SMR (modułów konstrukcyjnych), które będą przedmiotem dostawy wybranego wykonawcy.

W okresie zakończenia eksploatacji nie powstają istotne dodatkowe wymogi dotyczące materiałów eksploatacyjnych, budowlanych ani konstrukcyjnych.

B.II.5. Bioróżnorodność

5. Bioróżnorodność

Bioróżnorodność: bez zapotrzebowań

Umiejscowienie, eksploatacja, ani też zakończenie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia nie stawiają wymagań dotyczących wejść (infrastrukturowych) bioróżnorodności.

Opis stanu przedmiotowego obszaru pod względem bioróżnorodności znajduje się w rozdziale C.II.7. „Bioróżnorodność" (strona 294 niniejszej dokumentacji) oraz oddziaływanie na bioróżnorodność, w tym zasięg dotkniętych biotopów, zostały ocenione w rozdziale D.I.7. „Oddziaływania na bioróżnorodność" (strona 420 niniejszej dokumentacji).

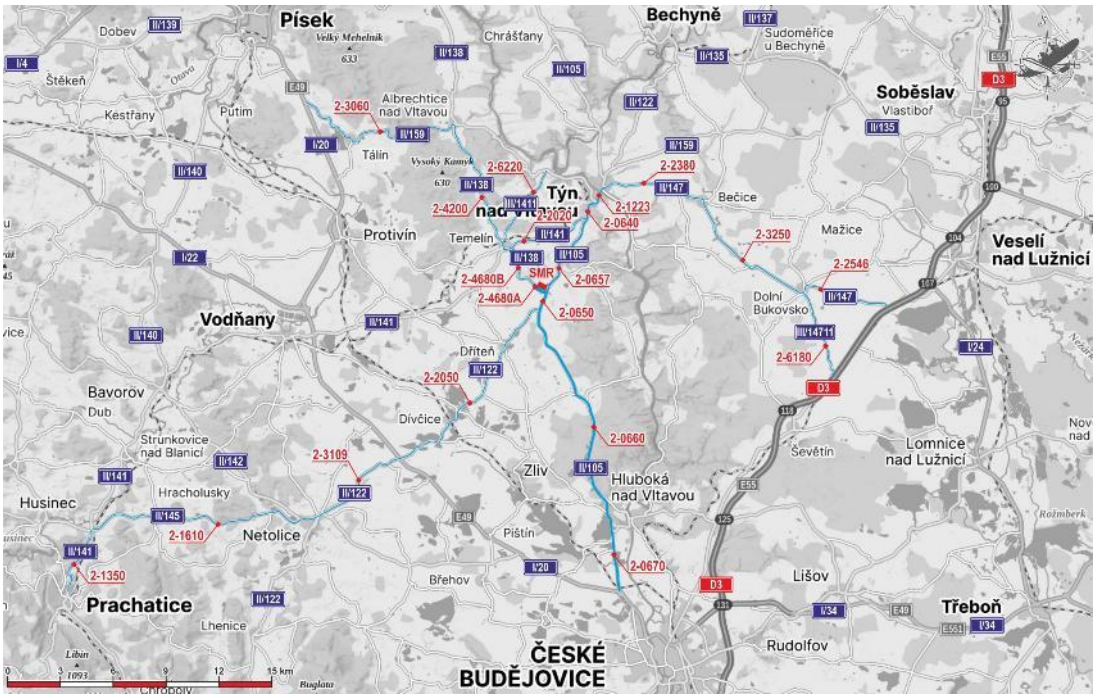
B.II.6. Zapotrzebowanie na infrastrukturę transportową i inną

6. Wymogi dotyczące infrastruktury transportowej i innej (np. dla potrzeb związanych robót budowlanych)

Transport: transport drogowy, ruch drogowy: do 185 pojazdów/dobę, w tym ok. 35 ciężkich

Podana wartość stanowi średnie dzienne natężenie ruchu docelowego (liczba przyjazdów) na potrzeby SMR ETE. Natężenie ruchu źródłowego (liczba odjazdów) będzie identyczne. Natężenie to obejmuje transport stałych pracowników eksploatacji i utrzymania ruchu (pojazdy osobowe, autobusy) oraz zapotrzebowanie eksploatacyjne (przeważnie pojazdy ciężarowe). Transport będzie realizowany przeważnie drogą II/105, która biegnie wzdłuż lokalizacji ETE, z wykorzystaniem odcinka drogi II/138, z którego zostanie wykonany wjazd na teren kompleksu SMR ETE. W podziale kierunków ruchu na drodze II/105, kierunek z południa (Hluboká nad Vltavou, Czeskie Budziejowice) będzie nieznacznie przeważał nad kierunkiem z północy (Týn nad Vltavou). Rozkład natężenia ruchu eksploatacyjnego SMR ETE na przedmiotowej sieci drogowej przedstawiono na poniższym rysunku i w tabeli.

Rys. B.63: Schemat przedmiotowej sieci drogowej, numery dróg, numery punktów pomiarowych, kartogram natężenia transportu eksploatacyjnego SMR ETE



Tab. B.14: Natężenie ruchu eksploatacyjnego SMR ETE

Droga	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]			
		PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	115	13	13	142
	2-0640	115	13	13	142
	2-0657	115	13	13	142
	2-0650	172	20	20	213
	2-0660	172	20	20	213
	2-0670	172	20	20	213
II/122	2-2050	0	0	0	0
	2-3109	0	0	0	0
II/138	2-4200	12	1	1	15
	2-4680A	288	34	34	355
	2-4680B	12	1	1	15
II/141	2-2020	0	0	0	0
	2-1350	0	0	0	0
II/145	2-1610	0	0	0	0
II/147	2-2380	23	3	3	28
	2-3250	23	3	3	28
	2-2546	23	3	3	28
II/159	2-3060	12	1	1	15
III/1411	2-6220	0	0	0	0
III/14711	2-6180	0	0	0	0

Uwaga: Drogi w szerszym obszarze zainteresowania (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 i I/34) będą, ze względu na swoje położenie i znaczenie komunikacyjne (oraz wynikające z tego wyższe natężenia ruchu), tylko w marginalnym stopniu podlegały oddziaływaniu ruchu generowanego przez SMR ETE. W związku z tym nie podano ich w tym miejscu. Dane są dostępne w szczegółowej analizie transportowej DP19 Analiza transportowa SMR ETE (odnośnik zob. rozdział D.V.3. Wykorzystane materiały i źródła, strona 521 niniejszej dokumentacji).

Natężenie docelowego transportu eksploatacyjnego NŹEJ ETE wyniesie zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE ok. 630 pojazdów/24 godz., w tym ok. 130 pojazdów ciężkich; przewiduje się taką samą liczbę odjazdów. Natężenie transportu eksploatacyjnego SMR ETE we współoddziaływaniu z transportem eksploatacyjnym NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. B.15: Natężenie ruchu eksploatacyjnego SMR ETE + NŹEJ ETE

Droga	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]			
		PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	485	34	34	554
	2-0640	485	34	34	554
	2-0657	485	34	34	554
	2-0650	726	52	52	831
	2-0660	726	52	52	831
	2-0670	726	52	52	831
II/122	2-2050	0	0	0	0
	2-3109	0	0	0	0
II/138	2-4200	52	3	3	59
	2-4680A [1]	1212	87	87	1385
	2-4680B	52	3	3	59
II/141	2-2020	0	0	0	0
	2-1350	0	0	0	0
II/145	2-1610	0	0	0	0
II/147	2-2380	97	7	7	110
	2-3250	97	7	7	110
	2-2546	97	7	7	110
II/159	2-3060	52	3	3	59
III/1411	2-6220	0	0	0	0
III/14711	2-6180	0	0	0	0

Uwaga: Natężenie ruchu generowanego przez ETE1,2 (docelowe natężenie ok. 630 pojazdów/24 h, w tym ok. 130 pojazdów ciężkich, taka sama liczba odjazdów) jest już uwzględnione w istniejącym natężeniu ruchu na sieci drogowej. Nie stanowi zatem dodatkowego zapotrzebowania transportowego i z tego względu nie jest tutaj podawane oddzielnie. Uwzględniono je w rozdziale C.II.10. „Infrastruktura transportowa i inna" (strona 317 niniejszej dokumentacji) jako element bazowego natężenia ruchu na sieci drogowej.

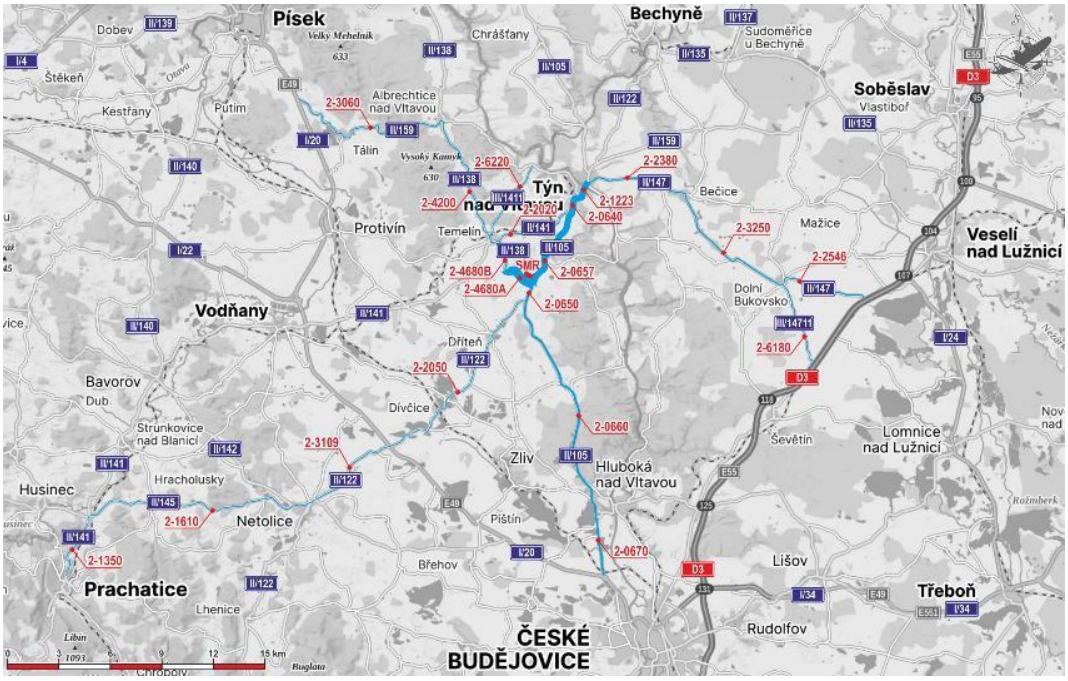
transport drogowy, budowa: do 450 pojazdów/dobę, w tym ok. 150 ciężkich

Podana wartość stanowi średnie dzienne natężenie transportu docelowego (liczba przyjazdów) na potrzeby budowy SMR ETE. Natężenie ruchu źródłowego (liczba odjazdów) będzie identyczne. Natężenie to obejmuje przewozy pracowników budowlanych (pojazdy osobowe, autobusy) oraz materiałów budowlanych i konstrukcyjnych (głównie pojazdy ciężarowe). Ruch będzie realizowany przeważnie drogą II/105, która biegnie wzdłuż lokalizacji Temelín, z wykorzystaniem odcinka drogi II/138, z którego zostanie wykonany wjazd na teren budowy SMR

[1] W profilu 2-4680A przyjęto ostrożne założenie, że dojazd do NŹEJ ETE będzie przebiegał zgodnie z SMR ETE tym właśnie profilem. W rzeczywistości jednak dojazd do NŹEJ ETE będzie przebiegał obecną drogą na północ od kompleksu ETE, przez Křtěnov. Założenie to jest zachowane również w kolejnych tabelach.

ETE (główny plac budowy), ew. odpowiednie powierzchnie zaplecza budowy. W podziale kierunków ruchu na drodze II/105 przeważać będzie ruch z północy (zwłaszcza przewozy pracowników z obiektów kwaterunkowych w miejscowości Týn nad Vltavou oraz materiałów z autostrady D3) w porównaniu z ruchem z południa (Czeskie Budziejowice). Rozkład natężenia ruchu budowlanego SMR ETE na przedmiotowej sieci drogowej przedstawiono na poniższym rysunku i w tabeli.

Rys. B.64: Schemat przedmiotowej sieci drogowej, numery dróg, numery punktów pomiarowych, kartogram natężenia całkowitego transportu budowlanego SMR ETE



Tab. B.16: Natężenie ruchu budowlanego SMR ETE

Droga	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]											
		Transport materiałów				Transport osób				Transport materiałów + osób			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	0	0	124	124	429	0	36	465	429	0	161	589
	2-0640	0	0	124	124	429	0	36	465	429	0	161	589
	2-0657	0	0	124	124	429	0	36	465	429	0	161	589
	2-0650	0	0	66	66	129	0	5	134	129	0	71	200
	2-0660	0	0	58	58	129	0	5	134	129	0	63	192
	2-0670	0	0	58	58	129	0	5	134	129	0	63	192
II/122	2-2050	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8
	2-3109	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8
II/138	2-4200	0	0	59	59	43	0	2	44	43	0	60	103
	2-4680A	0	0	190	190	557	0	42	599	557	0	232	789
	2-4680B	0	0	67	67	43	0	2	44	43	0	68	111
II/141	2-2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-1350	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8
II/145	2-1610	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8
II/147	2-2380	0	0	123	123	0	0	0	0	0	0	123	123
	2-3250	0	0	123	123	0	0	0	0	0	0	123	123
	2-2546	0	0	110	110	0	0	0	0	0	0	110	110
II/159	2-3060	0	0	59	59	43	0	2	44	43	0	60	103
III/1411	2-6220	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	8	8
III/14711	2-6180	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	12	12

Uwaga: Drogi w szerszym obszarze zainteresowania (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 i I/34), ze względu na swoje położenie i znaczenie transportowe (a tym samym odpowiednio wyższe bazowe natężenie ruchu), będą jedynie w marginalnym stopniu obciążone transportem generowanym przez budowę SMR ETE. W związku z tym nie podano ich w tym miejscu. Dane są dostępne w szczegółowej analizie transportowej DP19 Analiza transportowa SMR ETE (odnośnik zob. rozdział D.V.3. Wykorzystane materiały i źródła, strona 521 niniejszej dokumentacji).

Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR będzie dla ruchu publicznego zamknięta droga II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy). Obecny ruch zostanie skierowany na trasę objazdową drogami II/141 i II/105, natomiast zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla transportu związanego z budową SMR ETE, obsługą transportową kompleksu składowisk i osadników Temelínec oraz dla pojazdów zintegrowanego systemu ratowniczego. Droga II/138 będzie na potrzeby budowy na odcinku między drogą II/105 a drogą wewnętrzną ETE rozbudowana, a także zostanie przebudowana/rozbudowana droga wewnętrzna ETE (realizacja zatok dla samochodów ciężarowych po obu stronach drogi wewnętrznej ETE). Ponadto zostaną wybudowane

zjazdy z drogi II/138 i II/105 na teren głównego placu budowy SMR ETE oraz poszczególne tereny zaplecza budowy (G, H, I, J), a także zostanie wybudowane tymczasowe połączenie komunikacyjne między terenami zaplecza budowy H i I za pomocą mostu nad potokiem Dvorčický potok. Korytarz przeznaczony pod wskazane modyfikacje układu drogowego przedstawiono na planie orientacyjnym w rozdziale B.I.3. „Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia" (strona 73 niniejszej dokumentacji).

Budowa planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie koordynowana z realizacją przedsięwzięcia NŹEJ ETE w taki sposób, aby nie doszło do równoczesnego prowadzenia głównych prac budowlanych w ramach projektów SMR ETE i NŹEJ ETE. Budowa SMR ETE, która poprzedza budowę NŹEJ ETE (zob. rozdział B.I.6.4.2. Harmonogram budowy, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji pozostałych obiektów w lokalizacji, strona 204 niniejszej dokumentacji) będzie zatem realizowany równolegle z początkową/przygotowawczą fazą budowy NŹEJ ETE, której zapotrzebowanie transportowe w przypadku ciężkiego transportu drogowego będzie o ok. połowę mniejsze niż w głównej fazie budowy NŹEJ ETE (dla której w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE przyjęto natężenie transportu docelowego na poziomie ok. 890 pojazdów/24 h, w tym ok. 490 pojazdów ciężkich; przewiduje się taką samą liczbę odjazdów). We współoddziaływaniu transportu budowlanego SMR ETE i transportu budowlanego NŹEJ ETE (etap początkowy/przygotowawczy) nie dojdzie zatem do przekroczenia całkowitego natężenia ciężkiego transportu budowlanego, ocenionego wcześniej w procesie OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE.

Natężenie transportu budowlanego SMR ETE we współoddziaływaniu z transportem budowlanym NŹEJ ETE (etap początkowy/przygotowawczy) przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. B.17: Natężenie ruchu budowlanego SMR ETE + początkowa faza budowy NŹEJ ETE

Droga	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]											
		Transport materiałów				Transport osób				Transport materiałów + osób			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	0	0	307	307	1135	0	90	1224	1135	0	397	1531
	2-0640	0	0	307	307	1135	0	90	1224	1135	0	397	1531
	2-0657	0	0	307	307	1135	0	90	1224	1135	0	397	1531
	2-0650	0	0	162	162	341	0	13	354	341	0	175	516
	2-0660	0	0	143	143	341	0	13	354	341	0	156	497
	2-0670	0	0	143	143	341	0	13	354	341	0	156	497
II/122	2-2050	0	0	19	19	0	0	0	0	0	0	19	19
	2-3109	0	0	19	19	0	0	0	0	0	0	19	19
II/138	2-4200	0	0	145	145	113	0	4	117	113	0	149	262
	2-4680A	0	0	469	469	1475	0	103	1579	1475	0	572	2048
	2-4680B	0	0	165	165	113	0	4	117	113	0	169	282
II/141	2-2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2-1350	0	0	19	19	0	0	0	0	0	0	19	19
II/145	2-1610	0	0	19	19	0	0	0	0	0	0	19	19
II/147	2-2380	0	0	303	303	0	0	0	0	0	0	303	303
	2-3250	0	0	303	303	0	0	0	0	0	0	303	303
	2-2546	0	0	271	271	0	0	0	0	0	0	271	271
II/159	2-3060	0	0	145	145	113	0	4	117	113	0	149	262
III/1411	2-6220	0	0	20	20	0	0	0	0	0	0	20	20
III/14711	2-6180	0	0	29	29	0	0	0	0	0	0	29	29

transport kolejowy: mało istotny

Okres eksploatacji nie stwarza istotnego zapotrzebowania na wykorzystanie transportu kolejowego. Obecne natężenie transportu kolejowego wywołane przez działania w lokalizacji Temelín jest nieznaczne i nie przekracza kilku pociągów w ciągu miesiąca, taki stan zatem zostanie zachowany w okresie jednoczesnego działania zakładów.

W okresie budowy można się spodziewać natężenia docelowego ruchu kolejowego na poziomie kilku pociągów w ciągu doby. W zasadach organizacji budowy dążyć się będzie do maksymalnego wykorzystania transportu elementów i materiałów szlakami kolejowymi, przy czym ostateczna opcja zostanie poddana analizie techniczno-ekonomicznej, w której uwzględniona zostanie m.in. lokalizacja dostawców materiałów budowlanych i modułów technologicznych. Podane powyżej natężenia ruchu drogowego są w tym kontekście szacowane konserwatywnie, tj. bez uwzględnienia transportu kolejowego, który może przejąć część obciążenia transportowego.

Natomiast zakończenie eksploatacji nie stwarza dodatkowego zapotrzebowania na transport kolejowy w porównaniu do okresu eksploatacji, lub też budowy.

transport specjalny: mało istotny

Transport komponentów ponadwymiarowych i ciężkich w trakcie budowy nie będzie pod kątem natężenia istotny (kilka transportów w trakcie trwania budowy). Rozważa się transport wodny, drogowy lub kolejowy, ewentualnie trasę kombinowaną. Wykorzystana zostanie obecna infrastruktura, jednak ze względu na zapotrzebowanie na przestrzeń i ciężar, transport ten może wymagać lokalnych modyfikacji obecnej infrastruktury (przygotowywanej już do transportu ponadwymiarowych i ciężkich komponentów dla projektu NŹEJ ETE), lub też tymczasowych ograniczeń w jej użytkowaniu. To samo dotyczy ruchu zestawów modułowych, którego liczbę szacuje się na ok. kilkaset transportów w okresie budowy. Transporty te mogą przekraczać podstawowe ograniczenia dotyczące masy i wymiarów zestawów transportowych, jednak poza środkami organizacyjnymi nie będą wymagały modyfikacji infrastruktury transportowej.

Pozostała infrastruktura: system elektroenergetyczny: konieczna modyfikacja

Planowane przedsięwzięcie będzie wykorzystywać połączenie z siecią elektroenergetyczną Republiki Czeskiej, zarówno do wyprowadzenia mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, jak też do zasilania rezerwowego potrzeb własnych z sieci dystrybucyjnej. Na przedmiotowym obszarze dostępne jest przyłącze do sieci elektroenergetycznej na terenie kompleksu stacji transformatorowej Kočín. Zdolność przesyłowa sieci przesyłowej RCz jest gwarantowana przez operatora sieci przesyłowej (ČEPS, a.s.), nie stanowi to części planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

pozostała infrastruktura: bez zapotrzebowań

Planowane przedsięwzięcie nie stawia istotnych wymagań wobec pozostałej infrastruktury publicznej. Podłączenie do niezbędnych sieci infrastruktury jest na obszarze planowanego przedsięwzięcia dostępne.

B.III.
DANE DOTYCZĄCE WYJŚĆ

III. Dane dotyczące wyjść (w szczególności dla budowy i eksploatacji)

B.III.1. Powietrze, woda, gleba i podłoże gruntowe

1. Zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby i podłoża gruntowego (np. zestawienie źródeł zanieczyszczeń, rodzaj i ilość emitowanych substancji zanieczyszczających, sposoby i skuteczność wychwytywania substancji zanieczyszczających)

Atmosfera: emisje do powietrza: mało istotne

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest źródłem spalania paliw, nie będzie zatem istotnym źródłem emisji do atmosfery. Źródłami substancji zanieczyszczających pochodzących z eksploatacji urządzeń technologicznych będą rezerwowe (awaryjne) urządzenia technologiczne (stacje generatorów diesla), które jednak nie będą pracować w trybie ciągłym. Dla SMR ETE konserwatywnie przyjmuje się następujący zestaw stacji generatorów diesla:

- generator diesla 2× 4 MW_e (2× 8 MW_t) – High Voltage Essential,
- generator diesla 2× 1,5 MW_e (2× 3 MW_t) – Low Voltage Alternate,
- generator diesla 2× 0,4 MW_e (2× 2 MW_t) – Low Voltage Essential.

Emisje substancji zanieczyszczających będą powstawać podczas ich regularnych prób; ilość emitowanych substancji zanieczyszczających będzie nieznaczna ze względu na czas eksploatacji. Charakterystyki emisyjne generatorów diesla podano w poniższej tabeli.

Tab. B.18: Charakterystyka emisji generatorów diesla

	DG 4 MW_e	DG 1,5 MW_e	DG 0,4 MW_e
Moc cieplna [MW_t]	8	3	2
Paliwo	olej napędowy	olej napędowy	olej napędowy
Godziny pracy [h/rok]	48	48	48
Emisja CO [g/s]	3,9	1,5	0,4
Emisja NOx [g/s]	0,74	0,28	0,07
Emisja TZL [g/s]	0,039	0,015	0,004
Emisja benzenu [g/s]	0,003	0,001	0,000 6
Emisja BaP [mg/s]	0,009	0,003	0,002

Kolejnym źródłem emisji będzie transport samochodowy. Transport stanowi źródło emisji substancji zanieczyszczających pochodzących zarówno ze spalania paliwa, jak również emisji pochodzących ze ścierania hamulców i opon lub z resuspensji pyłu z nawierzchni jezdni. Ilość substancji zanieczyszczających emitowanych ze źródeł transportowych związanych z eksploatacją SMR ETE (drogi publiczne, drogi wewnętrzne, parkingi), ze względu na natężenie transportu generowanego eksploatacją SMR ETE (rzędu ok. dwóch setek pojazdów/dobę), będzie w porównaniu ze stanem bez realizacji SMR ETE mało znacząca, a ponadto będzie zależeć m.in. od rozwoju specyficznych wskaźników emisji parku pojazdów w kolejnych latach. W związku ze spadkiem wskaźników emisji pojazdów silnikowych w okresie eksploatacji SMR ETE dla większości substancji zanieczyszczających oczekuje się niższej emisji jednostkowej niż obecnie.

Podobne założenia odnoszą się także do obecnie eksploatowanych źródeł technologicznych oraz transportu samochodowego związanego z eksploatacją obecnych bloków ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE. Również we współoddziaływaniu w okresie równoczesnej eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE emisje substancji zanieczyszczających do atmosfery nie osiągną istotnych wartości.

W okresie budowy SMR ETE można się spodziewać emisji pochodzących zarówno z samej działalności budowlanej na placu budowy, jak też ze spowodowanego transportu samochodowego. Największego oddziaływania można oczekiwać w przypadku emisji stałych substancji zanieczyszczających, zarówno podczas prac na otwartym terenie (prace ziemne lub wykopowe), jak też przede wszystkim w okresie betonowania, kiedy będzie realizowana znaczna część transportu materiałów do produkcji betonu i prefabrykowanych modułów (w tym transport wewnątrz placu budowy między poszczególnymi obszarami). Emisje oraz charakter pozostałych szkodliwych substancji związane są z użyciem sprzętu maszynowego w związku ze zużywaniem paliw napędowych. Emisje zostaną ograniczone za pomocą dostępnych środków mających na celu ich zminimalizowanie, a ich czas trwania będzie ograniczony do okresu realizacji budowy. W trakcie trwania budowy będą one ulegały zmianom w zależności od harmonogramu pojedynczych działań w ramach budowy. W okresie zakańczania eksploatacji źródła powiązane z eksploatacją przestaną oddziaływać, emisje wywołane przez prace demontażowe, lub też rozbiórkowe, nie przekroczą emisji w okresie budowy. W okresie budowy SMR ETE przewiduje się eksploatację pomocniczej kotłowni elektrycznej, która nie będzie lokalnym źródłem emisji do atmosfery.

W okresie zakańczania eksploatacji źródła powiązane z eksploatacją przestaną oddziaływać, emisje wywołane przez prace demontażowe, lub też rozbiórkowe, nie przekroczą emisji w okresie budowy.

Bardziej szczegółowe dane można znaleźć w badaniu dyspersyjnym (załącznik 5.3 do niniejszej dokumentacji).

ciepło odpadowe: do 900 MW_t
odparowanie: do 1200 m^3/h (0,333 m^3/s)

Podane wartości przedstawiają wartość obwiedniową dla rozważanych technologii SMR ETE. Ciepło odpadowe o niskim potencjale będzie uwalniane do atmosfery za pośrednictwem mokrych chłodni wentylatorowych (z wymuszonym ciągiem) (nie zakłada się użycia chłodni kominowych z ciągiem naturalnym, ale nie jest wykluczone).

Odprowadzane ciepło odpadowe z eksploatowanych obecnie bloków ETE1,2 może osiągać wartość do 4014 MW_t (dla mocy elektrycznej jednego bloku 1100 MW_e), a całkowite parowanie z 4 chłodni kominowych zgodnie z bilansem VÚV TGM wynosi łącznie do 3788 m^3/h (1,052 m^3/s). Dla projektu NŹEJ ETE dokumentacja OOŚ NŹEJ ETE nie podaje wartości ciepła odpadowego ani parowania. W odniesieniu do odprowadzanego ciepła odpadowego przyjmuje się, że przewidywana moc NŹEJ ETE (2 × 1700 MW_e) będzie o ok. 55% wyższa niż moc ETE1,2 (we wcześniejszym stanie 2 × 1100 MW_e), można zatem oczekiwać również o 55% większej ilości odprowadzanego ciepła odpadowego, tj. 6203 MW_t. Parowanie z NŹEJ ETE (2 × 1700 MW_e) łącznie z ETE1,2 (2 × 1100 MW_e) wynosi zgodnie z bilansem VÚV TGM do 11 000 m^3/h (3,06 m^3/s). Łączne wartości dla współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczą ilości ciepła odprowadzanego do atmosfery wynoszącej 11 117 MW_t oraz parowania 12 200 m^3/h (3,39 m^3/s).

W okresach budowy i zakończenia eksploatacji nie będą wytwarzane istotne ilości ciepła odpadowego.

Woda: zob. rozdział B.III.2. „Ścieki"

Odprowadzanie ścieków, ewentualnie wód opadowych, przedstawiono poniżej w rozdziale B.III.2. „Ścieki" (strona 216 niniejszej dokumentacji).

Gleba i podłoże gruntowe: brak emisji

Planowane przedsięwzięcie nie powoduje żadnych bezpośrednich oddziaływań na glebę i podłoże gruntowe.

B.III.2. Ścieki

2. Ścieki (na przykład przegląd ścieków, ilość ścieków i miejsca ich zrzutu, wypuszczane zanieczyszczenia, urządzenia czyszczące i ich skuteczność)

Ścieki: ścieki technologiczne: do 3 564 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi szacowaną ilość ścieków technologicznych dla SMR ETE. Ścieki technologiczne będą się składać głównie z odsolin z cyrkulacyjnego obiegu chłodzącego (trzeciego), lub też z odsolin wody technicznej, a także ze ścieków z uzdatniania wody i zbiorników kontrolnych. Pod kątem jakościowym skład ścieków technologicznych będzie odpowiadał w przybliżeniu składowi ścieków technologicznych z obecnej ETE1,2 i będzie wynikać przede wszystkim z ilości zanieczyszczeń pobranych z wodą surową oraz ich zagęszczenia w wyniku odparowywania. Wprowadzenie zanieczyszczeń do ścieków będzie w wyniku eksploatacji SMR ETE (uzdatnianie wody, modyfikacja reżimów chemicznych itp.) minimalne.

Zrzut ścieków z ETE1,2 w odniesieniu do wód technologicznych jest obecnie ograniczony do 10 800 000 m^3/rok, przy czym rzeczywisty zrzut długotrwale utrzymuje się na poziomie około 8 000 000 do 9 000 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przewidywana ilość ścieków technologicznych wynosi 15 123 000 m^3/rok; łączne odprowadzanie ścieków technologicznych we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 29 487 000 m^3/rok.

Ścieki technologiczne będą odprowadzane przez obecne linie ściekowe ETE1,2 do odbiornika (rzeka Wełtawa w profilu Kořensko).

Ilości ścieków technologicznych z budowy nie wyszczególniono. Woda pobierana dla potrzeb budowy staje się częścią konstrukcji budowlanych, odparuje, ewentualnie zostanie ponownie wykorzystywana do celów budowlanych. Wody potencjalnie skażone (próby urządzeń technologicznych, przepłukiwania, itp.) będą gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, a w zależności od analiz fizykochemicznych będą albo odprowadzone do odbiornika, albo wywiezione do utylizacji. W czasie zakańczania eksploatacji nastąpi stopniowe zmniejszenie zrzutu ścieków technologicznych.

ścieki komunalne: do 20 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi ilość ścieków komunalnych SMR ETE (do 400 pracowników). Pod względem jakościowym skład ścieków komunalnych będzie odpowiadał składowi ścieków komunalnych z obecnego ETE1,2.

Obecny zrzut oczyszczonych ścieków komunalnych z ETE wynosi ok. 100 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przewiduje się odprowadzanie ścieków komunalnych na poziomie około 33 000 m^3/rok; łączne odprowadzanie ścieków komunalnych we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 153 000 m^3/rok.

Oczyszczone ścieki komunalne będą odprowadzane wraz ze ściekami technologicznymi przez obecne linie ściekowe ETE1,2 do odbiornika (rzeka Wełtawa w profilu Kořensko).

Zakłada się ilość ścieków komunalnych w trakcie budowy ok. 39 200 m^3/rok, a odbiornikiem oczyszczonych ścieków komunalnych z budowy będzie rzeka Wełtawa. Podczas zakończenia eksploatacji ilość odprowadzanych ścieków komunalnych będzie stopniowo zmniejszana.

woda opadowa: do 175 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi konserwatywny górny szacunek odpływu wód opadowych z terenu kompleksu SMR ETE na podstawie jego powierzchni.

Obecne odprowadzanie wody opadowej z terenu kompleksu ETE1,2 jest na poziomie ok. 266 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przewidywana ilość odprowadzanych wód opadowych wynosi około 155 000 m^3/rok; łączna ilość odprowadzanych wód opadowych we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 596 000 m^3/rok.

Przepływy odprowadzanej wody opadowej będą z powodu warunków geologicznych niekorzystnych dla wsiąkania ograniczone przez zbiorniki retencyjne i zbiorniki zabezpieczające. Zakłada się, że teren SMR ETE (29,7 ha) będzie odwadniany za pomocą kanalizacji deszczowej na dwa sposoby. Wewnętrzna, ogrodzona część (ok. 18,3 ha) będzie w sposób kontrolowany odwadniana przez zbiornik retencyjny (pojemność ok. 3 200 m^3) w północno-wschodnim krańcu obszaru SMR ETE do obecnej sieci odprowadzania wód opadowych z ETE1,2 do strumienia Strouha. Zewnętrzna część terenu SMR ETE o powierzchni ok. 11,2 ha będzie odwadniana za pomocą kanalizacji deszczowej do stawu Dvorčice i potoku Dvorčický potok, dokąd obecnie wody opadowe z terenu SMR ETE są odprowadzane naturalnie. Część przechwyconych wód opadowych może być również odprowadzana po odpowiedniej retencji do stawu Karlovec.

Odprowadzanie wód opadowych z terenu budowy SMR ETE będzie w przybliżeniu odpowiadać fazie eksploatacji. Ilość i miejsce odprowadzania wody opadowej z powierzchni zaplecza budowy podczas realizacji budowy SMR ETE będą się różnić w zależności od poszczególnych obszarów zaplecza budowy. W odniesieniu do wszystkich powierzchni zaplecza budowy zakłada się, że woda opadowa spływająca na utwardzone części tych powierzchni będzie zawsze, bezpośrednio u źródła zanieczyszczenia, poddawana wstępnemu oczyszczaniu za pomocą separatora substancji ropopochodnych. Dla obszaru C przewiduje się odprowadzanie wód opadowych w ilości 24 000 m^3/rok oraz podłączenie do obecnej kanalizacji deszczowej ETE1,2. Dla obszaru H przewiduje się odprowadzanie wód opadowych w ilości 57 000 m^3/rok w sposób naturalny w kierunku stawu Dvorčice i potoku Dvorčický. Dla obszaru G przewiduje się odprowadzanie wód opadowych

w ilości 32 000 m³/rok; wody opadowe będą kierowane do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego na obszarze G, z którego następnie zostanie odprowadzony kontrolowany odpływ do końcowego kolektora kanalizacyjnego ETE1,2. Dla obszaru I przewiduje się odprowadzanie wód opadowych w ilości 24 000 m³/rok; odwodnienie powierzchniowe obszaru I będzie nachylone w kierunku południowym, gdzie wody opadowe będą spływać głównie do potoku Dvorčický, a ewentualnie w kierunku południowo-wschodnim do stawu Dvorčice. Część przechwyconych wód opadowych może być również odprowadzana po odpowiedniej retencji do stawu Karlovec. Dla obszaru J przewiduje się odprowadzanie wód opadowych w ilości 72 000 m³/rok; odwodnienie powierzchniowe obszaru J będzie nachylone w kierunku zachodnim, gdzie wody opadowe zostaną odprowadzone do rowu wzdłuż drogi II/138, który następnie prowadzi do potoku Dubenecký.

W okresie zakończenia eksploatacji ilość odprowadzanych wód opadowych z obszaru SMR ETE będzie się zmniejszać w zależności od przebiegu uwalniania terenu.

B.III.3. Odpady

3. Odpady (na przykład lista źródeł odpadów, kategoryzacja i ilość odpadów, sposoby gospodarowania odpadami)

Odpady nieaktywne[1]:	inne odpady, w tym odpady komunalne:	do 660 t/rok
	odpady niebezpieczne:	do 75 t/rok
	osady z uzdatniania wody surowej:	do 750 t/rok

Podane wartości stanowią spodziewane ilości odpadów nieaktywnych związanych z eksploatacją SMR ETE. Ilość i struktura powstających odpadów nieaktywnych będzie ilościowo, a także jakościowo (z uwzględnieniem stosunku wydajności i wielkości obiektów) odpowiadać strukturze odpadów z obecnie eksploatowanych bloków ETE1,2. Będzie chodziło o zwykłe rodzaje odpadów powstające podczas czyszczenia, konserwacji, napraw, eksploatacji i wymiany nieaktywnych urządzeń, odpady budowlane z napraw i inne. Gospodarowanie odpadami będzie przebiegać podobnie jak w przypadku odpadów powstających w związku z eksploatacją ETE1,2, zgodnie z ustawą nr 541/2020 Dz.U. o odpadach, ze zmianami, oraz z dokumentami wewnętrznymi ČEZ, a.s. (gromadzenie, zabezpieczanie i przekazywanie do dalszego gospodarowania wyspecjalizowanym uprawnionym firmom). Osady z oczyszczania wody surowej zostaną przetworzone, a następnie będą zagospodarowywane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Obecnie na obszarze ETE1,2 wytwarzanych jest średnio ok. 1200 ton odpadów nieaktywnych w ciągu roku (w tym ok. 130 ton odpadów niebezpiecznych) i 3000 ton osadów z uzdatniania wody surowej, jednak produkcja jest bardzo zmienna w zależności od aktualnych działań i jakości pompowanej wody surowej. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjmuje się średnią produkcję 752 ton odpadów nieaktywnych rocznie (w tym 112 ton odpadów niebezpiecznych), natomiast ilość osadów z uzdatniania wody surowej będzie proporcjonalna do ilości wody surowej; łączna produkcja odpadów nieaktywnych we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 2370 t/rok pozostałych odpadów, w tym komunalnych, 317 t/rok odpadów niebezpiecznych oraz 8850 t/rok osadów z uzdatniania wody surowej.

Podczas budowy odpady będą mieć przeważnie charakter odpadów budowlanych i komunalnych. Istotna będzie zwłaszcza końcowa część budowy, kiedy to nastąpi likwidacja obiektów zaplecza budowy. Ilość odpadów wytworzonych w trakcie budowy będzie na poziomie do ok. 100 000 ton przez okres budowy (w tym do 1000 ton odpadów niebezpiecznych), przy czym odpady będą głównie o charakterze odpadów budowlanych i komunalnych. Odpady będą w pierwszej kolejności ponownie wykorzystywane i poddawane recyklingowi z wykorzystaniem linii recyklingowej zlokalizowanej na obszarze H, ewentualnie przekazywane do dalszego gospodarowania wyspecjalizowanym uprawnionym firmom. Po uruchomieniu SMR ETE nastąpi etap likwidacji zaplecza budowy. Całkowitą ilość odpadów powstałych na tym etapie szacuje się na 56 000 ton, z czego do 200 ton stanowią odpady niebezpieczne. Większość całkowitej ilości odpadów pochodzących z rozbiórek zaplecza budowy będą stanowiły głównie odpady w postaci betonu, mieszanek lub oddzielonych frakcji betonu, ewentualnie cegieł zawierających stal zbrojeniową, które będą pochodzić przede wszystkim z rozbiórek konstrukcji fundamentowych i betonowych nawierzchni utwardzonych. Znaczną część odpadów będą stanowić stal i żelazo pochodzące z demontażu konstrukcji stalowych hal oraz innych pomocniczych konstrukcji stalowych. Kolejnym istotnym pod względem objętości składnikiem odpadów będą odpady pochodzące z usuwania nawierzchni asfaltowych oraz warstw podbudowy z kruszywa.

Podczas zakańczania eksploatacji SMR ETE będą powstawać odpady na początku o takim samym charakterze jak w trakcie normalnej eksploatacji, później będzie przybywać głównie odpadów budowlanych z prac demontażowych i rozbiórkowych. Ilość odpadów z zakończenia eksploatacji nie jest wyszczególniona, jednak gospodarowanie nimi odbywać się będzie zgodnie z ustawą o odpadach.

B.III.4. Pozostałe

4. Inne emisje i pozostałości (np. hałas, drgania, promieniowanie, zapach, inne produkty – przegląd źródeł, ilość emisji, sposoby ich ograniczenia)

Hałas:	źródła stacjonarne:	chłodnia wentylatorowa z wymuszonym ciągiem[2]:	L_{pA} = 75 dB
		maszynownia:	L_{pA} = 60 dB
		transformator:	L_{pA} = 87 dB
		inne pojedyncze budynki:	L_{wA} = do 80 dB

Podane wartości odpowiadają przewidywanemu ciśnieniu akustycznemu w odległości 1 m od zewnętrznej powierzchni źródła (L_{pA}) lub mocy akustycznej (L_{wA}) dominujących źródeł SMR ETE. Eksploatacja owych źródeł będzie ciągła, a więc identyczna dla pory dziennej, a także nocnej. Dla wszystkich źródeł zostaną zastosowane środki przeciwhałasowe w taki sposób, by w najbliższym, lub też potencjalnie najbardziej dotkniętym, chronionym obszarze zewnętrznym (Kočín), były dotrzymane limity higieniczne zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 272/2011 Dz.U., w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnymi skutkami hałasu i drgań, ze zmianami. Kolejnym źródłem hałasu podczas eksploatacji SMR ETE będzie transport odbywający się na terenie elektrowni. Ruch pasażerski będzie naturalnie rozłożony na obecne lub przyszłe miejsca

[1] Dane dotyczące odpadów promieniotwórczych przedstawiono (zgodnie ze strukturą załącznika nr 4 do ustawy o ocenie oddziaływania na środowisko) poniżej w rozdziale B.III.4. „Pozostałe", a dokładniej sekcja „Promieniowanie jonizujące".

[2] Dotyczy to zarówno głównych chłodni kominowych (system MCWS), jak i chłodni kominowych systemu WWT (ESWS).

parkingowe. Transport autobusowy korzystać będzie z obecnej przestrzeni stanowisk i przystanków transportu publicznego. Ruch pojazdów ciężarowych wjeżdżających na teren SMR ETE będzie realizowany po drogach wewnętrznych. Podobne założenia dotyczą także obecnych źródeł w lokalizacji. Podane parametry akustyczne można jednocześnie rozdzielić między poszczególne wymienione grupy źródeł hałasu lub poszczególne źródła hałasu, tak aby zawsze w sposób możliwy do udowodnienia dotrzymano limitu określonego w wyżej wymienionym Rozporządzeniu Rządu.

Z pomiarów hałasu ETE1,2 i stacji transformatorowej Kočín (zob. rozdział C.II.3. Hałas i inne właściwości fizyczne i biologiczne, strona 247 niniejszej dokumentacji) wynika, że limity higieniczne są w najbliższym, lub też potencjalnie najbardziej dotkniętym, chronionym obszarze zewnętrznym (Kočín) z pewnością dotrzymane. W przypadku projektu NŹEJ ETE, podobnie jak w przypadku SMR ETE, wszystkie źródła zostaną wyposażone w środki ochrony przed hałasem w taki sposób, aby dotrzymane były limity higieniczne, również przy współoddziaływaniu wszystkich źródeł (tj. ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE).

Częścią eksploatacji ETE1,2 są także nadzwyczajne stany eksploatacyjne, do których zaklasyfikować można próby/badania lub włączenie funkcyjne zaworów bezpieczeństwa wytwornicy pary, stacji upustowej do atmosfery, zaworów bezpieczeństwa stacji redukcyjnych oraz stacji generatorów diesla. Analogiczne stany eksploatacyjne można zakładać również dla SMR ETE i NŹEJ ETE. Do działania tych urządzeń nie dochodzi podczas normalnej eksploatacji, dochodzi do niego podczas prób okresowych i absolutnie wyjątkowo podczas eksploatacji odbiegającej od normalnej. Ich działanie przewiduje się również w warunkach awaryjnych (które jednak nie wystąpiły dotychczas podczas eksploatacji ETE1,2). Na podstawie dokonanych pomiarów podczas prób eksploatacji urządzeń obecnej elektrowni ze względu na odległość zabudowy i na bardzo krótki interwał czasu testów, nie są przewidywane istotne zakłócające oddziaływania lub jakiekolwiek ryzyka zdrowotne dla mieszkańców najbliższych miejscowości. Analogiczne wnioski będą miały zastosowanie również do nadzwyczajnych stanów eksploatacyjnych SMR ETE, ewentualnie NŹEJ ETE.

Ważnym okresem z punktu widzenia akustycznego oddziaływania emisji będzie okres przygotowania i budowy SMR ETE. Na tych etapach przewiduje się przede wszystkim ruch maszyn budowlanych po terenach placu budowy SMR ETE, terenach zaplecza budowy oraz ruch sprzętu i materiałów między tymi obszarami. Najbardziej znaczącego oddziaływania należy spodziewać się podczas budowy zaplecza budowy, gdzie można oczekiwać użycia dużej liczby maszyn budowlanych rzędu dziesiątek pracujących jednocześnie (spycharek, koparek, ładowarek, maszyn do zagęszczania, itp.) na powierzchniach zwróconych w stronę najbliższej zabudowy mieszkalnej. Istotnym źródłem hałasu będzie również transport ziemi na terenie budowy w ramach realizowanych prac związanych z ZRZ, podczas których przewiduje się jednoczesne wykorzystanie kilkudziesięciu samochodów ciężarowych. Okres budowy SMR ETE będą charakteryzować prace związane z budową głównego bloku produkcyjnego, bloku chłodni wentylatorowych i innych obiektów (prace betoniarskie, w tym pompy betonu, młoty mechaniczne, żurawie lub dźwigi samochodowe, transport materiałów w obrębie placu budowy pojazdami ciężarowymi, itp.). Rozpatrywane emisje hałasu maszyn budowlanych są następujące:

maszyny wykorzystywane podczas budowy:	spycharka:	$L_{wA} \leq 111$ dB
	koparka:	$L_{wA} \leq 107$ dB
	walec drogowy:	$L_{wA} \leq 110$ dB
	ładowarka:	$L_{wA} \leq 109$ dB
	młoty mechaniczne:	$L_{wA} \leq 109$ dB
	dźwig samochodowy:	$L_{wA} \leq 95$ dB
	betonowóz:	$L_{wA} \leq 115$ dB
	pompa do betonu:	$L_{wA} \leq 107$ dB
	żuraw wieżowy:	$L_{wA} \leq 95$ dB
	żuraw ciężki:	$L_{wA} \leq 102$ dB
	linia kruszenia:	$L_{wA} \leq 109$ dB
	betoniarnia:	$L_{wA} \leq 111$ dB

Źródła hałasu w okresie zakończenia eksploatacji nie przekroczą poziomów występujących w okresie eksploatacji, ewent. budowy.

Bardziej szczegółowe dane można znaleźć w badaniu akustycznym (załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji).

transport na drogach publicznych: do $L_{Aeq,7,5m}$ = 53/51 dB (dzień/noc)

Podana wartość przedstawia charakterystykę emisji hałasu transportu docelowego + źródłowego SMR ETE w najbardziej obciążonym ruchem przekroju drogowym (miejsce głównego wjazdu do kompleksu SMR ETE, droga II/138, profil 2-4680A), przy natężeniu podanym powyżej w rozdziale B.II.6. „Wymogi dotyczące infrastruktury transportowej i innej" (strona 211 niniejszej dokumentacji). Hałas powodowany przez ruch na linii kolejowej można pominąć ze względu na jego niską częstotliwość.

Obecny ruch docelowy i źródłowy ETE1,2 wraz z przyszłym ruchem NŹEJ ETE w najbardziej obciążonym profilu będzie generować poziom hałasu komunikacyjnego wynoszący do $L_{Aeq,7,5m}$ = 59/58 dB (dzień/noc). W okresie równoczesnej eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE emisje hałasu pochodzącego od transportu nie przekroczą zatem wartości do $L_{Aeq,7,5m}$ = 60/59 dB (dzień/noc).

W trakcie wykonywania prac konstrukcyjnych podczas realizacji planowanego przedsięwzięcia można się spodziewać wzrostu poziomów hałasu w okolicy tras transportowych. Źródła hałasu komunikacyjnego w trakcie zakończenia eksploatacji nie przekroczą poziomu z okresu eksploatacji, czy też budowy.

Bardziej szczegółowe dane można znaleźć w badaniu akustycznym (załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji).

Drgania: nieistotne

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie będzie źródłem istotnych drgań szerzących się do otoczenia. Źródłem drgań jest przede wszystkim maszynownia (turbina), przy czym przenoszenie drgań z turbiny do podłoża fundamentu ramowego turbiny jest zminimalizowane poprzez odpowiednie osadzenie i ograniczone zatem do najbliższego otoczenia. Potencjalnym źródłem drgań mogą być także skutki ruchu pojazdów poruszających się po drogach publicznych. Chodzi tu jednak o zwykłe źródła transportowe, które są stłumione w podłożu już w bezpośrednim otoczeniu dróg. Analogiczne wnioski dotyczą także obecnych obiektów w lokalizacji Temelín oraz projektu NŹEJ ETE.

Z punktu widzenia drgań, w trakcie przygotowania i budowy SMR ETE rozważane są tylko zwykłe maszyny budowlane i środki transportu, których oddziaływanie będzie ograniczone do ich najbliższego otoczenia. Podczas budowy nie przewiduje się użycia robót strzałowych przy pomocy materiałów wybuchowych. W okresie zakończenia eksploatacji rozważane są tylko źródła wymienione wyżej dla okresu eksploatacji, lub też budowy, a więc bez istotnego oddziaływania na otoczenie.

Promieniowanie jonizujące: uwolnienia promieniotwórcze do powietrza:

gazy szlachetne (bez Ar-41):	do 4,26E+13 Bq/rok
tryt:	do 1,00E+12 Bq/rok
C-14:	do 4,38E+10 Bq/rok
jody:	do 2,74E+08 Bq/rok
aerozole:	do 2,64E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 2,40E+12 Bq/rok

Podane wartości stanowią obwiedniowe aktywności roczne uwolnień do atmosfery z SMR ETE w trakcie stanów eksploatacyjnych (eksploatacja normalna i odbiegająca od normalnej) dla poszczególnych grup radionuklidów. Wartości oparte są na udostępnionych autoryzowanych szacunkach dostawcy technologii RR SMR. Na podstawie doświadczenia z eksploatacji reaktorów typu PWR można realnie oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia będą mniejsze od wartości zakładanych w projekcie.

Pierwotnym źródłem gazów promieniotwórczych jest samo paliwo jądrowe, w którym przebiega łańcuchowa reakcja rozszczepienia, podczas której powstają również aktywne izotopy gazów. W ograniczonych ilościach przenikają one poprzez mikronieszczelności w pokryciu paliwa do chłodziwa obiegu pierwotnego, będącego w stałym kontakcie z pokryciem. Poprzez chłodziwo obiegu pierwotnego, gazy promieniotwórcze przedostają się do kolejnych systemów elektrowni związanych z obiegiem pierwotnym. Odpowiada temu również skład izotopowy uwolnień, w których z produktów rozszczepienia przeważają gazy szlachetne oraz jody istotne radiologicznie, z produktów aktywacyjnych znaczenie radiologiczne mają przede wszystkim radioizotopy węgla i argonu. Uwolnienia do atmosfery będą się odbywać w sposób kontrolowany, po zastosowaniu wysokowydajnej filtracji i kontroli radiologicznej.

Realne uwolnienia do atmosfery z obecnych bloków ETE1,2 w minionych latach kształtowały się w następujących wartościach:

gazy szlachetne:	do 1,21E+13 Bq/rok
tryt:	do 3,70E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,25E+12 Bq/rok
jody:	do 2,47E+08 Bq/rok
aerozole:	do 3,62E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 1,81E+12 Bq/rok

Podane wartości stanowią wybór obwiedniowy (maksima) mierzonych wartości aktywności uwolnień poszczególnych radionuklidów w latach 2004–2025 z bloków ETE1,2. Pozostałe obiekty jądrowe w lokalizacji nie emitują gazowych uwolnień. Uwolnienia do atmosfery są odprowadzane w sposób kontrolowany, po zastosowaniu wysokowydajnej filtracji i kontroli radiologicznej, za pośrednictwem kominów wentylacyjnych.

Zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, oczekiwane obwiedniowe uwolnienia do atmosfery z projektu NŹEJ ETE są następujące:

gazy szlachetne:	3,55E+15 Bq/rok
tryt:	2,59E+13 Bq/rok
C-14:	5,40E+11 Bq/rok
jody:	3,85E+10 Bq/rok
aerozole:	3,48E+09 Bq/rok
Ar-41:	2,52E+12 Bq/rok

W okresie budowy nie będzie uwolnień promieniotwórczych z SMR ETE do atmosfery. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania nastąpi stopniowe znaczące zmniejszenie uwolnień (nawet o kilka rzędów wielkości) w porównaniu do okresu eksploatacji. Skład izotopowy uwolnień gazowych będzie w trakcie zakańczania eksploatacji i wycofywania inny w porównaniu do etapu eksploatacji (wyraźnie mniejszy udział gazów szlachetnych i jodów).

uwolnienia promieniotwórcze do cieku wodnego:

tryt:	do 5,00E+12 Bq/rok
produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	do 2,89E+09 Bq/rok

Podane wartości stanowią roczne obwiedniowe aktywności ciekłych uwolnień do cieku wodnego z SMR ETE w trakcie stanów eksploatacyjnych (eksploatacja normalna i odbiegająca od normalnej) dla poszczególnych grup radionuklidów. Wartości opierają się na przekazanych autoryzowanych szacunkach dostawcy technologii RR SMR i zostały dla trytu konserwatywnie zwiększone na podstawie porównania z eksploatacją długoterminową ETE1,2 oraz EDU1-4. Na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych z reaktorami typu PWR można również oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia produktów korozji, aktywacji i rozszczepienia będą niższe niż wartości przewidywane w projekcie.

Skład izotopowy ciekłych uwolnień jest zdominowany przez tryt, który powstaje w obiegu pierwotnym i nie można go skutecznie przechwycić przez systemy oczyszczania. Niższe wartości względne uwalniania trytu w porównaniu z ETE1,2 wynikają przede wszystkim z bezborowego reżimu pracy RR SMR. Do odbiornika (rzeki Wełtawy) uwolnienia będą odprowadzane w sposób kontrolowany, po przeprowadzeniu kontroli radiologicznej i zgodnie z zatwierdzonymi limitami określonymi w decyzji SÚJB, za pośrednictwem obecnego końcowego kolektora ściekowego (wspólnie ze ściekami technologicznymi i komunalnymi).

Realne uwolnienia do cieku wodnego z obecnych bloków ETE1,2 w minionych latach kształtowały się w następujących wartościach:

tryt:	do 6,38E+13 Bq/rok
produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	do 6,42E+08 Bq/rok

Podane wartości stanowią wybór obwiedniowy (maksima) z mierzonych wartości aktywności uwolnień ciekłych w latach 2006–2025 z bloków ETE1,2. Pozostałe obiekty jądrowe w lokalizacji nie emitują ciekłych uwolnień.

Szacowane uwolnienia do odbiornika wodnego z projektu NŹEJ ETE są zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE następujące:

tryt:	1,2E+14 Bq/rok
produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	1,9E+10 Bq/rok

W okresie budowy ciekłe uwolnienia promieniotwórcze z SMR ETE nie będą wytwarzane. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania SMR ETE z eksploatacji nastąpi stopniowe znaczące zmniejszenie uwolnień (nawet o kilka rzędów wielkości) w porównaniu do okresu eksploatacji.

pole promieniowania jonizującego: nieistotne

Przez pole promieniowania jonizującego należy rozumieć promieniowanie elektromagnetyczne (gamma), lub też strumień neutronów bezpośrednio z urządzeń technologicznych (bez udziału uwolnień). Jest ono nieistotne już w bliskim otoczeniu zarówno obecnych obiektów jądrowych ETE1,2, jak też w przypadku projektów SMR ETE i NŹEJ ETE.

W trakcie budowy nie można wykluczyć użycia źródeł promieniowania (zamkniętych promienników), które są elementami przyrządów defektoskopowych (np. do kontroli spoin), bez istotnego oddziaływania na otoczenie. W okresie zakańczania eksploatacji, lub też wycofywania, nie powstaną dodatkowe źródła promieniowania jonizującego.

odpady promieniotwórcze: do 27,5 m^3/rok

Podana wartość stanowi wartość obwiedniową ilości odpadów promieniotwórczych wytworzonych podczas eksploatacji reaktora SMR ETE po ich przetworzeniu (tj. odpadów promieniotwórczych przeznaczonych do składowania). Wartość ta opiera się na produkcji jednostkowej wynoszącej 55 m^3/GW_e/rok, oszacowanej konserwatywnie dla odpadów promieniotwórczych pochodzących z reaktorów SMR w zaktualizowanej Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej (aktualizacja na lata 2025–2035 z perspektywą na okres po 2050 r.). Źródłem odpadów promieniotwórczych są przede wszystkim systemy przetwarzania RAO ciekłych (koncentraty, wysycone jonity i szlam), filtry aktywnych systemów wentylacyjnych, użyte sondy pomiarowe i kasety próbek świadków, a także skażone, nienadające się do użycia części, sprzęt ochronny oraz odzież, segregowane materiały z terenu kontrolowanego, itp. Technologie przetwarzania i kondycjonowania odpadów promieniotwórczych (zwłaszcza matryce zestalające), wybór PS do przechowywania i składowania RAO zostanie dokonany w zależności od kryteriów akceptacji odpadów promieniotwórczych do działających składowisk w RCz (obecnie ÚRAO Dukovany), wymagań zawartych w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w RCz oraz najlepszych dostępnych technologii. Przechowywanie RAO na terenie kompleksu SMR jest standardową częścią referencyjnego typu SMR ETE.

Ilość wytwarzanych przetworzonych odpadów promieniotwórczych z obecnych bloków ETE1,2 oraz z planowanych bloków NŹEJ ETE według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE będzie wynosić od 50 do 70 m^3/GW_e/rok (długotrwała produkcja RAO z bloków ETE1,2 oscyluje na poziomie 50 m^3/GW_e/rok). Te RAO są i będą składowane zgodnie z Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym (obecnie ÚRAO Dukovany). Dane SÚRAO dotyczące postępowania z odpadami promieniotwórczymi zostały przedstawione w załączniku 6.3 do niniejszej dokumentacji.

W okresie budowy SMR ETE nie będą powstawać odpady promieniotwórcze. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania z eksploatacji wytwarzane będą odpady promieniotwórcze, głównie segregowane skażone materiały (skażone systemy technologiczne, lub też konstrukcje budowlane) z demontażu i rozbiórki oraz materiały użyte do odkażania.

wypalone paliwo jądrowe: do 13,05 t UO_2/rok

Ilość wytwarzanego wypalonego paliwa jądrowego odpowiada ilości paliwa świeżego we wsadzie. Podana wartość stanowi wartość obwiedniową wytwarzania wypalonego paliwa jądrowego dla SMR ETE według dostawcy referencyjnego typu RR SMR.

Wytwarzanie wypalonego paliwa jądrowego dla obecnych bloków ETE1,2 wynosi do 46 t UO_2/rok. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjęto produkcję do 78,5 t UO_2/rok; łączna produkcja wypalonego paliwa jądrowego we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 137,6 t UO_2/rok.

W okresie budowy wypalone paliwo jądrowe nie będzie wytwarzane. Po zakończeniu eksploatacji i wywiezieniu paliwa z reaktora i basenów, wypalone paliwo jądrowe nie będzie już wytwarzane.

Promieniowanie niejonizujące: nieistotne

Planowane przedsięwzięcie nie będzie istotnym źródłem promieniowania niejonizującego. Pole elektryczne i magnetyczne w otoczeniu poszczególnych urządzeń (linii elektroenergetycznych, transformatorów, generatorów elektrycznych oraz innych urządzeń) będzie spełniać wymagania Rozporządzenia Rządu nr 291/2015 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym. Na terenie kompleksu elektrowni będą przestrzegane limity dla pracowników, a w publicznie dostępnej przestrzeni zewnętrznej (dotyczy tylko linii elektrycznych) będą przestrzegane limity dla osób fizycznych w środowisku komunalnym.

Podobne dane dotyczą także obecnych obiektów w lokalizacji Temelín oraz projektu NŹEJ ETE.

Analogicznie zatem w trakcie budowy, a także wycofywania z eksploatacji, promieniowanie niejonizujące nie będzie istotne.

Zapach: brak emisji

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem zapachu.

Zanieczyszczenie światłem: mało istotne

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem zanieczyszczenia światłem. Oświetlenie planowanego przedsięwzięcia będzie rozwiązane zgodnie z wytycznymi MŽP nr ref. MZP/2023/710/2146 i normą ČSN 36 0459 Ograniczanie niepożądanych skutków oświetlenia zewnętrznego w celu wykluczenia zanieczyszczenia otoczenia światłem. Biorąc jednak pod uwagę wymogi dotyczące fizycznej ochrony kompleksu, nie można całkowicie wykluczyć oświetlenia.

Inne czynniki fizyczne lub biologiczne: brak emisji

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem innych istotnych emisji.

B.III.5. Informacje uzupełniające

5. Dodatkowe dane (na przykład istotne modyfikacje krajobrazowe i ingerencje do krajobrazu)

Prace ziemne:	zgrubne roboty ziemne:	zdjęcie warstwy próchniczej gleby i podglebia:	do 300 000 m^3
		wykopy:	do 1 390 000 m^3
		nasypy:	do 1 381 000 m^3

Planowane przedsięwzięcie uwzględnia charakter terenu na przedmiotowym obszarze i nie wymaga szeroko zakrojonych, trwałych ingerencji w krajobraz. W ramach własnych terenów planowane przedsięwzięcie charakteryzuje się zasadniczo zrównoważonym bilansem robót ziemnych, z wyjątkiem obszaru J, na który trafi część urobku z wykopów z innych obszarów.

Przed rozpoczęciem budowy z obszarów budowy, w tym z obszarów zaplecza budowy, zostanie zdjęta warstwa próchnicza gleby oraz warstwa podglebia o miąższości określonej na podstawie badań gleboznawczych. Warstwa próchnicza gleby i podglebie będą w okresie budowy składowane na obszarze H.

Roboty wykopowe, bez uwzględnienia usunięcia warstwy próchniczej gleby i podglebia, ze wszystkich dotkniętych powierzchni wynoszą do 1 390 000 m^3, z czego z obszaru SMR ETE (główny plac budowy) do 615 000 m^3. Na nasypy i zasypki na terenie SMR ETE (główny plac budowy) zostanie wykorzystane do 542 000 m^3 z tej ilości, a nadwyżka wynosząca ok. 73 000 m^3 zostanie wraz z nadwyżką urobku z pozostałych obszarów wykorzystana do wyrównania terenu zaplecza budowy J (634 000 m^3), a pozostała część w ilości ok. 128 000 m^3 zostanie zdeponowana na składowisku urobku na obszarze H, gdzie będzie jednocześnie służyć jako składowisko urobku do ostatecznego zagospodarowania terenu oraz do późniejszej rekultywacji terenów zaplecza budowy po zakończeniu budowy SMR ETE.

CZĘŚĆ C
(DANE DOTYCZĄCE STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE)

CZĘŚĆ C DANE DOTYCZĄCE STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE

C.I.
PRZEGLĄD NAJWAŻNIEJSZYCH CECH ŚRODOWISKA PRZEDMIOTOWEGO OBSZARU

1. Przegląd najważniejszych cech środowiska przedmiotowego obszaru (np. struktura i charakter krajobrazu, jego geomorfologia i hydrologia, kluczowe elementy flory i fauny, części obszaru i gatunki chronione na podstawie ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu, istotne elementy krajobrazu, terytorialny system stabilności ekologicznej krajobrazu, obszary szczególnie chronione, parki przyrody, obszary mające znaczenie dla Wspólnoty, obszary specjalnej ochrony ptaków, gatunki szczególnie chronione; złoża kopalin; ponadto obszary o znaczeniu historycznym, kulturowym lub archeologicznym, obszary gęsto zaludnione, obszary obciążone ponad poziom dopuszczalnej presji, stare obciążenia ekologiczne, warunki ekstremalne na przedmiotowym obszarze)

Planowane przedsięwzięcie znajduje się na terytorium kraju południowoczeskiego, powiat Czeskie Budziejowice, miejscowość Temelín (gmina katastralna Křtěnov, Kočín, Temelínec i Březí u Týna nad Vltavou) oraz miejscowość Dříteň (gmina katastralna Chvalešovice). Teren planowanego przedsięwzięcia znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie obecnego terenu przemysłowego elektrowni Temelín.

Tab. C.1: Wykaz charakterystyk środowiskowych przedmiotowego obszaru

	Obszary pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia	Szerszy przedmiotowy obszar
Ludność i zdrowie publiczne		
obszary mieszkalne	nie	tak
obszary gęsto zaludnione	nie	nie
Atmosfera i klimat		
obszary o przekroczonych limitach	nie	nie
Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne		
chronione obszary zewnętrzne, chronione obszary zewnętrzne budowli	nie	tak
uwolnienia radionuklidów do środowiska	nie	tak
Woda powierzchniowa i podziemna		
chroniony obszar naturalnej akumulacji wód	nie	nie
strefa ochronna ujęcia wód powierzchniowych	nie	tak
strefa ochronna ujęcia wód podziemnych	nie	nie
teren zalewowy	nie	nie
Gleba		
fundusz gruntów rolnych	tak	tak
grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu	tak	tak
elementy krajobrazowe w krajobrazie rolniczym	nie	tak
Środowisko skalne i zasoby naturalne		
aktywne obszary wydobywcze	nie	tak
chronione obszary złóż	nie	tak
tereny pogórnicze, historyczne wyrobiska górnicze	nie	nie
obszary osuwiskowe i inne zjawiska geodynamiczne	nie	nie
stare obciążenia ekologiczne	nie	nie
Fauna, flora i ekosystemy		
park narodowy	nie	nie
park krajobrazowy	nie	nie
małoobszarowe tereny objęte szczególną ochroną	nie	tak
obszary Natura 2000 (obszary o znaczeniu Wspólnotowym, obszary specjalnej ochrony ptaków)	nie	tak
terytorialny system stabilności ekologicznej ponadregionalny	nie	tak
terytorialny system stabilności ekologicznej regionalny	nie	tak

terytorialny system stabilności ekologicznej lokalny	tak	tak
biotop gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną, obszary centralne	nie	nie
biotop gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną, korytarze migracyjne	tak	tak
występowanie gatunków roślin lub zwierząt objętych szczególną ochroną	tak	tak
zarejestrowany istotny element krajobrazu	nie	nie
istotny element krajobrazu na mocy prawa	tak	tak
drzewo pomnikowe	nie	tak
Krajobraz		
obszar chronionego krajobrazu	nie	tak
obszar całkowicie przekształcony przez człowieka (zantropogenizowany)	tak	tak
obszar o zrównoważonej relacji między składnikiem naturalnym i człowiekiem	tak	tak
obszar o przewadze elementów naturalnych	nie	nie
Mienie materialne i zabytki kultury		
nieruchome mienie materialne stron trzecich	nie	tak
zabytki architektoniczne i historyczne	nie	tak
stanowiska archeologiczne	nie	tak
Infrastruktura transportowa i inna		
droga	tak	tak
kolej	nie	tak
inna infrastruktura techniczna i transportowa	tak	tak

Bardziej szczegółowe dane – zob. stosowne rozdziały części C.II. CHARAKTERYSTYKA STANU ELEMENTÓW ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE (strona 223 niniejszej dokumentacji i strony następne).

C.II.
CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE

2. Charakterystyka aktualnego stanu środowiska, ewentualnie krajobrazu na przedmiotowym obszarze oraz opis jego elementów lub cech, na które planowane przedsięwzięcie może oddziaływać,
w szczególności powietrza (np. stan jakości powietrza), wód (np. warunki hydromorfologiczne na obszarze i ich zmiany, ilość i jakość wód itd.), gleby (np. udział terenów niezabudowanych, udział gruntów rolnych i leśnych oraz ich stan, stan zagrożenia erozją i degradacji gleb, zajęcie terenu, erozja, zagęszczanie i uszczelnianie), zasobów naturalnych, bioróżnorodności (np. stan i różnorodność fauny, flory, zbiorowisk, ekosystemów), klimatu (np. skutki związane ze zmianą klimatu, podatność obszaru na przejawy zmiany klimatu), ludności i zdrowia publicznego, majątku materialnego oraz dziedzictwa kulturowego, w tym aspektów architektonicznych i archeologicznych

C.II.1. Ludność i zdrowie publiczne

C.II.1.1. Lokalizacja zabudowanych terenów gmin

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane na obszarze bezpośrednio przylegającym do południowej krawędzi obecnego kompleksu przemysłowego Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2). Obszary bezpośrednio objęte lokalizacją planowanego przedsięwzięcia (obszar przeznaczony pod lokalizację SMR ETE – główny plac budowy – oraz obszary tymczasowego zaplecza budowy, korytarze wyprowadzenia mocy elektrycznej i zasilania rezerwowego) nie wkraczają na tereny zabudowy mieszkalnej. Najbliższe budynki mieszkalne i/lub obszary przeznaczone w planach zagospodarowania przestrzennego pod lokalizację zabudowy mieszkaniowej znajdują się w następujących odległościach od lokalizacji planowanego przedsięwzięcia (obszaru SMR ETE):

- miejscowość Temelín (część Kočín): ok. 1,1 km na południe od obszaru lokalizacji planowanego przedsięwzięcia,
- miejscowość Temelín: ok. 2,5 km na północny zachód od obszaru lokalizacji planowanego przedsięwzięcia.

Odległość pozostałych miejscowości przekracza na ogół 3 km od obszaru lokalizacji planowanego przedsięwzięcia. Zestawienie miejscowości położonych w odległości do 10 km od SMR ETE (szerszy obszar zainteresowania obejmujący 21 miejscowości), a także miast położonych w odległości do 25 km od SMR ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. C.2: Miejscowości w okolicy lokalizacji Temelín

Odległość od SMR ETE	Miejscowość	Powiat	Liczba ludności (na dzień 1.01.2024 r.)	Odległość drogowa	
				w km	w minutach
do 5 km	Dříteň	Czeskie Budziejowice	1699	6,6	7
	Temelín	Czeskie Budziejowice	896	4,9	6
	Všemyslice	Czeskie Budziejowice	1173	5,9	7
5–7,5 km	Týn nad Vltavou	Czeskie Budziejowice	7850	6,3	7
7,5–10 km	Albrechtice nad Vltavou	Písek	1011	12,2	13
	Bečice	Czeskie Budziejowice	105	12,5	12
	Čičenice	Strakonice	471	15,4	15
	Dívčice	Czeskie Budziejowice	608	11,7	11
	Dobšice	Czeskie Budziejowice	119	11,5	11
	Hluboká nad Vltavou	Czeskie Budziejowice	5 597	17,5	14
	Horní Kněžeklady	Czeskie Budziejowice	111	10,1	10
	Hosty	Czeskie Budziejowice	170	12,2	13
	Chrášťany	Czeskie Budziejowice	734	15,7	16
	Modrá Hůrka	Czeskie Budziejowice	103	13,9	14
	Mydlovary	Czeskie Budziejowice	306	16,0	14
	Nákří	Czeskie Budziejowice	218	9,7	9
	Olešník	Czeskie Budziejowice	806	12,6	11
	Protivín	Písek	4 799	16,2	17
	Zahájí	Czeskie Budziejowice	452	14,7	13
	Žďár	Písek	253	20,8	22
	Žimutice	Czeskie Budziejowice	625	12,9	13
miasta do 25 km od SMR ETE	Vodňany	Strakonice	7 483	19,8	20
	Bechyně	Tábor	4 838	18,1	19
	Písek	Písek	30 986	30,6	31
	Veselí nad Lužnicí	Tábor	6 580	31,6	29
	Czeskie Budziejowice	Czeskie Budziejowice	97 377	28,5	27

Źródło: Publiczna baza danych Czeskiego Urzędu Statystycznego (2025), mapy.com

C.II.1.2. Dane demograficzne

W celu oceny sytuacji demograficznej ludności wyznaczono węższy obszar zainteresowania w postaci okręgu o promieniu 5 km od środka terenu SMR ETE. Na tak wyznaczonym obszarze znajduje się terytorium administracyjne łącznie 7 miast i gmin (przy czym terytorium Hluboká nad Vltavou i Nákří wchodzi w skład węższego obszaru zainteresowania jedynie marginalnie – z terytorium administracyjnego gminy Hluboká nad Vltavou istotna jest jedynie jej najbardziej na północ wysunięta część, Jeznice; Nákří nie ma bezpośredniego związku terytorialnego, przede wszystkim ze względu na ukształtowanie terenu). Wszystkie gminy w tak wyznaczonym węższym obszarze zainteresowania znajdują się w powiecie Czeskie Budziejowice i skupiają około jednej dziesiątej jego ludności. Największymi miastami węższego obszaru zainteresowania są Hluboká nad Vltavou i Týn nad Vltavou. Gęstość zaludnienia wynosi około 120 mieszkańców na km², z czego około 67% ludności mieszka w miastach.

C.II.1.2.1. Liczba mieszkańców w węższym obszarze zainteresowania

Liczbę mieszkańców węższego obszaru zainteresowania przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. C.3: Liczba mieszkańców w węższym obszarze zainteresowania

Miejscowość	Łącznie	Mężczyźni	Kobiety
Temelín	896	481	415
Dříteň	1 699	858	841
Týn nad Vltavou	7 850	3 844	4 006
Nákří	218	112	106
Olešník	806	407	399
Všemyslice	1173	629	544
Hluboká nad Vltavou	5 597	2 728	2 869
Łącznie węższy obszar zainteresowania	18 239	9 059	9 180
Powiat Czeskie Budziejowice	201 926	98 717	103 209
Kraj południowoczeski	654 505	322 338	332 167
Republika Czeska	10 900 555	5 342 610	5 557 945

Źródło: ČSÚ, dane na dzień 31.12.2023 r.

W ostatnich dziesięcioleciach liczba mieszkańców powiatu Czeskie Budziejowice wykazuje tendencję do stałego wzrostu.

Tab. C.4: Zmiany liczby ludności w powiecie Czeskie Budziejowice (1869–2021)

Powiat Czeskie Budziejowice								
Rok	Mieszkańców	± (%)	Rok	Mieszkańców	± (%)	Rok	Mieszkańców	± (%)
1869	116 772	—	1921	161 538	+0,6%	1980	165 003	+8,9%
1880	128 343	+9,9%	1930	159 231	-1,4%	1991	173 765	+5,3%
1890	133 452	+4,0%	1950	134 792	-15,3%	2001	178 506	+2,7%
1900	147 745	+10,7%	1961	144 624	+7,3%	2011	186 462	+4,5%
1910	160 505	+8,6%	1970	151 558	+4,8%	2021	196 897	+5,6%

Źródło: ČSÚ

Zgodnie z prognozą rozwoju demograficznego w krajach i regionach Republiki Czeskiej do 2081 r., opracowaną przez Czeski Urząd Statystyczny, którą można wykorzystać również do prognozowania rozwoju populacji gmin węższego obszaru zainteresowania, oczekiwana zmiana całkowitej liczby ludności Republiki Czeskiej nie jest znacząca, natomiast wyraźnej zmianie ulegnie struktura wiekowa populacji. W kolejnych latach będą zachodzić istotne zmiany liczebności poszczególnych grup wiekowych (i relacji między nimi), zarówno z punktu widzenia trzech podstawowych grup wiekowych, jak i bardziej szczegółowo – w odniesieniu do pięcioletnich grup wiekowych, w kierunku wyraźnego starzenia się populacji. Przy założeniu zerowej migracji wewnętrznej i zagranicznej liczba ludności wszystkich krajów i regionów w horyzoncie prognozy zmniejszyłaby się o 13–23%.

Według prognozy Czeskiego Urzędu Statystycznego (ČSÚ) z 2024 r., opartej na założeniu, że na dzień 1 stycznia 2024 r. kraj południowoczeski liczył 654 505 mieszkańców, spadek liczby ludności ma należeć do najwyższych wśród krajów Republiki Czeskiej, a po 2060 r. liczba ludności ma się zmniejszać w sposób naturalny o 2800 mieszkańców rocznie. Migracja nie powinna być w stanie zrównoważyć tego naturalnego ubytku, a jedynie go złagodzić. Do 2081 r. liczba ludności powinna zmniejszyć się o ok. 20%. Średni wiek mieszkańców w 2080 r. wyniesie 50,6 roku, udział ludności w wieku 65+ będzie wynosił 34,2%, a udział ludności w wieku 15–64 lata – 53,9%.

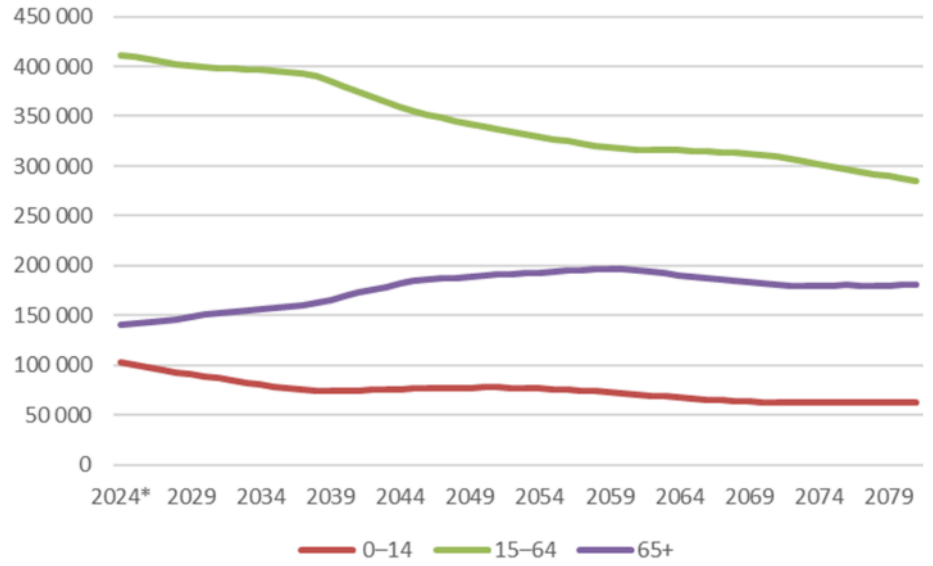
Tab. C.5: Wskaźniki struktury wiekowej i ruchu ludności kraju południowoczeskiego, założenia prognozy

Wskaźnik		2024	2030	2040	2050	2060	2070	2080
Liczba ludności								
Liczba ludności, w tym w wieku	łącznie	654 505	638 504	624 256	607 352	585 455	556 106	530 374
	0–14	102 765	88 919	74 513	77 785	71 889	63 355	62 753
	15–64	410 715	398 947	380 199	339 468	317 326	310 923	287 187
	65+	141 025	150 638	169 545	190 099	196 240	181 828	180 434
Udział ludności według wieku (%)	0–14	15,7	13,9	11,9	12,8	12,3	11,4	11,8
	15–64	62,8	62,5	60,9	55,9	54,2	55,9	54,1
	65+	21,5	23,6	27,2	31,3	33,5	32,7	34,0
Średni wiek	łącznie	43,3	45,2	47,2	48,4	49,6	50,4	50,6
	mężczyźni	42,0	43,8	45,8	47,1	48,5	49,4	49,8
	kobiety	44,6	46,6	48,6	49,7	50,8	51,4	51,3
Indeks starości [1]		137	169	228	244	273	287	288
Współczynnik obciążenia demograficznego [2]		74,3	75,1	78,5	93,2	101,5	94,2	99,4
Ruch ludności								
Urodzeni żywi		4923	4852	5188	4959	4124	4139	4032
Zmarli		7017	7456	8229	8178	8366	8586	7669
Przyrost naturalny		-2094	-2604	-3041	-3219	-4242	-4447	-3637
Saldo migracji		369	1564	1390	1413	1512	1512	1519
Całkowity przyrost		-1725	-1040	-1650	-1806	-2730	-2934	-2118
Wskaźnik urodzeń brutto (‰)		7,5	7,6	8,3	8,2	7,1	7,5	7,6
Wskaźnik śmiertelności brutto (‰)		10,7	11,7	13,2	13,5	14,3	15,5	14,5
Wskaźnik przyrostu naturalnego brutto (‰)		-3,2	-4,1	-4,9	-5,3	-7,3	-8,0	-6,9
Wskaźnik salda migracji brutto (‰)		0,6	2,5	2,2	2,3	2,6	2,7	2,9
Wskaźnik przyrostu całkowitego brutto (‰)		-2,6	-1,6	-2,6	-3,0	-4,7	-5,3	-4,0
Założenia dotyczące projekcji								
Współczynnik dzietności		1,39	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
Średni wiek matek w momencie narodzin dziecka		30,3	30,5	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1
Oczekiwana długość życia w momencie urodzenia	mężczyźni	77,4	78,6	80,5	82,3	83,9	85,5	86,9
	kobiety	83,0	84,1	85,7	87,1	88,4	89,6	90,7

Źródło: ČSÚ, dane w skrócie dla poszczególnych dekad.

[1] Stosunek liczby mieszkańców w wieku 65+ do 100 mieszkańców w wieku 0–14 lat.
[2] Stosunek liczby mieszkańców w wieku 0–19 lat i 65+ do 100 mieszkańców w wieku 20–64 lat.

Rys. C.1: Prognozowany rozwój liczby ludności kraju południowoczeskiego według głównych grup wiekowych



W oparciu o zmiany demograficzne wynikające (wyłącznie) z naturalnych zmian w populacji indeks starości będzie gwałtownie wzrastał. Zgodnie z prognozami Czeskiego Urzędu Statystycznego od 2024 r. we wszystkich regionach Republiki Czeskiej przewiduje się przewagę liczebną osób starszych nad dziećmi, która będzie się stopniowo zwiększać, a w latach 30. XXI wieku osiągnie już poziom 200 osób starszych na 100 dzieci. W okresie objętym prognozą indeks starości mógłby oscylować w przedziale 245–354 osób starszych na 100 dzieci, przy czym najniższy byłby w regionie Ústí nad Labem, a najwyższy w stolicy, Pradze (bez uwzględnienia oddziaływania migracji). Wskaźnik obciążenia gospodarczego, porównujący część populacji nieaktywną zawodowo z częścią aktywną zawodowo (w tym przypadku w wieku 20–64 lat), jest na razie korzystny, ponieważ w wieku aktywności zawodowej znajduje się najsilniejsze pokolenie urodzone w połowie lat 70. XX wieku. Zgodnie z prognozą z czasem odsetek osób nieaktywnych zawodowo przewyższy odsetek osób aktywnych zawodowo. Początek tego stanu przewiduje się w drugiej połowie lat 40. (lub ewentualnie na początku lat 50.) XXI wieku. W drugiej połowie lat 50. XXI wieku nadwyżka ludności w wieku nieaktywności ekonomicznej osiągnie najwyższy poziom, a następnie do końca okresu prognozy zacznie spadać.

Wymieniona tendencja wynika z faktu, że długość życia w całej Europie od dawna się wydłuża, a tym samym wzrasta średni wiek ludności. Zjawisko to jest jednak w Republice Czeskiej znacznie pogłębione również przez fakt, że demograficzne drzewo życia ma dwa szczyty. Jeden z lat po II wojnie światowej, a drugi zwłaszcza z okresu normalizacji w latach 70. (tzw. dzieci Husáka).

Struktura ludności RCz, kraju południowoczeskiego oraz węższego obszaru zainteresowania wskazuje na trzy główne grupy wiekowe, których dalsze zmiany w przyszłości będą znacząco oddziaływać na system opieki zdrowotnej. Jest to bardzo liczna grupa ludności, której członkowie mają obecnie od 40 do 50 lat, a przede wszystkim od 30 do 40 lat. Grupy te nie tylko będą stopniowo starzeć się, ale jednocześnie spowodują wzrost zapotrzebowania na usługi zdrowotno-socjalne. Wraz z procesem starzenia się społeczeństwa nastąpi równoległe przejście obecnej, liczebnie niewielkiej grupy mieszkańców w wieku od 10 do 25 lat do wieku ekonomicznie produktywnego, co w tym okresie spowoduje osłabienie obecnie silnej grupy osób aktywnych zawodowo. Zjawisko to, polegające na znacznym wzroście liczby osób starszych cierpiących na choroby przy jednoczesnym spadku liczby osób aktywnych zawodowo, potrwa około 10–25 lat i będzie miało kluczowe znaczenie dla zapewnienia wystarczających środków w budżetach systemu opieki zdrowotnej i systemu zabezpieczenia społecznego.

C.II.1.2.2. Dodatkowe dane demograficzne

Dalsze dane demograficzne podano dla szerszego obszaru zainteresowania, tj. w promieniu 10 km obejmującym 21 miejscowości, ponieważ węższy obszar zainteresowania jest zbyt mały do celów statystycznych.

C.II.1.2.2.1. Struktura wykształcenia ludności

Struktura wykształcenia ludności szerszego obszaru zainteresowania (promień 10 km obejmujący 21 miejscowości) jest gorsza w porównaniu ze średnią dla RCz lub sąsiednich miast.

Odsetek ludności w wieku 15 lat i starszych posiadających wyższe wykształcenie (zgodnie z praktyką demograficzną liczba ta odnosi się do tej kategorii wiekowej, mimo że część z tych osób nadal studiuje i podnosi swoje wykształcenie) wyniósł w 2021 roku w mieście Týn nad Vltavou 13,9%, a w pozostałych 20 miejscowościach łącznie 14,1%; średnia dla RCz wyniosła jednak 17,6%, a w przypadku pięciu miast położonych w odległości do 25 km było to nawet 20,4%. Jest to jednak ludność zamieszkująca dany obszar, dlatego stanowiska pracy mogą znajdować się, i w wielu przypadkach rzeczywiście się znajdują, na terenie innych gmin i miast. Ludność o wyższym wykształceniu skupia się zatem zazwyczaj w dużych miastach (w tym przypadku w Czeskich Budziejowicach), a na terenie tych miast znajduje również odpowiednie zatrudnienie. Pracownicy

ETE mają wprawdzie przeciętnie wyższy poziom wykształcenia (w lutym 2025 r. 54% pracowników ETE posiadało wykształcenie wyższe), jednak wielu z nich mieszka właśnie w większych miastach i dojeżdża do pracy.

Podobny wynik zostałby uzyskany, gdyby zsumować mieszkańców w wieku 15 lat i więcej posiadających wykształcenie wyższe oraz średnie zakończone maturą – byłyby to zatem osoby, które w toku kształcenia uzyskały co najmniej świadectwo maturalne. W mieście Týn nad Vltavou odsetek ten wyniósł w czasie spisu powszechnego w 2021 r. łącznie 46,9%, a w pozostałych 20 miejscowościach – 45,2%, podczas gdy w całej Republice Czeskiej wyniósł on 50,0%, a w pięciu analizowanych miastach – 55,5%. Wśród pracowników ETE przeważają właśnie osoby, które w ramach edukacji uzyskały co najmniej maturę. Odsetek mieszkańców w wieku 15 lat i starszych, którzy ukończyli szkołę średnią bez matury, wynosił ponad jedną trzecią; w RCz było to zaledwie 31%, a w pięciu miastach – 26,9%.

C.II.1.2.2.2. Aktywność zawodowa ludności

Jeśli chodzi o zatrudnienie w podziale na sektory działalności gospodarczej, w spisie powszechnym z 2021 r. miasto Týn nad Vltavou oraz pozostałe 20 miejscowości należących do szerszego obszaru zainteresowania wykazały wyraźnie wyższy poziom zatrudnienia w przemyśle i budownictwie. Łącznie w tych sektorach pracowało 48% (Týn nad Vltavou) oraz 38% (pozostałe miejscowości) ludności aktywnej zawodowo, podczas gdy w pięciu miastach i w skali całej RCz odsetek ten był o kilka punktów procentowych niższy. Wyższe zatrudnienie w przemyśle jest zresztą charakterystyczne dla obszarów wiejskich, a ponadto do przemysłu i budownictwa zalicza się również produkcja energii elektrycznej oraz niektóre inne powiązane gałęzie gospodarki.

Pod koniec 2024 r. Urząd Pracy RCz w Týnie nad Vltavou zarejestrował 167 osób poszukujących pracy, co stanowiło 3,1% bezrobotnych. W przypadku pozostałych 20 miejscowości liczba osób poszukujących pracy wyniosła 382, a stopa bezrobocia 2,8%. Właśnie stopa bezrobocia w tym regionie jest niższa w porównaniu z sytuacją w pięciu badanych miastach oraz średnią krajową, do czego z pewnością przyczynia się istnienie ETE1,2, ale także położenie w zasięgu oddziaływania Czeskich Budziejowic, czyli stolicy kraju południowoczeskiego o znacznej podaży wolnych miejsc pracy.

Już teraz obecność elektrowni Temelín znacząco wpływa na rynek pracy, ponieważ zatrudnia ona około 1500 osób i jest kluczowym pracodawcą w całym regionie, z którym współpracuje ponadto wiele firm dostawczych. W ten sposób pełni rolę czynnika stabilizującego całą lokalną gospodarkę i rynek pracy. Obecność tak dużego pracodawcy w stosunkowo specyficznej branży wpływa na strukturę zatrudnienia w poszczególnych sektorach i branżach. Sektor produkcji i dystrybucji energii należy do przemysłu, a zatem obecność ETE1,2 przyczynia się do wzrostu zatrudnienia w przemyśle w regionie. Kluczowe znaczenie ma fakt, że chodzi tu o nowoczesne gałęzie przemysłu, a nie o przestarzałe i podupadające sektory. Firmy dostawcze i ich pracownicy działają zatem w branżach powiązanych ze sobą. Niezależnie od obecności i rozbudowy elektrowni w regionie proces terciaryzacji gospodarki (wzrost udziału usług) będzie jednak postępował nadal, zwłaszcza w stolicy kraju południowoczeskiego, Czeskich Budziejowicach, oraz w jego najbliższym otoczeniu.

Działalność ETE1,2 znajduje również pozytywne odzwierciedlenie w stosunkowo niskim poziomie bezrobocia, który dzięki budowie SMR i NŹEJ ETE zostanie jeszcze bardziej ustabilizowany na niskim poziomie. Działalność elektrowni jądrowej w zasadzie nie podlega cyklom koniunkturalnym, a więc zwolnieniom w okresach kryzysu gospodarczego i zatrudnianiu pracowników w okresach ożywienia gospodarczego. Niskie bezrobocie nie dotyczy jednak wszystkich określonych grup osób poszukujących pracy i nie będzie ich dotyczyć w przyszłości. Praca w tego rodzaju zakładzie wymaga zazwyczaj wyższych kwalifikacji i dobrego stanu zdrowia, co ogranicza zatrudnienie osób o niskim poziomie wykształcenia (zazwyczaj tylko osób z wykształceniem podstawowym) lub osób niepełnosprawnych.

Obecność ETE1,2 wpływa również na ruch dojazdowy w szerszym regionie, ponieważ w samej miejscowości Temelín brakuje wystarczającej liczby pracowników. Gdyby nie istniały ETE1,2, znaczna część osób aktywnych zawodowo dojeżdżałaby do pracy do Czeskich Budziejowic (lub ewentualnie do innych większych miast), ponieważ region ten stanowi zaplecze stolicy kraju południowoczeskiego. Elektrownia sprawia jednak, że dla miejscowości w regionie Temelín jest jednym z głównych kierunków dojazdów do pracy – dotyczy to nie tylko miejscowości o niewielkiej liczbie mieszkańców, ale także większych miast, gdzie od dawna dwa największe i najbardziej stabilne strumienie dojazdów pochodzą z Týna nad Vltavou i Czeskich Budziejowic. Szkoły w regionie są już obecnie powiązane w ramach współpracy z elektrownią ETE1,2. Ta wzajemna więź z czasem staje się coraz silniejsza.

C.II.1.2.2.3. Struktura podmiotów gospodarczych

Obecność ETE1,2 w regionie wpływa oczywiście również na lokalne warunki prowadzenia działalności gospodarczej. W okresie 2013–2024 na tym szerszym obszarze zainteresowania odnotowano mniejszą liczbę podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców w wieku od 15 do 64 lat w porównaniu ze średnią dla RCz. Jest to jednak zjawisko przewidywalne, ponieważ mamy do czynienia z obszarem o charakterze wiejskim, gdzie wartość tego wskaźnika jest zazwyczaj niższa (ponadto na średnią krajową silny wpływ ma stolica – Praga). Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców w 20 analizowanych miejscowościach z szerszego obszaru zainteresowania jest również niższa w porównaniu z dużymi miastami położonymi w odległości do 25 km, co wynika z faktu, że są to miejscowości o charakterze miejskim, które ponadto mają znacznie większą liczbę mieszkańców. W porównaniu z miastem Týn nad Vltavou 20 miejscowości wykazuje wyższą liczbę podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców. Może to wynikać z faktu, że w wielu miejscowościach działają podmioty współpracujące z ETE1,2. Ponadto niektóre miejscowości znajdują się w okolicy dużych miast, takich jak Czeskie Budziejowice, co skutkuje wyższą wartością tego wskaźnika. Można stwierdzić, że bez obecności ETE1,2 liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców w wieku od 15 do 64 lat w miejscowościach położonych w pobliżu ETE1,2 byłaby niższa niż obecnie.

Z wyjątkiem ETE1,2 w miejscowościach należących do szerszego obszaru zainteresowania zidentyfikowano kolejne 35 podmiotów gospodarczych zatrudniających ponad 50 pracowników. W przypadku większości z nich przedmiot działalności gospodarczej nie jest bezpośrednio związany z funkcjonowaniem ETE1,2. Największym podmiotem jest spółka RICHMONT - CZ, a.s. z siedzibą w Týnie nad Vltavou, która zajmuje się produkcją obrabiarek. Innymi znaczącymi pracodawcami w Týnie nad Vltavou są Mikrona holding s.r.o. (produkcja broni i amunicji) oraz samo miasto Týn nad Vltavou, które znalazło się na liście ze względu na pracowników zajmujących się ogólną działalnością administracji publicznej. Znaczący pracodawcy znajdują się również w miejscowościach Bečice (EXTRUDO Bečice s.r.o. – produkcja wyrobów piekarniczych i cukierniczych), Hluboká nad Vltavou (NET CZ s.r.o. – produkcja lin, sznurów i wyrobów siatkowych) oraz Protivín (OM Protivín a.s. – produkcja maszyn i urządzeń ogólnego przeznaczenia). W samym Temelínie znajduje się siedziba spółki Betonpres a.s., która zajmuje się produkcją wyrobów betonowych.

W szerszym obszarze zainteresowania działa ponadto 48 pracodawców zatrudniających ponad 25 pracowników. W wielu przypadkach są to placówki edukacyjne, spółdzielnie rolnicze, gminy, instytucje kulturalne lub placówki gastronomiczne. Głównymi pracodawcami na szerszym obszarze zainteresowania są zatem przedsiębiorstwa sektora usługowego i przemysłowego. Z drugiej strony sektor pierwotny nadal odgrywa tu istotną rolę, ponieważ region ten można scharakteryzować jako wiejskie zaplecze stolicy kraju południowoczeskiego. Jednocześnie liczba podmiotów prowadzących działalność gospodarczą w rolnictwie odzwierciedla powierzchnię gruntów rolnych i leśnych w gminach. Podmioty gospodarcze administracji publicznej są tu reprezentowane w większych gminach, co wynika z samej istoty i funkcji gmin jako jednostek administracyjnych. Zdecydowana większość przedsiębiorstw koncentruje się w największych miastach na tym obszarze, gdzie mają największy potencjał popytowy, tj. w Týnie nad Vltavou, Hlubokiej nad Vltavou i Protivínie. W przypadku większości z nich również przedmiot działalności gospodarczej nie jest bezpośrednio związany z eksploatacją ETE1,2.

C.II.1.2.2.4. Turystyka

Turystyka jest ważnym sektorem gospodarki, który wpływa na zatrudnienie, bilans płatniczy oraz rozwój gospodarczy i społeczny regionów, przyczynia się do tworzenia produktu krajowego brutto i oddziałuje na dochody budżetów lokalnych. Z powyższych powodów turystyka ma duże znaczenie również dla obecnego i przyszłego rozwoju lokalizacji Temelín.

Obszar zainteresowania w okolicy lokalizacji Temelín ma obecnie przeciętny potencjał wykorzystania na potrzeby turystyki i rekreacji. W południowych Czechach działa łącznie 11 certyfikowanych regionów turystycznych. Każdy z tych regionów ma inny profil, co sprawia, że oferta na poziomie regionu jest bardzo zróżnicowana. Wiele atrakcji turystycznych ma jednak charakter lokalny, a ich potencjał nie jest w pełni wykorzystywany. Pod względem liczby odwiedzających na czele znajdują się przede wszystkim regiony turystyczne związane z Szumawą, Toulavą i Czeską Kanadą.

W regionie turystycznym Budějovicka znajduje się ponad 40 atrakcji turystycznych, 12 centrów informacyjnych oraz prawie 70 popularnych lokali gastronomicznych. Krajowa turystyka zyskuje tu na popularności; pod względem liczby odwiedzających największym zainteresowaniem cieszą się przede wszystkim miejsca przeznaczone do rekreacji, spędzania wolnego czasu i aktywnego wypoczynku. Z punktu widzenia aktywności podejmowanych przez odwiedzających największym zainteresowaniem cieszą się zwiedzanie zabytków historycznych, wypoczynek na łonie natury, turystyka piesza i rowerowa.

Najczęściej odwiedzanymi atrakcjami turystycznymi są Południowoczeski Ogród Zoologiczny w Hlubokiej nad Vltavou, Pałac Państwowy Hluboká nad Vltavou, Muzeum Południowoczeskie w Czeskich Budziejowicach, Budějovický Budvar, Centrum Informacyjne Elektrowni Jądrowej Temelín, Krokodylí ZOO Protivín, Muzeum Ohrada, Czarna Wieża – historyczne centrum Czeskich Budziejowic, Zamek Bechyně, Teatr z obrotową widownią w Týnie nad Vltavou, Muzeum Miejskie w Týnie nad Vltavou, Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium w Jindřichowym Hradcu, Wieża ciśnień w Czeskich Budziejowicach oraz Galeria Miejska w Týnie nad Vltavou.

Bogactwo przyrodnicze przejawia się w niewielkich obszarach chronionych, urozmaiconym krajobrazie oraz wysokim stopniu zalesienia. Jednocześnie jest to obszar o raczej wiejskim charakterze krajobrazu, bez znaczących zabytków historycznych czy sakralnych, z wyjątkiem Hluboké nad Vltavou, Týna nad Vltavou, Protivína i Albrechtic nad Vltavou (kościół św. Piotra i Pawła). Istotną dominantą tego obszaru jest również rzeka Wełtawa, żeglowna na odcinkach Czeskie Budziejowice – Hluboká nad Vltavou – Týn nad Vltavou – zapora Orlík. Rzeka Wełtawa i obiekt hydrotechniczny Hněvkovice służą również do zapewnienia dostaw wody surowej do odprowadzania ciepła za pośrednictwem chłodni kominowych eksploatowanych przez ETE1,2.

Atrakcją turystyczną jest również sama Elektrownia Jądrowa Temelín (ETE1,2). Do największych atrakcji podczas wizyty w Centrum Informacyjnym Elektrowni Jądrowej Temelín należy wirtualne zwiedzanie najlepiej strzeżonych przestrzeni elektrowni (tzw. ReakTour). Za pomocą specjalnych okularów zwiedzający mogą przenieść się do najciekawszych i najlepiej strzeżonych miejsc elektrowni, takich jak reaktor jądrowy, chłodnia kominowa czy nastawnia blokowa. ETE1,2 oferuje ponadto możliwość zdalnego zwiedzania online (tzw. Wirtualnie w elektrowni).

Poziom ruchu turystycznego na poszczególnych obszarach zależy nie tylko od atrakcyjności pod względem walorów przyrodniczych oraz kulturowo-historycznych, lecz także od infrastruktury towarzyszącej. Infrastruktura jest istotnym czynnikiem potencjału turystycznego, ponieważ stanowi środek umożliwiający uczestnikom ruchu turystycznego dotarcie do celu oraz tworzy warunki do korzystania z walorów przyrodniczych i kulturowo-historycznych. Bez infrastruktury rozwój turystyki w regionie nie byłby możliwy. Ukształtowanie lokalnego krajobrazu sprzyja ponadto wykorzystaniu obszaru do celów rowerowych i turystycznych, dlatego wytyczono tu dziesiątki tras rowerowych i ścieżek rowerowych, z których wiele pomogła wybudować firma ČEZ, a.s. Trasy turystyczne koncentrują się przede wszystkim w centralnej części w okolicy gminy Temelín, a następnie w kierunku północno-zachodnim, w stronę Obszaru Chronionego Krajobrazu Písecké hory.

C.II.1.3. Stan zdrowia ludności

C.II.1.3.1. Wykaz dokonanych badań

Stan zdrowia ludności na obszarze jest długotrwale monitorowany w ramach Programu monitorowania i oceny oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na środowisko (ČEZ, a. s., INVESTprojekt, s.r.o., 1999). Program ten określa zbiór monitorowania i ocen składników i wskaźników stanu środowiska ponad ramy obowiązków ustawowych ciążących na operatorze elektrowni.

Gwarantem obszaru monitorowania stanu zdrowia ludności jest Wydział Medyczny Uniwersytetu Masaryka w Brnie. W ramach programu dokumentowany jest stan zdrowia ludności w okresie poprzedzającym uruchomienie elektrowni, a następnie w regularnych odstępach rocznych gromadzone i oceniane są aktualne dane dotyczące ludności mieszkającej zarówno w pobliżu Elektrowni Jądrowej Temelín (tzw. obszar narażony), jak i ludności zamieszkującej inne, bardziej oddalone regiony o podobnych warunkach przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych (tzw. obszary kontrolne). W celu oceny stanu zdrowia ludności opracowano badanie zdrowia publicznego (Mgr. Aleš Peřina, Ph.D.: Badanie zdrowia publicznego w lokalizacji Temelín. Instytut Zdrowia Publicznego Wydziału Medycznego Uniwersytetu Masaryka, czerwiec 2025 r.), które podsumowuje wyniki wcześniejszych prac i przedstawia aktualny rozwój stanu zdrowia ludności.

C.II.1.3.2. Dane metodyczne

C.II.1.3.2.1. Zakres badań

Monitorowanie stanu zdrowia opiera się metodycznie na epidemiologicznym badaniu opisowym, w ramach którego monitorowane cechy są oceniane na poziomie populacyjnym na wybranym obszarze i w wybranym okresie.

Podstawę teoretyczną stanowią:

- wiedza teoretyczna na temat oddziaływania promieniowania jonizującego radionuklidów uwalnianych do środowiska poprzez uwolnienia z obiektu jądrowego do atmosfery i odbiornika wodnego,
- wyniki dotychczasowych badań stanu zdrowia ludności mieszkającej w pobliżu obiektów jądrowych w Republice Czeskiej i za granicą.

Celem jest uchwycenie aktualnych zmian stanu zdrowia ludności na obszarach narażonych i kontrolnych, wyznaczonych w odniesieniu do Elektrowni Jądrowej Temelín. Na wybranych obszarach (zob. poniżej) oceniane są trzy typy charakterystyk:

Charakterystyki społeczno-demograficzne: Służą do oceny tła populacyjnego, które w znacznym stopniu wpływa na wartości podstawowych i specjalistycznych wskaźników zdrowotnych. Analiza socjodemograficzna koncentruje się przede wszystkim na ocenie aspektów starzenia się ludności, ponieważ struktura wiekowa ludności jest podstawowym parametrem determinującym rozwój wskaźników stanu zdrowia ludności.

Charakterystyki podstawowego stanu zdrowia: W sposób zbiorczy odzwierciedlają ogólny poziom zdrowia populacji w badanych grupach ludności i stanowią podstawę do oceny specjalistycznych wskaźników zdrowotnych. Podawana jest umieralność ogółem, tj. bez rozróżnienia przyczyn, a oddzielnie również umieralność z powodu chorób układu krążenia oraz umieralność z powodu nowotworów złośliwych.

Charakterystyki specjalistycznego stanu zdrowia: W odróżnieniu od opisanej wyżej umieralności występowanie nowo rozpoznanych przypadków nowotworów złośliwych (zapadalność na nowotwory złośliwe) jest istotnym miernikiem stanu zdrowia ludności w odniesieniu do prawidłowo eksploatowanego źródła promieniowania jonizującego. Chociaż stan zdrowia ludności można opisywać również według szeregu innych kryteriów, takich jak np. występowanie otyłości, chorób metabolicznych itp., długoterminowe skutki promieniowania jonizującego są w największym stopniu związane właśnie z możliwymi późnymi następstwami w postaci nowotworów złośliwych. Z tego względu na obszarach narażonych i kontrolnych wyznaczonych w odniesieniu do Elektrowni Jądrowej Temelín monitoruje się zapadalność na wszystkie nowotwory złośliwe z wyjątkiem nieczerniakowych nowotworów skóry, których rozpoznawanie jest niewiarygodne i które z tego powodu są standardowo wyłączane z epidemiologicznych przeglądów stanu zdrowia ludności. Do specjalistycznych charakterystyk zdrowotnych zaliczono również niektóre inne wybrane wskaźniki zaburzeń cyklu rozrodczego, a mianowicie występowanie poronień oraz liczbę dzieci z niską masą urodzeniową (poniżej 2500 gramów).

Ocena charakterystyk zdrowotnych opiera się na programie monitorowania stanu zdrowia ludności na obszarze zainteresowania, prowadzonym już od 1992 r. zgodnie z metodyką J. Kotulána, przy czym analizowane są dane w podziale na dekady budowy i późniejszej dwudziestoletniej eksploatacji. Aktualna ocena obejmuje zamknięty okres do 2020 r. i uzupełnia go o najnowsze dostępne dane z lat 2019–2022 w zakresie kluczowych wskaźników umieralności, zaburzeń reprodukcji oraz zapadalności na nowotwory złośliwe. Dane wynikowe odzwierciedlają zatem aktualny stan zdrowia populacji na tle eksploatacji długoterminowej obecnych bloków.

C.II.1.3.2.2. Monitorowane obszary

W nawiązaniu do Programu monitorowania stanu zdrowia ludności zachowano podział na dwa obszary narażone, bliższy (E1) i bardziej oddalony (E2), oraz dwa obszary kontrolne, konkretnie obszar kontrolny regionu Czeskie Budziejowice (KB) i obszar kontrolny regionu Písek (KP). Takie wyznaczenie obszarów służy wykrywaniu ewentualnego oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na stan zdrowia, przy czym ustalenia z obszarów narażonych są porównywane z analogicznymi danymi z prób kontrolnych gmin wybranych tak, aby dysponowały, o ile to możliwe, podobnym zapleczem społecznym, gospodarczym i wiejskim.

Bliższy obszar narażony E1: Składa się z grupy gmin znajdujących się w bezpośredniej widoczności Elektrowni Jądrowej Temelín i obejmuje 5 gmin administracyjnych. W 2021 r. zamieszkiwało je 11 314 osób.

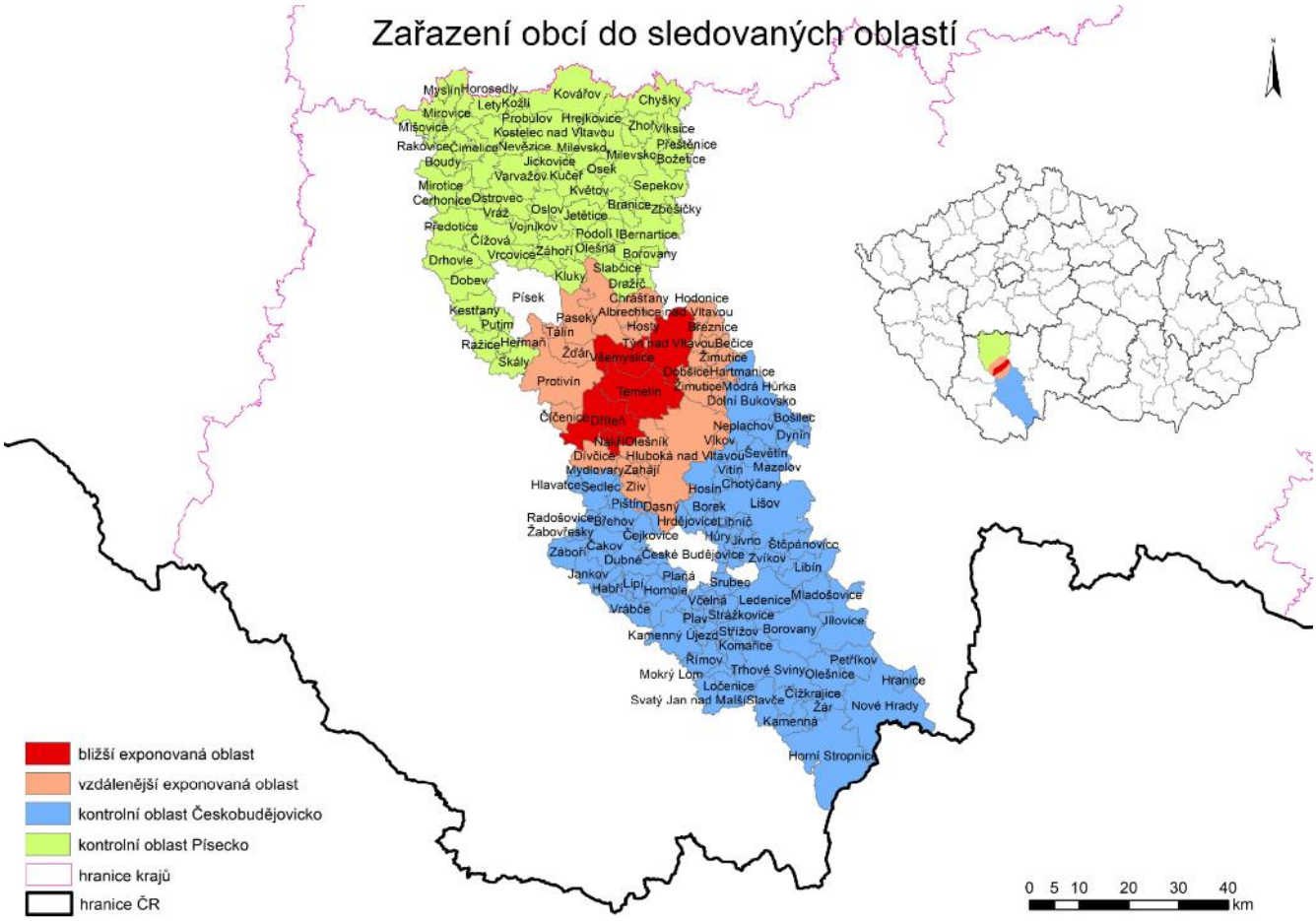
Bardziej oddalony obszar narażony E2: Stanowi pierścień przylegający do granicy wyżej wymienionego bliższego obszaru narażonego (E1) i sięgający do granicy wyznaczonej strefy planowania awaryjnego, tj. do odległości ok. 13 km. Obejmuje 24 gminy administracyjne. Gminy obszaru narażonego należące do powiatu Czeskie Budziejowice w dużej części pokrywają się z obwodem gminy o rozszerzonej jurysdykcji (GRJ) Týn nad Vltavou, pozostałe gminy obszaru narażonego należą do powiatu Písek, a w niewielkim zakresie również do GRJ Tábor i GRJ Strakonice. W 2021 r. zamieszkiwały je 19 822 osoby.

Obszar kontrolny regionu Czeskie Budziejowice (KB): Zespół pozostałych gmin powiatu Czeskie Budziejowice (tj. niezaliczonych do obszarów narażonych), z wyłączeniem miasta Czeskie Budziejowice. Obejmuje 87 gmin administracyjnych. Z punktu widzenia podziału administracyjnego na obwody gmin o rozszerzonej jurysdykcji obejmuje przeważającą część GRJ Czeskie Budziejowice oraz cały obszar administracyjny GRJ Trhové Sviny. W 2021 r. zamieszkiwało je 76 858 osób.

Obszar kontrolny regionu Písek (KP): Obejmuje pozostałe gminy powiatu Písek (tj. gminy niezaliczone do obszarów narażonych), z wyłączeniem miasta Písek. Obszar ten obejmuje 70 gmin administracyjnych. Z punktu widzenia podziału na obwody gmin o rozszerzonej jurysdykcji obejmuje zasadniczą część obszaru administracyjnego GRJ Písek oraz cały obszar administracyjny GRJ Milevsko. Znaczna część obszaru kontrolnego Písecko charakteryzuje się wysokim ryzykiem radonowym, które według szacunków dotyczy ponad 10% budynków mieszkalnych na tym obszarze. W 2021 r. zamieszkiwało je 34 419 osób.

Monitorowane obszary narażone i kontrolne zamieszkuje łącznie 142 413 osób. Wyznaczenie obszarów wynika z poniższego rysunku.

Rys. C.2: Przyporządkowanie gmin do monitorowanych obszarów i ich położenie w odniesieniu do RCz



Zařazení obcí do sledovaných oblastí	Przyporządkowanie gmin do monitorowanych obszarów
bližší exponovaná oblast	bliższy obszar narażony
vzdálenější exponovaná oblast	bardziej oddalony obszar narażony
kontrolní oblast Českobudějovicko	obszar kontrolny regionu Czeskie Budziejowice
kontrolní oblast Písecko	obszar kontrolny regionu Písek
hranice krajů	granice regionów
hranice ČR	granice RCz

C.II.1.3.3. Wyniki badań stanu zdrowia

C.II.1.3.3.1. Charakterystyki społeczno-demograficzne

Charakterystyki społeczno-demograficzne służą do oceny tła populacyjnego, które w znacznym stopniu wpływa na wartości podstawowych i specjalistycznych wskaźników zdrowotnych oraz wskaźników stanu psychicznego. Czynniki te (wiek, wykształcenie, dochód) oddziałują na psychikę i zdrowie populacji niezależnie od istnienia elektrowni, a w badaniach epidemiologicznych pełnią rolę tzw. czynników zakłócających (confounders), które należy odróżniać od ewentualnego oddziaływania eksploatacji ETE. Stan zdrowia ludności kształtowany jest przez tzw. triadę etiologiczną, w której na warunki życia wpływają również relacje ekonomiczne, polityczne i kulturowe w miejscu zamieszkania. W celu wykrycia ewentualnych oddziaływań wyznaczono dwa obszary narażone, bliższy (E1) i bardziej oddalony (E2), oraz dwa obszary kontrolne: regionu Czeskie Budziejowice (KB) i regionu Písek (KP). Próby kontrolne dobrano tak, aby miały podobny charakter społeczno-demograficzny populacji wiejskiej (z wyłączeniem stolicy kraju południowoczeskiego i miasta powiatowego), co pozwala określić, czy odchylenia są spowodowane eksploatacją źródła, czy też innymi czynnikami stylu życia. Podstawą oceny są wyniki spisu ludności, domów i mieszkań (SLDM), przy czym aktualne analizy opierają się na danych z 2021 r. w ramach długoterminowego monitorowania prowadzonego nieprzerwanie od 1992 r. Oceniane są cechy demograficzne (liczba mieszkańców, struktura wiekowa, przepływy migracyjne i oczekiwana długość życia), cechy społeczne (poziom wykształcenia, aktywność gospodarcza, bezrobocie i wysokość dochodów) oraz cechy osiedli i warunków mieszkaniowych (liczba domów i mieszkań, odsetek domów jednorodzinnych, stopień zajętości mieszkań oraz wiek zasobów mieszkaniowych).

W ostatnim okresie w obszarach narażonych (głównie w obszarze narażonym E1) oraz w obszarze kontrolnym Písecko utrzymują się ogólne tendencje starzenia się ludności. Struktura wiekowa ludności przekłada się następnie na zdolność reprodukcyjną, stan cywilny, strukturę wykształcenia oraz aktywność ekonomiczną.

W bardziej oddalonym, narażonym obszarze E2 oraz w obszarze kontrolnym regionu Czeskie Budziejowice (KB) utrzymują się tendencje do napływu ludności, większego udziału młodszych grup wiekowych oraz wzrostu poziomu wykształcenia mieszkańców. Część ludności przybywającej do obszaru kontrolnego regionu Písek (KP) wynika, zwłaszcza w ostatnim okresie, również z migracji zagranicznej, przede wszystkim w związku z konfliktem zbrojnym na Ukrainie. Odsetek cudzoziemców w obszarach narażonych i kontrolnych waha się od 5 do 9%, z czego około 60% stanowią osoby narodowości ukraińskiej. Ogółem osoby przybyłe w związku z konfliktem zbrojnym na Ukrainie stanowią zatem około 4,5% ludności obszarów narażonych i kontrolnych.

Można się spodziewać, że obecne trendy społeczno-demograficzne zarówno w obszarach narażonych, jak i kontrolnych będą w coraz większym stopniu odzwierciedlać się również w badanych wskaźnikach zdrowotnych i będą w pewnym stopniu pełnić rolę tzw. czynników zakłócających (tzw. confounderów), które stanowią jedną z przyczyn niepewności w badaniach epidemiologicznych.

C.II.1.3.3.2. Charakterystyki zdrowotne

C.II.1.3.3.2.1. Wskaźniki charakterystyk zdrowotnych

Stan zdrowia ludności jest badany przede wszystkim na podstawie wskaźników negatywnego stanu zdrowia, tj. wskaźników zachorowalności i umieralności. Jest to stosunkowo powszechny sposób opisywania stanu zdrowia ludności, stosowany również w porównywalnych badaniach zagranicznych. Wskaźniki zachorowalności i umieralności są również standardowo uwzględniane w statystykach krajowych.

Ze względu na potencjalne oddziaływania SMR ETE (promieniowanie jonizujące, stres psychiczny) oraz dostępność danych medycznych do oceny stanu zdrowia wybrano charakterystyki umieralności, występowania (zapadalności) nowotworów złośliwych oraz zaburzeń funkcji rozrodczych (płodzenia dzieci).

W zakresie umieralności oceniane są wskaźniki za okres 1992–2022, a mianowicie:

- Umieralność (wszystkie grupy wiekowe):
  - umieralność ogółem (wszystkie zgony bez rozróżnienia przyczyny),
  - umieralność z powodu chorób układu krążenia (chorób sercowo-naczyniowych),
  - umieralność z powodu nowotworów złośliwych.
- Wskaźnik przedwczesnej umieralności (dla populacji w wieku 1–65 lat):
  - potencjalnie utracone lata życia (YPLL) – standaryzowana względem wieku średnia liczba lat, których zabrakło osobom zmarłym do osiągnięcia 65. roku życia.

Zapadalność na nowotwory złośliwe jest oceniana za okres 1992–2021. Monitorowany jest zbiór wszystkich nowo rozpoznanych nowotworów złośliwych z wyjątkiem nieczerniakowych nowotworów skóry (od C00 do C97 bez C44[1]), a ponadto wybór ośmiu specyficznych rozpoznań zgodnie z 10. rewizją Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób (ICD-10):

- Zapadalność na nowotwory złośliwe:
  - nowotwory złośliwe żołądka (C16),
  - nowotwory złośliwe jelita grubego i odbytnicy (C18–C21),
  - nowotwory złośliwe trzustki (C25),
  - nowotwory złośliwe tchawicy, oskrzeli i płuc (C33–C34),
  - nowotwory złośliwe piersi u kobiet (C50),
  - nowotwory złośliwe gruczołu krokowego (C61),
  - nowotwory złośliwe układu moczowego (C64–C68),
  - nowotwory złośliwe tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i tkanek pokrewnych (C81–C96).

Wszystkie wskaźniki umieralności i zapadalności na nowotwory złośliwe są obliczane oddzielnie dla mężczyzn i kobiet oraz standaryzowane względem wieku. Wyniki są wyrażane za pomocą wskaźników stosowanych międzynarodowo: w przypadku umieralności jako standaryzowany współczynnik umieralności (Standardized Mortality Rate), a w przypadku zapadalności na nowotwory jako standaryzowany współczynnik zapadalności (Standardized Incidence Rate). Jako referencyjną podstawę porównawczą wykorzystuje się dane ogólnokrajowe (RCz), każdorazowo z tego samego okresu.

Ponadto monitorowane są niektóre nowotwory złośliwe w populacji dzieci oraz młodych dorosłych do 24. roku życia. Wybrano te nowotwory złośliwe, których występowanie było przedmiotem badań epidemiologicznych w związku z eksploatacją obiektów jądrowych w latach 60.–80. XX wieku w Sellafield (Anglia). Są to:

- Zapadalność na białaczki dziecięce i chłoniaki nieziarnicze:

[1] Zgodnie z ICD-10 (Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób) kod C44 oznacza inny nowotwór złośliwy skóry.

- chłoniaki nieziarnicze (C82–C85),
- białaczka (C91–C95).

Jako charakterystyki zaburzeń procesu rozrodczego oceniane są w okresie 1992–2022 dwa wskaźniki:

- Objawy zaburzenia procesu reprodukcyjnego:
  - poronienia i przerwania ciąży,
  - liczba dzieci z niską masą urodzeniową (poniżej 2500 g).

Wskaźniki te dotyczące zdrowia reprodukcyjnego nie są standaryzowane względem wieku.

Trendy rozwojowe oceniane są w ramach zamkniętych okresów dziesięcioletnich (1992–2000, 2001–2010, 2011–2020) i aktualizowane o najnowsze dostępne dane. Dane źródłowe dla wszystkich wymienionych charakterystyk pochodzą z baz danych Czeskiego Urzędu Statystycznego oraz Instytutu Informacji i Statystyki Zdrowotnej (Krajowy Rejestr Nowotworów Złośliwych i Krajowy Rejestr Poronień).

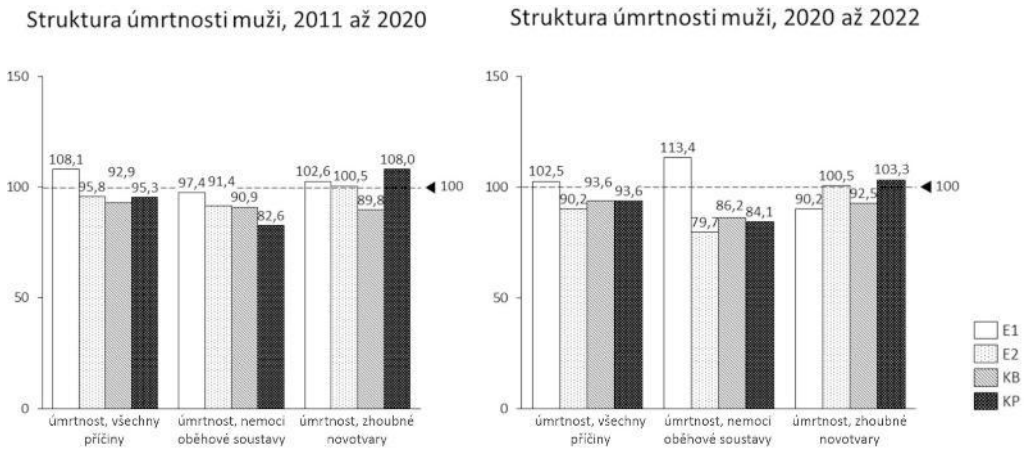
C.II.1.3.3.2.2. Umieralność

Wyniki badań ogólnej umieralności ludności na obszarze zainteresowania ETE nie wykazują długotrwałych i istotnych odchyleń od sytuacji charakterystycznej dla większości obszaru Republiki Czeskiej. Na obszarach narażonych E1 i E2 standaryzowane względem wieku współczynniki umieralności są w większości przypadków niższe w porównaniu z Republiką Czeską. Trendy krótkoterminowe z najnowszego okresu 2020–2022 mogłyby wskazywać na pewien wzrost umieralności z powodu chorób układu krążenia u mężczyzn oraz nowotworów złośliwych u kobiet, w obu przypadkach na bliższym obszarze narażonym E1, jednak trendy te nie osiągnęły istotności statystycznej. Dane dotyczące umieralności z okresu 2019–2022 są ponadto zniekształcone przez zmiany wywołane przebiegiem pandemii COVID-19 oraz większym napływem cudzoziemców, zwłaszcza w wyniku konfliktu zbrojnego na Ukrainie.

Dostępne przeglądy literatury wskazują, że najsilniejszymi determinantami wpływającymi na umieralność ludności są społeczno-demograficzne i społeczno-ekonomiczne warunki życia. Nie jest zatem zaskakujące, że standaryzowane współczynniki umieralności ludności na obszarze zainteresowania Elektrowni Jądrowej Temelín nie odbiegają istotnie od średniej ogólnokrajowej. Ogólny rozwój umieralności ludności oraz jej przyczyn nadal odpowiada trendom występującym w Republice Czeskiej.

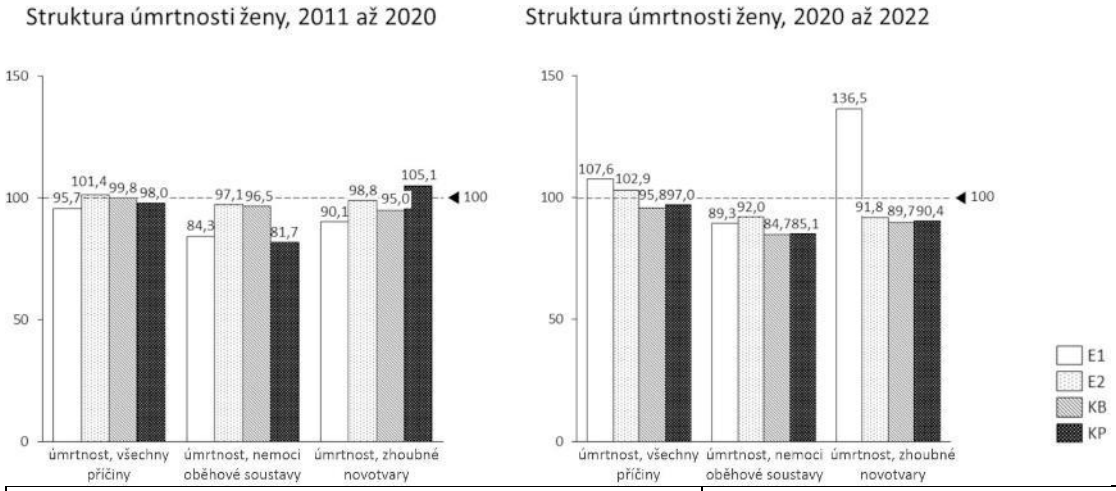
Udział poszczególnych grup wiekowych znajduje logiczne odzwierciedlenie w strukturze umieralności. Trendy długoterminowe obserwowane w Republice Czeskiej wskazują, że ponad 80% osób zmarłych stanowią osoby w wieku powyżej 65 lat, a wśród przyczyn zgonów na pierwszym miejscu dominują choroby układu krążenia, a następnie nowotwory złośliwe. W okresie początku pandemii COVID-19 choroba COVID-19 znalazła się wśród częstych przyczyn zgonów, a w 2021 r. na jeden rok stała się nawet główną przyczyną zgonów. Objęcie całego terytorium Republiki Czeskiej pandemią COVID-19 doprowadziło do pogorszenia wskaźników umieralności w Republice Czeskiej, w związku z czym umieralność wzrosła średnio o 20%, co stanowiło najwyższą wartość w historii państwa czeskiego od 1919 r.

Rys. C.3: Rozwój i zmiany umieralności mężczyzn



Struktura úmrtnosti muži, 2011 až 2020	Struktura umieralności mężczyzn w latach 2011–2020
Struktura úmrtnosti muži, 2020 až 2022	Struktura umieralności mężczyzn w latach 2020–2022
úmrtnost, všechny příčiny	umieralność, wszystkie przyczyny
úmrtnost, nemoci oběhové soustavy	umieralność, choroby układu krążenia
úmrtnost, zhoubné novotvary	umieralność, nowotwory złośliwe

Rys. C.4: Rozwój i zmiany umieralności kobiet



Struktura úmrtnosti ženy, 2011 až 2020	Struktura umieralności mężczyzn w latach 2011–2020
Struktura úmrtnosti ženy, 2020 až 2022	Struktura umieralności mężczyzn w latach 2020–2022
úmrtnost, všechny příčiny	umieralność, wszystkie przyczyny
úmrtnost, nemoci oběhové soustavy	umieralność, choroby układu krążenia
úmrtnost, zhoubné novotvary	umieralność, nowotwory złośliwe

Potencjalnie utracone lata życia (YPLL – Years of Potential Life Lost) są zalecanym na poziomie międzynarodowym i porównywalnym wskaźnikiem przedwczesnej umieralności. Określa się je jako liczbę lat, których zabrakło osobom zmarłym do osiągnięcia wieku uznawanego za standardową długość życia, czyli wieku, w którym zgon można już uznać za biologicznie oczekiwany. Oznacza to, że im młodszy wiek w chwili zgonu, tym większa strata wieku obciążająca ten wskaźnik. Innym sposobem oceny umieralności jest standaryzowany wskaźnik oczekiwanej długości życia. Na przestrzeni lat, aż do 2020 r., we wszystkich obszarach obserwowano tendencję spadkową. Zatrzymanie tendencji spadkowej nastąpiło w wyniku przebiegu pandemii COVID-19. Okresowe regularne analizy Czeskiego Urzędu Statystycznego dotyczące oczekiwanej długości życia wskazują, że oczekiwana długość życia w porównaniu z Republiką Czeską (dane referencyjne) jest obniżona u mężczyzn na obszarze odpowiadającym w przybliżeniu obszarowi narażonemu E1 oraz w części obszaru regionu Písek. U kobiet oczekiwana długość życia jest obniżona jedynie w niektórych częściach obszaru kontrolnego regionu Czeskie Budziejowice. Największym ograniczeniem tego sposobu oceny jest fakt, że oczekiwana długość życia nie ma wartości informacyjnej dotyczącej jakości życia. Wydłużenie oczekiwanej długości życia jest w ostatnich latach coraz silniej związane ze zmniejszającą się liczbą lat przeżytych w zdrowiu. Dzięki postępom w medycynie nie wzrasta umieralność, lecz rozpowszechnienie (występowanie w populacji) chorób przewlekłych. W ciągu ostatnich 20 lat w Republice Czeskiej liczba lat przeżytych w niepełnym zdrowiu wzrosła o około 10 lat, bardziej u kobiet, z tendencją wzrostową.

Tab. C.6: Oczekiwana długość życia w momencie urodzenia według wybranych okręgów administracyjnych GRJ w odniesieniu do ETE w latach 2018–2022

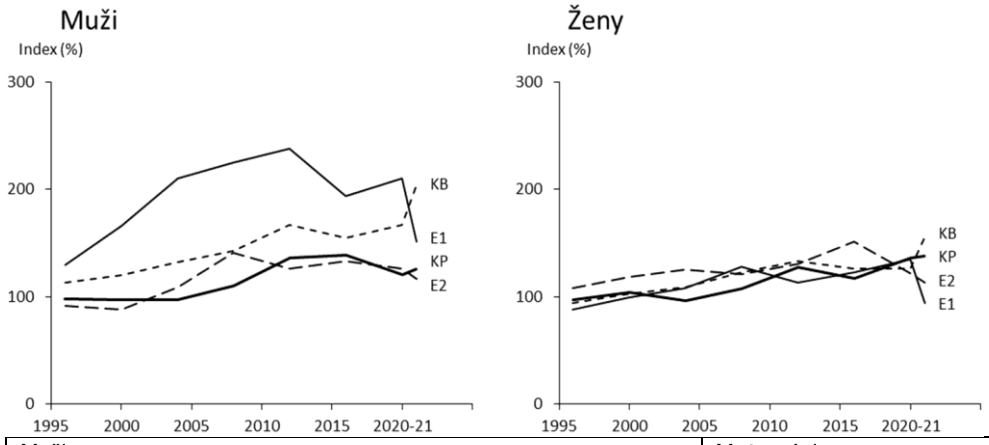
Okręg administracyjny GRJ	Obszar powiązany	Mężczyźni		Kobiety	
		oczekiwana długość życia	w odniesieniu do RCz	oczekiwana długość życia	w odniesieniu do RCz
Týn nad Vltavou	E1	76,0	obniżona	82,2	podwyższona
Czeskie Budziejowice	E2, KB	76,8	podwyższona	81,9	porównywalna
Trhové Sviny	KB	74,7	obniżona	80,6	obniżona
Milevsko	KP	76,5	podwyższona	82,1	podwyższona
Písek	KP	76,0	obniżona	82,0	porównywalna
Wskaźniki referencyjne					
Republika Czeska, 2018		76,1		81,9	
Republika Czeska, 2022		76,2		82,0	

C.II.1.3.3.2.3. Zapadalność na nowotwory złośliwe

Zapadalność na nowotwory złośliwe w Republice Czeskiej wykazuje długotrwały trend wzrostowy, przekraczając 5 przypadków na 1000 mieszkańców rocznie, chociaż po 2010 r. tempo wzrostu nieznacznie się zmniejszyło. Podczas gdy u mężczyzn choroba najczęściej występuje w wieku powyżej 70 lat, u kobiet pojawia się ona wcześniej ze względu na wcześniejsze występowanie nowotworów ginekologicznych. Niemal połowę wszystkich rozpoznań w Republice Czeskiej stanowią nowotwory jelita grubego i odbytnicy, dróg oddechowych, piersi u kobiet oraz gruczołu krokowego u mężczyzn, przy czym ogólne trendy epidemiologiczne w otoczeniu Elektrowni Jądrowej Temelín odzwierciedlają te wartości ogólnokrajowe.

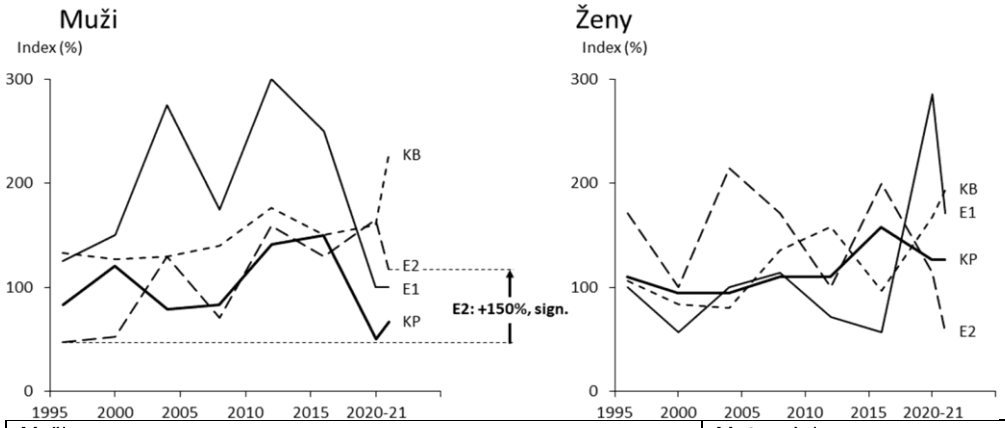
Zmiany w częstości występowania nowotworów złośliwych można zaobserwować na poniższych wykresach.

Rys. C.5: Względna zmiana częstości występowania wszystkich nowotworów złośliwych (od C00 do C97, z wyjątkiem C44)



Muži	Mężczyźni
Ženy	Kobiety
Index(%)	Wskaźnik (%)

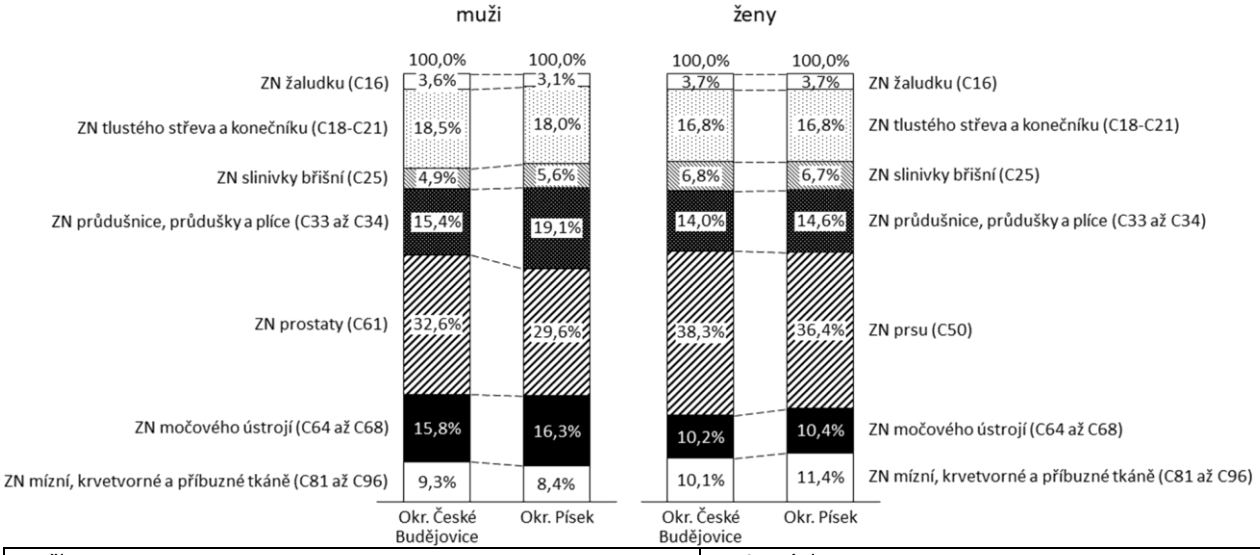
Rys. C.6: Względna zmiana częstości występowania nowotworów złośliwych tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i pokrewnych (od C81 do C96)



Muži	Mężczyźni
Ženy	Kobiety
Index(%)	Wskaźnik (%)

Wzrost liczby zgłoszonych przypadków raka piersi, prostaty i jelita grubego odzwierciedla przede wszystkim skuteczność aktywnych programów badań przesiewowych, natomiast w przypadku raka płuc obserwuje się spadek zachorowalności wśród mężczyzn, ale gwałtowny wzrost wśród kobiet. Chociaż działanie promieniowania jonizującego zostało najsilniej wykazane w przypadku nowotworów tkanki limfatycznej i krwiotwórczej (białaczki, chłoniaki), nie potwierdzono oddziaływania działalności elektrowni ETE na zwiększoną zapadalność na te choroby w bardziej oddalonym obszarze E2, ponieważ istnieją alternatywne wyjaśnienia tych odchyleń, niezależne od elektrowni. W powiatach Czeskie Budziejowice i Písek zachorowalność na nowotwory odpowiada ogólnokrajowym trendom, z niewielkimi lokalnymi odchyleniami, takimi jak wyższy odsetek raka płuc u mężczyzn w rejonie Písku czy specyficzna zachorowalność na nowotwory trzustki wśród tamtejszych kobiet.

Rys. C.7: Struktura nowotworów złośliwych w powiatach Czeskie Budziejowice i Písek



muži	mężczyźni
ženy	kobiety
ZN žaludku (C16)	NZ żołądka (C16)
ZN tlustého střeva a konečníku /C18-C21)	NZ jelita grubego i odbytnicy (C18–C21)
ZN slinivky břišní (C25)	NZ trzustki (C25)
ZN průdušnice, průdušky a plíce (C33 až C34)	NZ tchawicy, oskrzeli i płuc (C33–C34)
ZN prostaty (C61)	NZ gruczołu krokowego (C61)
ZN prsu (C50)	NZ piersi (C50)
ZN močového ústrojí (C64 až C68)	NZ układu moczowego (C64–C68)
ZN mízní, krvetvorné a příbuzné tkáně (C81 až C96)	NZ tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i tkanek pokrewnych (C81–C96)
Okr. České Budějovice	Pow. Czeskie Budziejowice
Okr. Písek	Pow. Písek

Trendy epidemiologiczne na obszarach narażonych i kontrolnych Elektrowni Jądrowej Temelín w perspektywie długoterminowej odpowiadają trendom ogólnokrajowym. Ogólna zapadalność na wszystkie nowotwory złośliwe jest w tych lokalizacjach taka sama lub niższa niż w całej Republice Czeskiej i wykazuje lekki trend spadkowy. Wartości standaryzowanego względem wieku współczynnika zapadalności (Standardized Incidence Rate) są w ostatnich okresach porównywalne między obszarami narażonymi i kontrolnymi.

W ciągu ostatnich dziesięciu lat statystycznie istotne dodatnie odchylenia odnotowano jedynie w przypadku wybranych rozpoznań i lokalizacji. Konkretnie chodzi o nowotwory złośliwe jelita grubego, odbytnicy i trzustki na obszarze kontrolnym regionu Písek oraz nowotwory tkanki limfatycznej i krwiotwórczej u mężczyzn na obszarze narażonym E2. Pozostałe monitorowane wskaźniki są albo niższe od średniej ogólnokrajowej, albo nie różnią się od niej statystycznie.

W latach 2020–2021 odnotowano największe wahania zapadalności między monitorowanymi obszarami. Zjawisko to pokrywa się z pandemią COVID-19, która przyniosła zasadnicze zmiany w organizacji opieki medycznej, co mogło znaleźć odzwierciedlenie również w zgłaszanej liczbie przypadków nowotworów złośliwych. W większości przypadków struktura zachorowań na obszarach narażonych i kontrolnych nadal wykazuje trendy odpowiadające średniej dla Republiki Czeskiej.

Nowotwory złośliwe są chorobami rozwijającymi się w wyniku długotrwałego, często kilkudziesięcioletniego narażenia. Za pomocą niniejszego badania, opartego na zanonimizowanych danych z krajowych rejestrów, zwykle nie można uwzględnić wszystkich możliwych czynników narażenia, takich jak uwarunkowania genetyczne, czynniki stylu życia, w tym palenie tytoniu i spożywanie alkoholu, inne ryzyka zawodowe poza Elektrownią Jądrową Temelín, a także czynniki społeczno-ekonomiczne i inne czynniki niemierzalne. Istnieją nawet dowody epidemiologiczne wskazujące, że np. praca w nocnym systemie zmianowym jest uznawana za możliwy czynnik ryzyka rozwoju niektórych typów nowotworów złośliwych. Niepewności oszacowania przy porównywaniu zapadalności na nowotwory złośliwe między obszarami narażonymi i kontrolnymi mogą wynikać z ich historycznego wyznaczenia, które nadal jest zachowywane ze względu na ciągłość danych, a także z orientacji obszarów narażonych i kontrolnych względem stron świata oraz z niepomijalnego obciążenia obszaru kontrolnego regionu Písek wynikającego z obecności radonu w podłożu geologicznym.

C.II.1.3.3.2.4. Zapadalność na białaczki dziecięce i chłoniaki nieziarnicze

W literaturze fachowej i wśród opinii publicznej szczególne zainteresowanie wzbudzały w przeszłości informacje o zwiększonej liczbie białaczek i niektórych innych nowotworów złośliwych układu limfatycznego (tzw. chłoniaków nieziarniczych) w otoczeniu obiektów jądrowych u dzieci, zwłaszcza w wieku 0–4 lat, a w niektórych rzadkich przypadkach również u młodych osób do 25. roku życia.

Liczby przypadków występujących na obszarze zainteresowania Elektrowni Jądrowej Temelín, tj. białaczek (C91–C95) oraz chłoniaków nieziarniczych (C82–C85) u dzieci i młodych dorosłych do 24. roku życia, przedstawiono w poniższych tabelach. Wyniki służą wyłącznie do ewidencji liczby przypadków i ze względu na zbyt małą do oceny statystycznej liczbę przypadków nie podlegają dalszej ocenie statystycznej. Można jednak wysunąć logiczne założenie, że 12 przypadków białaczek oraz 4 przypadki chłoniaków nieziarniczych na obszarze kontrolnym regionu Czeskie Budziejowice (KB) od 2001 r. do chwili obecnej może mieć związek z napływem młodej ludności do obszaru kontrolnego Českobudějovicko po 2000 r. Na obszarach narażonych E1 i E2 od uruchomienia ETE1,2 w 2000 r. nie odnotowano żadnego nowego przypadku białaczki u dzieci i młodych dorosłych, odnotowano natomiast jeden przypadek chłoniaka nieziarniczego w tej kategorii ludności.

Tab. C.7: Występowanie białaczki u dzieci i młodych dorosłych na obszarze zainteresowania ETE

Obszar	1992–2000	2001–2010	2011–2021
E1	1	0	0
E2	0	0	0
KB	0	6	6
KP	0	1	2

Tab. C.8: Występowanie chłoniaków nieziarniczych u dzieci i młodych dorosłych na obszarze zainteresowania ETE

Obszar	1992–2000	2001–2010	2011–2021
E1	1	0	0
E2	0	1	0
KB	2	2	2
KP	2	1	0

C.II.1.3.3.2.5. Objawy zaburzenia procesu reprodukcyjnego

Podobnie jak w przypadku pozostałych wskaźników zdrowotnych, również wskaźniki zdrowia reprodukcyjnego nie są ściśle specyficzne w odniesieniu do eksploatacji obecnej Elektrowni Jądrowej Temelín. Zdolność reprodukcyjna kobiety zależy od wielu zmiennych zdrowotnych i psychospołecznych (ogólny stan zdrowia, sposób odżywiania, wiek matki w chwili poczęcia itp.), a także od poziomu opieki medycznej.

Liczba poronień na obszarach narażonych i kontrolnych wyznaczonych w odniesieniu do lokalizacji Elektrowni Jądrowej Temelín wykazuje na bliższym obszarze narażonym E1 oraz na obu obszarach kontrolnych podobny rozwój: mniej więcej do 2020 r. następował stopniowy wzrost liczby poronień, natomiast zgodnie z trendem ogólnokrajowym po 2020 r. ich liczba zaczęła spadać. Przyczyny spadku liczby poronień po 2020 r. są przedmiotem wielu badań; zakłada się przede wszystkim oddziaływanie czynników społeczno-demograficznych, względnie pojawiających się zmian w zachowaniach seksualnych i planowaniu rodzicielstwa. W odróżnieniu od obszaru narażonego E1 i obszarów kontrolnych liczba poronień w obszarze narażonym E2 po 2020 r. nie zaczęła spadać. Przyczyny tego zjawiska nie są do końca wyjaśnione.

Liczba noworodków z niską masą urodzeniową do 2020 r. wzrastała na obszarze zainteresowania Elektrowni Jądrowej Temelín, a następnie zaczęła spadać na obszarach narażonych i kontrolnych. Spadek ten może również odpowiadać zmianom liczby poronień, ponieważ poronienie i niska masa urodzeniowa są podobnymi przejawami ryzykownego przebiegu ciąży.

Tab. C.9: Wskaźnik poronień samoistnych na obszarach narażonych i kontrolnych

Obszar	1992–2000	2001–2010	2011–2021	2021–2022
E1	107,3	113,6	123,3	109,2
E2	103,8	117,6	123,8	137,9 *
KB	92,4	113,4	124,3	105,3
KP	91,4	234,3 *	289,4	114,9

* ... istotność statystyczna przy poziomie istotności wynoszącym 5%

Tab. C.10: Wskaźnik urodzeń dzieci o niskiej masie urodzeniowej

Obszar	1992–2000	2001–2010	2011–2021	2021–2022
E1	52,9	78,0	76,4	60,5
E2	56,1	77,7	88,3	63,9
KB	59,7	77,3	82,6	56,2
KP	74,2	79,3	76,9	64,8

Zakłócenia procesu rozrodczego człowieka były w przeszłości badane w odniesieniu do niektórych zdarzeń związanych z awariami obiektów jądrowych na świecie, w szczególności w związku z awarią elektrowni jądrowej Fukushima w 2011 r. lub wcześniejszą awarią elektrowni jądrowej

w Czarnobylu w 1986 r. Awarie elektrowni jądrowych są często związane ze wzrostem tła promieniowania, dzięki czemu stwarzają możliwość badania bezpośrednich skutków dla stanu zdrowia ludności w warunkach naturalnych. Warto zauważyć, że w takich sytuacjach zwiększona częstość przerywania ciąży wśród ludności dotkniętej awarią była silniej związana z obawami ludzi niż z możliwymi do wykazania skutkami radiacyjno-biologicznymi, tj. że w placówkach medycznych odnotowano większą liczbę wniosków matek o przerwanie ciąży z powodu obaw przed genetycznie uwarunkowanymi następstwami zdrowotnymi.

Rozwój wskaźników zdrowia reprodukcyjnego może być również związany ze zmieniającą się strukturą społeczno-demograficzną ludności. Znaczna imigracja osób z zagranicy w 2022 r., głównie w związku z wybuchem wojny na Ukrainie, przyniosła również zmiany w świadczeniu i korzystaniu z opieki medycznej. Według dostępnych danych Czeskiego Urzędu Statystycznego udokumentowano, że najczęstszą przyczyną hospitalizacji cudzoziemek są stany związane z ciążą, porodem i połogiem, obejmujące również opiekę związaną z poronieniami. Istnieją również pewne międzynarodowe dowody na to, że duża liczba kobiet została zgwałcona w związku z konfliktem zbrojnym na Ukrainie, a następnie kobiety te opuściły swój kraj i szukały pomocy w państwach, które przyjęły uchodźców wojennych. Niemniej jednak na rozwój częstości poronień wpływają również inne mierzalne i niemierzalne czynniki ryzyka, takie jak rosnący wiek matek w chwili poczęcia oraz wiele uwarunkowań biologicznych i społeczno-demograficznych.

Dotychczas przeprowadzone międzynarodowe analizy danych z rejestrów zdrowia reprodukcyjnego ani dostępne metaanalizy nie wykazały przekonującego związku między narażeniem na niskie dawki promieniowania jonizującego a częstością poronień lub masą urodzeniową noworodków. Dowodów na niekorzystny rozwój zdrowia reprodukcyjnego człowieka nie można jednoznacznie zidentyfikować ani na obszarach narażonych, ani kontrolnych w odniesieniu do lokalizacji Elektrowni Jądrowej Temelín.

C.II.1.3.3.3. Ogólna ocena i wnioski z badań stanu zdrowia

Z wyników badań stanu zdrowia ludności wynikają następujące wnioski:

- Rozwój wskaźników umieralności na obszarach narażonych w ujęciu ogólnym nie różni się wyraźnie od porównywalnych wskaźników dla całej Republiki Czeskiej. W perspektywie długoterminowej można obserwować spadek wskaźnika potencjalnie utraconych lat życia (YPLL), który rozwija się zgodnie z trendem ogólnokrajowym. Na wskaźniki śmiertelności częściowo wpływają skutki pandemii Covid-19.
- Ogólny rozwój zapadalności na nowotwory złośliwe u mężczyzn i kobiet na obszarach narażonych jest stabilny i utrzymuje się na poziomie wartości rozwojowych dla obszarów kontrolnych. Zmiany rozwojowe odpowiadają skali ogólnokrajowej, przy czym dane z liczebnie mniejszych obszarów narażonych są bardziej wrażliwe na krótkoterminowe wahania. W ujęciu częściowym można odnotować wzrost zapadalności na nowotwory złośliwe tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i pokrewnej u mężczyzn w bardziej oddalonym obszarze narażonym E2, jednak na podstawie dostępnych ustaleń nie można potwierdzić bezpośredniego oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín ze względu na niemożność skontrolowania wszystkich istotnych czynników ryzyka.
- Zapadalność na białaczkę dziecięcą jest sporadyczna. W ostatnich latach nowe przypadki odnotowano tylko w jednym z obszarów kontrolnych i nie tworzą się skupiska nowych przypadków.
- Częstość występowania spontanicznych poronień i wskaźnik urodzeń dzieci o niskiej masie urodzeniowej są ustabilizowane w czasie. Wskaźniki zdrowia reprodukcyjnego mogą być również kształtowane przez napływ migrantów.

Jak wynika z przedstawionych danych, nie stwierdzono żadnych nowych ani nieoczekiwanych zmian w stanie zdrowia populacji, które można byłoby przyczynowo powiązać z eksploatacją ETE1,2. Nadal utrzymują się nieprawidłowości w podstawowych i specjalistycznych wskaźnikach stanu zdrowia ludności, których pełne wyjaśnienie na podstawie dostępnych danych nie jest w pełni możliwe. Można jednak założyć, że na stan zdrowia ludności obszaru zainteresowania Elektrowni Jądrowej Temelín wpływa wiele czynników, z których prawdopodobnie najsilniejsze są czynniki społeczno-demograficzne. Dane dotyczące umieralności z okresu 2019–2022 są ponadto zniekształcone przez zmiany wywołane przebiegiem pandemii COVID-19 oraz większym napływem cudzoziemców, zwłaszcza w wyniku konfliktu zbrojnego na Ukrainie.

Zmiany społeczno-demograficzne w regionie wywołane budową elektrowni jądrowej w latach 1990–2000, jak również wpływ licznych i nielicznych roczników, znajdują obecnie odzwierciedlenie w natężeniu i strukturze umieralności. Dominującą przyczyną umieralności na obszarach narażonych i kontrolnych w odniesieniu do Elektrowni Jądrowej Temelín pozostają w perspektywie długoterminowej choroby układu krążenia; trendy czasowe umieralności są stabilne. W przypadku zapadalności na nowotwory złośliwe nadal potwierdza się, że najczęstsze typy nowotworów złośliwych, takie jak nowotwory złośliwe jelita grubego i odbytnicy, nowotwory złośliwe piersi u kobiet oraz nowotwory złośliwe gruczołu krokowego, wykazują stopniowy wzrost od lat 90. XX wieku do chwili obecnej, jednak w większości przypadków nie wykazano szybszego wzrostu nowotworów złośliwych na obszarach narażonych w porównaniu z ludnością obszarów kontrolnych. Wyjątek stanowią nowotwory złośliwe tkanki limfatycznej, krwiotwórczej i pokrewnej w bardziej oddalonym obszarze narażonym E2, gdzie odnotowano wzrost w ostatnim dziesięcioleciu również w najnowszych dostępnych danych. Zwiększoną zapadalność na nowotwory złośliwe trzustki u kobiet obserwowano w ostatnim okresie na obszarze kontrolnym regionu Písek.

Ogólny rozwój umieralności ludności oraz jej przyczyn nadal odpowiada trendom występującym w Republice Czeskiej. Na podstawie dostępnych danych można sformułować hipotezę, że statystycznie nieistotny wzrost umieralności w bliższym obszarze narażonym E1 mógł być spowodowany naturalnym starzeniem się tamtejszej ludności, której podstawę współtworzy siła robocza migrująca do regionu przed 30 laty w okresie budowy ETE w latach 90. XX wieku, a która obecnie w całkowicie naturalny sposób zwiększa umieralność uwarunkowaną wiekiem. Potwierdzenie tej hipotezy na podstawie danych rutynowych nie jest jednak możliwe.

Z zestawienia występowania białaczek dziecięcych i chłoniaków nieziarniczych wynika, że zwłaszcza w ostatnich latach odnotowano kilka pojedynczych przypadków, głównie na obszarze kontrolnym regionu Czeskie Budziejowice, natomiast nie na obszarach narażonych.

Wskaźniki zdrowia reprodukcyjnego odzwierciedlają obecnie ogólne trendy, z wyjątkiem utrzymującego się wzrostu liczby poronień w bardziej oddalonym obszarze narażonym E2, podczas gdy w pozostałej części Republiki Czeskiej odnotowano spadek. Można wysunąć hipotezę, że na odchylenia we wskaźnikach zdrowia reprodukcyjnego mogą oddziaływać cechy społeczno-demograficzne, a zwłaszcza napływ cudzoziemców i opieka nad nimi w związku z trwającym konfliktem zbrojnym na Ukrainie. Podobnie również inne dane dotyczące stanu zdrowia ludności mogą być zniekształcone przez dokładność diagnostyki i zgłaszania chorób do baz danych i rejestrów, a także przez przebieg pandemii Covid-19, w wyniku której nastąpiły zmiany w organizacji opieki medycznej oraz w zakresie wczesnej diagnostyki i leczenia chorób przewlekłych.

C.II.1.4. Stan psychiczny ludności

Bezpieczeństwo eksploatacji elektrowni jądrowych jest często omawianym tematem na całym świecie i w całym społeczeństwie. Oceniając akceptowalność społeczną zarówno istniejących, jak i planowanych elektrowni jądrowych coraz częściej, oprócz kluczowych, technicznych aspektów bezpieczeństwa, uwzględniane są psychologiczne aspekty eksploatacji tych obiektów. Przedmiotem tych ocen jest ustalenie i analiza tego, co społeczeństwo czuje, przeżywa i sądzi o tych obiektach, zarówno w odniesieniu do ludności zamieszkującej okolice elektrowni jądrowych, jak i ogółu społeczeństwa. W trakcie badania sprawdzane jest to, czy społeczeństwo czegoś się obawia (jeśli tak, to czego), czy ogólna psychika ludności jest raczej stabilna, czy też odczuwa i doświadcza następstw stresu ostrego i przewlekłego, stanów niepokoju oraz czy mieszkańcy obszaru są raczej zadowoleni / niezadowoleni z życia, którego elementem, między innymi, jest również praca obiektów jądrowych.

W celu oceny oddziaływania eksploatacji długoterminowej SMR w lokalizacji Temelín na stan psychiczny ludności mieszkającej w jej pobliżu opracowano analizę stanu psychicznego ludności (P. Sadílek.: Badanie stanu psychicznego ludności w lokalizacji Temelín – 2025, Agencja INRES, Jacobs Clean Energy s.r.o. 6/2025). Podstawowym celem realizowanego badania było ustalenie, czy u mieszkańców okolic Elektrowni Jądrowej Temelín pojawia się w większym stopniu niż gdzie indziej labilność psychiczna, czy są bardziej niż inne grupy populacji RCz nękani przez stany lękowe, czy żyją w stresie i z obawami przed możliwą awarią pobliskiej elektrowni jądrowej. Do tego celu dostosowano wybrane techniki badawcze w ten sposób, by uzyskane wyniki były obiektywne i wyrażały realny i aktualny stan na monitorowanym obszarze. Zbadano następujące wskaźniki:

- N – neurotyzm. Neurotyzm objawia się większą labilnością osobowości, zwiększonym lękiem, względnie drażliwością.
- L – tzw. skala kłamstwa („lie scale"). Wyraża tendencję do przedstawiania się w lepszym świetle, niż odpowiada to rzeczywistości. Pytanie to ma również znaczenie dla oceny prawdziwości odpowiedzi respondenta.
- DE – symptomatologia depresyjna. Należy do kluczowych monitorowanych obszarów. Obejmuje takie pozycje, jak niezdecydowanie, niezadowolenie, pesymizm, izolacja społeczna i podatność na zmęczenie. Chodzi o ustalenie, czy w monitorowanej grupie występują w większym stopniu stany depresyjne.
- LOC – umiejscowienie kontroli („locus of control"). Wyraża poziom wiary we własne zdolności, pewności siebie oraz przekonania o własnej odpowiedzialności.
- LS – zadowolenie z życia („life satisfaction"). Charakteryzuje ogólny poziom zadowolenia z własnego życia i sposobu jego przeżywania.
- F – przeżywany strach i obawy. Ustala poziom frustracji, odczuwanie ewentualnego strachu lub obaw przed otaczającym światem oraz przed samym sobą.
- SE – poczucie własnej skuteczności („self-efficacy"). Wyraża poziom wiary we własne zdolności, zwłaszcza zdolności do odniesienia sukcesu w obecnym świecie i poradzenia sobie w jego warunkach.

W celu realizacji badania stworzono specjalną metodykę zawierającą zbiór 24 tez opracowanych w postaci kwestionariusza. Do poszczególnych tez respondenci wyrażali swoje stanowiska za pomocą siedmiostopniowej skali o skrajnych wartościach: „całkiem się zgadzam" oraz „w ogóle się nie zgadzam". Metodyka została opracowana z wykorzystaniem istniejących doświadczeń zagranicznych, lecz także własnych doświadczeń psychologów realizujących ten projekt. Przed realizacją właściwego badania terenowego metodyka ta została zweryfikowana w badaniu pilotażowym. W ten sposób wyeliminowano zagrożenia ewentualnych braków metodologicznych i metodycznych. Zastosowana metodyka była tożsama z instrumentami użytymi w ramach badania terenowego w latach 2000 i 2002. Ponadto w latach 2004, 2011, 2018 i 2025 ustalano fakt, czy respondent przeżył w ubiegłych dwóch latach w życiu osobistym jakieś poważne zdarzenie, które wywołało u niego duże niezadowolenie z życia. Fakt ten mógłby wpłynąć na wyniki badania.

Arkusz pytań został opracowany w taki sposób, by nie było z niego widoczne, że chodzi o badanie w jakikolwiek sposób powiązane z Elektrownią Jądrową Temelín. Badanie prezentowane było jako element działań skoncentrowanych na określaniu różnych aspektów stanu zdrowia ludności Republiki Czeskiej i mających na celu jego poprawę. Powodem takiego podejścia było wyeliminowanie świadomej projekcji ewentualnych negatywnych postaw wobec ETE w wymaganych odpowiedziach i uniknięcie powiązanych z tym zniekształceń.

Próba reprezentatywna została wybrana na podstawie poniższych parametrów:

- liczebność całkowita próby reprezentatywnej: 1101 osób,

- liczba mieszkańców tzw. obszaru narażonego E1, mieszkających w bezpośrednim sąsiedztwie Elektrowni Jądrowej Temelín – 550 osób, przy czym obszar narażony E1 jest zdefiniowany tak samo jak obszar narażony E1 służący do oceny stanu zdrowia mieszkańców (zob. rozdział C.II.1.3. Stan zdrowia ludności, strona 229 niniejszej dokumentacji),
- liczebność tzw. grupy kontrolnej ludności żyjącej w regionie wschodnioczeskim, która nie jest narażona na żadne, wzbudzające podejrzenie, specyficzne stresory psychospołeczne: 551 osób,
- struktura próby reprezentatywnej pod względem płci i wieku w przypadku obu grup oparta była na strukturze próby podstawowej tzw. obszaru narażonego,
- przedział wiekowy od 15 lat wzwyż, przy czym uwzględniano najwyższy poziom wykształcenia respondentów (podstawowe – zawodowe, średnie bez matury – średnie z maturą, licencjackie – wyższe),
- charakterystyki w postaci zawodu respondenta oraz wysokości jego dochodu netto nie stanowiły parametrów do konstrukcji próby reprezentatywnej (były one jedynie sprawdzane).

Do próby południowoczeskiej (obszar narażony E1) włączono respondentów z miejscowości Dříteň, Nákří, Temelín, Týn nad Vltavou i Všemyslice. Do regionu wschodnioczeskiego włączono respondentów z miejscowości Hradec Králové, Chrudim, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Svitavy i Ústí nad Orlicí. Próba badawcza została celowo rozproszona, by wyeliminować oddziaływanie przypadkowych, podejrzewanych stresorów psychospołecznych.

Właściwe zbieranie danych miało postać wywiadu strukturalizowanego, który prowadził ankieter z respondentem nad całkowicie standaryzowanym kwestionariuszem, opracowanym w oparciu o powyższą metodykę. Badanie prowadzili ankieterzy z Agencji INRES. W badaniu brało udział łącznie 112 ankieterów – jeden ankieter mógł przeprowadzić najwyżej 10 wywiadów strukturalizowanych.

W ramach badania terenowego ankieterzy zwrócili się do łącznie 1382 losowo wybranych obywateli z prośbą o wywiad na temat dobrostanu psychicznego populacji. Udzielenia wywiadu odmówiło 281 respondentów, tj. 20,3% wszystkich zapytanych. W grupie narażonej, z punktu widzenia płci, zgodę na udział w badaniu wyrażały częściej kobiety. Największą gotowość do udziału w badaniu wykazywały kobiety w wieku od 20 do 34 lat oraz powyżej 65. roku życia, natomiast najmniejszą gotowość odnotowano wśród kobiet i mężczyzn z najmłodszej grupy wiekowej 15–19 lat. Podobna sytuacja miała miejsce w grupie kontrolnej – udział kobiet w badaniu był wyższy w porównaniu do mężczyzn. Najbardziej skłonni do wzięcia udziału w badaniu byli mężczyźni w wieku 20–34 lat, najmniej zaś mężczyźni w wieku 15–19 lat. W przypadku kobiet udziału w badaniu najczęściej odmawiała grupa wiekowa 15–19 lat, a najbardziej skłonna do odpowiedzi była grupa wiekowa 50–64 lat. Pod względem przyczyn najczęstszymi powodami odmowy udziału w badaniu były brak czasu (48,7%), sama tematyka badania (23,7%) oraz brak zainteresowania, niechęć lub nieufność wobec badań jako takich (17,1%).

Ze zbiorczej analizy wynika, że w zakresie charakterystyk psychologicznych wykryto statystycznie istotne różnice pomiędzy próbą z obszaru narażonego a próbą z obszaru kontrolnego.

W przypadku *neurotyzmu (N)* objawiającego się większą labilnością osobowości, zwiększoną lękliwością, względnie drażliwością, odnotowano jego zwiększone występowanie w próbie kontrolnej w regionie wschodnioczeskim. Pod względem istotności merytorycznej, różnica ta ma niewielki efekt. Oznacza to, że w okolicach Elektrowni Jądrowej Temelín neurotyzm występuje w znacznie mniejszym stopniu w porównaniu z próbą kontrolną. Pozwala to na sformułowanie wniosku, że istnienie Elektrowni Jądrowej Temelín nie wywołuje wśród ludności zamieszkującej w jej okolicach zwiększonego neurotyzmu.

W przypadku *symptomatologii depresyjnej (DE)* objawiającej się w postaci niezdecydowania, niezadowolenia, pesymizmu, izolacji społecznej i zmęczenia, odnotowano istotnie większe występowanie stanów depresyjnych w próbie kontrolnej, tj. w rozproszonej populacji regionu wschodnioczeskiego. Istotność praktyczna jest w tym przypadku bez efektu. Oznacza to, że wśród ludności zamieszkującej w okolicach Elektrowni Jądrowej Temelín stany depresyjne występują w istotnie mniejszym stopniu, w porównaniu z próbą kontrolną. Pozwala to na sformułowanie wniosku, że istnienie Elektrowni Jądrowej Temelín nie wywołuje wśród ludności zamieszkującej w jej okolicach zwiększonego występowania stanów depresyjnych.

W przypadku *miejsca kontroli (LOC)* wyrażającego poziom wiary we własne możliwości, pewności siebie oraz przekonania o własnej odpowiedzialności, odnotowano znacznie gorsze wyniki w próbie kontrolnej. Pod względem istotności merytorycznej, różnica ta ma niewielki efekt. Oznacza to, że ludność mieszkająca w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín wykazuje wyższy poziom wiary we własne możliwości, większy stopień pewności siebie oraz przekonania o własnej odpowiedzialności w porównaniu z próbą kontrolną. Pozwala to na sformułowanie wniosku, że istnienie Elektrowni Jądrowej Temelín nie wywołuje wśród osób mieszkających w jej okolicy obniżonej pewności siebie w postaci zmniejszenia wiary we własne możliwości i nie zmniejsza ich przekonania o tym, że mają swój los we własnych rękach.

Jeśli chodzi o ocenę *prawdziwości odpowiedzi (L – tzw. skala kłamstwa)* polegającej na tendencji do stawiania siebie w lepszym świetle, niż odpowiada to rzeczywistości, istotnie lepsze wyniki odnotowano wśród ludności mieszkającej w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín. Ich odpowiedzi, w porównaniu z rozproszoną populacją regionu wschodnioczeskiego, jawią się jako bardziej prawdziwe. Istotność merytoryczna ma w tym przypadku niewielki efekt.

Nie zidentyfikowano statystycznie istotnych różnic pomiędzy ludnością mieszkającą w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín a rozproszoną populacją regionu wschodnioczeskiego w przypadku *zadowolenia z życia (LS)*, *poziomu frustracji (F)* oraz *poczucia własnej skuteczności (SE)*.

Tab. C.11: Porównanie prób pod względem podanych przyczyn niezadowolenia z życia

Przyczyna niezadowolenia z życia	Udział w liczebności [%]	
	Obszar narażony	Obszar kontrolny
Problemy zdrowotne	12,6	27,4
Problemy w szkole, w pracy	9,7	16,8
Problemy rodzinne, emocjonalne, partnerskie, z wychowaniem dzieci	16,5	12,4
Problemy finansowe	17,5	18,6
Utrata pracy	0,0	0,9
Ogólne niezadowolenie ze stanu społeczeństwa	6,8	9,7
Problemy mieszkaniowe	1,0	0,9
Problemy z samym sobą (samą sobą)	18,4	20,4
Inne (mało czasu wolnego, dojazdy, relacje międzyludzkie, pogoda, obawy o przyszłość)	26,2	10,6

Uwaga: Suma liczebności względnych w poszczególnych kolumnach przekracza 100%, gdyż niektórzy respondenci podawali kilka przyczyn niezadowolenia z życia.

Porównanie próby temelińskiej i próby kontrolnej pod względem wskazywanych przyczyn niezadowolenia z życia sygnalizuje, że próba kontrolna w większym stopniu wskazuje na problemy zdrowotne oraz problemy w szkole (pracy), natomiast próba temelińska wskazuje w większym stopniu na problemy rodzinne, emocjonalne, partnerskie, związane z wychowaniem dzieci oraz inne problemy (zob. tabela). Różnice w tych czynnikach zidentyfikowano jako największe. Są to jednocześnie czynniki, które mogą mieć kluczowe znaczenie dla poczucia zadowolenia z życia. Liczba respondentów, którzy wskazali jakąkolwiek przyczynę niezadowolenia z życia, jest wyższa w próbie kontrolnej; respondenci w tej próbie wskazywali średnio nieco większą liczbę przyczyn niezadowolenia z życia. Podobnie jak w przypadku pomiarów w ubiegłych latach, największe różnice odnotowano w pozycji „problemy zdrowotne", które w znacznie większym stopniu były wskazywane w próbie kontrolnej. Przyczyny ewentualnego niezadowolenia z życia były ustalane za pomocą pytania otwartego, badającego spontaniczne stanowisko respondentów. W żadnym przypadku wśród tych przyczyn, w próbie temelińskiej nie wskazano istnienia Elektrowni Jądrowej Temelín. Jeśli mieszkańcy obszaru narażonego są z czegoś niezadowoleni, dotyczy to zwykłych czynników związanych z codziennym życiem większości populacji.

Z analizy podsumowującej wynika, że bliskość Elektrowni Jądrowej Temelín nie wpływa negatywnie na populację mieszkającą w jej bezpośredniej okolicy, nie wywołuje wśród niej nerwic, depresji ani frustracji, a także nie wpływa na poziom jej pewności siebie ani na poczucie zadowolenia z życia. Elektrownia Jądrowa Temelín nie jest wymieniana przez mieszkańców obszaru narażonego E1 nawet wśród spontanicznie wskazywanych przyczyn niezadowolenia z życia.

Charakterystyki psychologiczne populacji zamieszkującej okolice ETE1,2 były monitorowane od momentu jej wprowadzenia do eksploatacji w 2000 roku i porównywane z charakterystykami psychologicznymi rozproszonej populacji regionu wschodnioczeskiego. W okresie 2000–2025 przeprowadzono sześć badań charakterystyk psychologicznych populacji zamieszkującej okolice ETE1,2 i porównano je z charakterystykami psychologicznymi rozproszonej populacji regionu wschodnioczeskiego. Nie stwierdzono, by Elektrownia Jądrowa Temelín lub czynniki z nią związane miały negatywny wpływ na stan psychiczny ludności mieszkającej w jej okolicy.

Również obecnie, zgodnie z wynikami przeprowadzonego badania (2025), można stwierdzić, że tendencja zaobserwowana w ostatnich latach znalazła potwierdzenie. W próbie temelińskiej nie wykazano istotnie statystycznie wyższego poziomu neurotyzmu ani wyższego poziomu stanów depresyjnych lub niższego poziomu zadowolenia z życia i poziomu jego przeżywania. Nie stwierdzono też wyższego poziomu tendencji do stawiania siebie w lepszym świetle. Przeciwnie, w porównaniu z próbą kontrolną ludność obszaru narażonego E1 wykazuje lepszy poziom wiary we własne możliwości, pewności siebie i przekonania o własnej odpowiedzialności, wykazuje też niższy poziom stanów neurotycznych i depresyjnych. Można stwierdzić, że nadal aktualny pozostaje wniosek sformułowany w latach 2000, 2002, 2004, 2011 i 2018, zgodnie z którym ludność mieszkająca w bezpośredniej okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín zaakceptowała jej istnienie i nie postrzega jej jako czynnika zagrażającego. W zasadzie działa na podstawie dobrze skalkulowanego ryzyka, którego poziom w odniesieniu do realiów życiowych rozumie jako akceptowalny i znośny. Dzięki pomyślnie przeprowadzonej eksploatacji próbnej, a później normalnej, postawa ta ustabilizowała się i nie wpłynęły na nią doniesienia o problemach z eksploatacją elektrowni jądrowych w innych częściach świata. Wskazane ustalenia, a w szczególności stwierdzony rozwój, sygnalizują stosunkowo stabilną i korzystną tendencję w kształtowaniu się charakterystyk psychologicznych ludności w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín. Niewątpliwie jest ona związana z jej bezawaryjną eksploatacją oraz bezpieczeństwem energetyki jądrowej jako całości.

C.II.1.5. Opinia publiczna

Opinia publiczna stanowi jedną z dodatkowych informacji służących do opisu charakterystyk ludności. Grupa ČEZ od dłuższego czasu zleca przeprowadzanie i ocenę badań opinii publicznej poświęconych kwestii stosunku społeczeństwa do energetyki jądrowej i jej rozwoju w przyszłości. W tym celu regularnie przeprowadza się badania opinii publicznej w ustandaryzowanej formie, dzięki czemu dostępne są nie tylko aktualne wyniki badań opinii publicznej, lecz także trendy zmian opinii społeczeństwa. Badania dotyczą zarówno ogólnego stosunku ludności do energetyki jądrowej i działających elektrowni jądrowych, jak i konkretnych kwestii związanych z rozwojem, budową nowych bloków jądrowych, wprowadzeniem małych reaktorów modułowych (SMR) oraz problemami związanymi ze składowaniem zużytego paliwa.

Przeprowadzane badania obejmują albo całą Republikę Czeską, albo są ukierunkowane na konkretne regiony w okolicy elektrowni. W obu przypadkach badania prowadzone są na reprezentatywnej próbie, zwykle obejmującej 500 respondentów (w badaniach regionalnych stosuje się dobór kwotowy, np. 200 respondentów mieszkających w odległości do 5 km oraz 300 respondentów w odległości od 5 do 13 km od elektrowni).

Gromadzenie danych odbywa się poprzez połączenie bezpośrednich rozmów z jednoczesnym wprowadzaniem danych do komputera oraz ankiet internetowych. Długoterminowe badania opinii publicznej przeprowadza firma IBRS zgodnie z międzynarodowymi standardami ESOMAR, przy czym w najnowszych edycjach (od 2023 r.) do analizy części odpowiedzi otwartych wykorzystano również, w ramach eksperymentu, narzędzie OpenAI – ChatGPT.

Oprócz długoterminowych badań przeprowadzonych przez firmę IBRS, przy opracowywaniu niniejszego rozdziału uwzględniono również wyniki ogólnokrajowego, reprezentatywnego badania opinii na temat energetyki jądrowej, przeprowadzonego przez firmę Ipsos w okresie od marca do kwietnia 2026 r. na próbie 513 respondentów. Wyniki tego badania potwierdzają długoterminowe trendy zidentyfikowane w poprzednich latach, w szczególności wysokie poparcie dla energetyki jądrowej, nacisk opinii publicznej na samowystarczalność energetyczną Republiki Czeskiej oraz rosnącą świadomość na temat technologii SMR.

Ogólnokrajowe trendy i statystyki dotyczące energetyki jądrowej:

- Badania przeprowadzone w latach 2023 i 2024 potwierdzają zdecydowane i od lat stabilne poparcie dla samowystarczalności energetycznej Republiki Czeskiej. Łącznie od 95% do 96% mieszkańców RCz konsekwentnie domaga się, aby kraj ten pozostał samowystarczalny pod względem produkcji energii elektrycznej również w przyszłości. Główną obawą związaną z utratą tej niezależności jest wzrost cen energii elektrycznej (w listopadzie 2023 r. wskazało na to 74% respondentów, a w maju 2024 r. – łącznie 68%). Postrzeganie bezpośredniego wpływu wydarzeń wojennych na Ukrainie na samowystarczalność energetyczną Czech oraz preferencje dotyczące źródeł energii z czasem nieznacznie słabnie – podczas gdy wcześniej wpływ ten był postrzegany jako silniejszy, w listopadzie 2023 r. odsetek takich respondentów spadł o 8% do 68%, a w maju 2024 r. – jeszcze bardziej, do 65%, co wskazuje, że opinia publiczna zaczyna postrzegać tę sytuację jako stan długotrwały. Jednocześnie słabną obawy związane z monitorowanymi zagrożeniami konfliktem, jednak największym strachem pozostaje możliwość uszkodzenia ukraińskiej elektrowni jądrowej w wyniku walk (66% w listopadzie 2023 r., 59% w maju 2024 r.).
- Ogólne poparcie dla rozwoju energetyki jądrowej w RCz nieco osłabło po wcześniejszym wzroście, który miał miejsce w okresie kryzysu energetycznego. W porównaniu z maksymalnym poziomem 72% odnotowanym w listopadzie 2022 r. wskaźnik ten spadł w maju 2023 r. do 70% i utrzymał się na podobnym poziomie zarówno w listopadzie 2023 r. (69%), jak i w maju 2024 r. (70%). W zakresie wspierania rozwoju energetyki jądrowej w RCz oraz wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii (OŹE) obserwuje się stopniowe wyrównywanie się poziomu poparcia społecznego między energią jądrową (70%) a OŹE (76%). W świadomości społecznej udział pozostałych źródeł paliw kopalnych jest absolutnie minimalny (kilka procent).
- Jednocześnie wyraźnie nasila się tendencja do współistnienia obu głównych źródeł. Odsetek osób popierających w przyszłej koncepcji energetycznej równoczesny rozwój energetyki jądrowej i OŹE wzrósł z 51% w listopadzie 2023 r. do 54% w maju 2024 r. Nastąpiła interesująca zmiana w postrzeganiu korzyści gospodarczych. Chociaż cena i niskie koszty produkcji pozostają głównym spontanicznym argumentem przemawiającym za energią jądrową, odsetek respondentów, którzy uważają, że obecność elektrowni jądrowych w RCz znacząco przyczynia się do utrzymania niższych cen energii elektrycznej, spadł w maju 2024 r. do 41%. Z drugiej strony coraz więcej osób postrzega elektrownie jądrowe jako czynnik sprzyjający zatrudnieniu w danych regionach (48%). W ujęciu rok do roku stabilne pozostaje poparcie dla zobowiązania do całkowitego zaprzestania w przyszłości produkcji energii elektrycznej z energetyki jądrowej, na wzór niektórych państw UE, które kształtuje się na poziomie około jednej piątej (19% w maju 2023 r., 21% w listopadzie 2023 r.).
- Znaczny wzrost odnotowano w zakresie świadomości na temat małych reaktorów modułowych (SMR). Podczas gdy w poprzednich latach o tej technologii słyszało około 10% mieszkańców, a w 2023 r. świadomość ta wzrosła do 19%, najnowsze ogólnokrajowe badanie przeprowadzone przez firmę Ipsos w 2026 r. wskazuje na dalszy wzrost do 30% populacji. Respondenci, którzy wiedzą, czym są SMR, najczęściej opowiadają się za połączeniem tradycyjnych bloków jądrowych i SMR. Społeczeństwo uważa za najbardziej odpowiednie lokalizacje do ich ewentualnego umieszczenia tereny obecnych elektrowni jądrowych oraz lokalizacje obecnych lub dawnych elektrowni węglowych i gazowych. Oceniając technologię SMR, mieszkańcy kładą największy nacisk na bezpieczeństwo energetyczne, cenę wytwarzanej energii elektrycznej oraz bezpieczeństwo eksploatacji.
- Najnowsze ogólnokrajowe badanie przeprowadzone przez firmę Ipsos w 2026 r. również potwierdza dalszy wzrost poparcia dla energetyki jądrowej w Republice Czeskiej. Rozwój energetyki jądrowej popiera 85% mieszkańców, co stanowi najwyższy wynik odnotowany w ramach długoterminowych badań opinii publicznej. Jednocześnie 97% mieszkańców opowiada się za utrzymaniem samowystarczalności energetycznej Republiki Czeskiej. Społeczeństwo nie postrzega jednak energetyki jądrowej i odnawialnych źródeł energii jako konkurencyjnych alternatyw. W sumie 74% respondentów popiera obecny rozwój energetyki jądrowej oraz OŹE. Do najczęściej wymienianych korzyści wynikających z energetyki jądrowej należą samowystarczalność energetyczna państwa, stabilność dostaw oraz ekonomiczne aspekty produkcji energii elektrycznej.

Szczególne skupienie się na regionie Elektrowni Jądrowej Temelín:

- Badania regionalne przeprowadzone w okolicy EJ Temelín (ETE) w listopadzie 2020 r. oraz na przełomie listopada i grudnia 2024 r. wskazują na specyficzną ewolucję opinii mieszkańców żyjących w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni. Zainteresowanie kwestiami związanymi z energetyką jądrową w okolicy ETE jest tradycyjnie wyższe niż średnia ogólnokrajowa. W 2020 r. zainteresowanie tym zagadnieniem zostało wprawdzie tymczasowo osłabione przez pandemię Covid-19, która wówczas znacznie przyćmiła postrzeganie tego zagadnienia, jednak do końca 2024 r. zainteresowanie tą kwestią ponownie wzrosło do 41%. Stale większe zainteresowanie wykazują mężczyźni, osoby powyżej 40. roku życia oraz mieszkańcy obszarów położonych w najbliższej strefie do 5 km od elektrowni. Stałym źródłem informacji w regionie pozostają czasopismo „Temelínky" oraz powiązana z nim strona internetowa, które przynajmniej od czasu do czasu czyta lub odwiedza jedna piąta mieszkańców. Najczęściej wyszukiwane są informacje o wydarzeniach regionalnych oraz wsparciu dla gmin.

- Ogólne poparcie dla rozwoju energetyki jądrowej utrzymuje się w regionie ETE na stałym poziomie 64%. Ta sytuacja odzwierciedla intensywne dyskusje publiczne na temat nowo planowanych projektów w kraju południowoczeskim. W kwestii przyszłej koncepcji energetycznej energetyka jądrowa zachowuje jednak w regionie Temelína dominującą pozycję, uzyskując poparcie 57% mieszkańców, podczas gdy odnawialne źródła energii preferuje 41% lokalnej ludności. Współistnienie i rozwój obu źródeł popiera jednocześnie 31% mieszkańców w lokalizacji. Rola elektrowni jako kluczowego filaru gospodarki jest tu postrzegana jako ważniejsza niż na szczeblu ogólnokrajowym – rola ETE jako głównego regionalnego pracodawcy i gwaranta stabilności gospodarczej gmin z biegiem lat stale się umacniała. Ponad połowa mieszkańców regionu postrzega działalność Grupy ČEZ jako jednoznaczny wkład w rozwój gmin, a długoterminowa tendencja spadkowa tego wkładu została zatrzymana. Odsetek mieszkańców regionu, którzy z zadowoleniem przyjęliby całkowite zaprzestanie produkcji energii elektrycznej w elektrowni w Temelinie w przyszłości, od dłuższego czasu utrzymuje się na poziomie około 28% (stan na koniec 2024 r.).
- W regionie Temelína nastąpił znaczący postęp w zakresie wiedzy na temat nowych technologii. W 2020 r. wiedza na temat małych reaktorów modułowych (SMR) była znikoma – wiedział o nich zaledwie co dziesiąty respondent (10%), podczas gdy rządowy projekt wsparcia energetyki jądrowej w ogóle odnotowało wówczas 23% mieszkańców. Do końca 2024 r. świadomość pojęcia SMR w okolicy Temelína wzrosła do 30%, a zainteresowanie tą tematyką wykazało aż 80% lokalnej ludności. Respondenci z tego regionu wyraźnie opowiadają się za połączeniem standardowych bloków jądrowych i małych reaktorów modułowych (wzajemne uzupełnianie się). W trakcie realizacji tych projektów mieszkańcy okolicy ETE przywiązują największą wagę do bezpieczeństwa eksploatacji. Do innych kluczowych czynników decydujących o wyborze nowej technologii od dawna zaliczają się również bezpieczeństwo narodowe, bezpieczeństwo techniczne oraz opłacalność ekonomiczna.

Trwałe i niezmienne aspekty opinii publicznej:

- We wszystkich rundach badań (2020–2024), niezależnie od tego, czy są to badania ogólnokrajowe, czy regionalne, niektóre negatywne argumenty i postawy opinii publicznej pozostają niezmienne. Głównym spontanicznym argumentem przeciwko dalszemu rozwojowi energetyki jądrowej jest utrzymująca się obawa przed wytwarzaniem odpadów promieniotwórczych, obciążeniem dla przyszłych pokoleń oraz nierozwiązanymi kwestiami dotyczącymi długoterminowego składowania wypalonego paliwa jądrowego (w maju 2024 r. 54% respondentów w całym kraju wskazało to jako główną wadę). Obawa przed zagrożeniami dla bezpieczeństwa i promieniotwórczością pozostaje głównym argumentem przeciwko budowie zarówno naziemnych magazynów, jak i trwałych składowisk głębokich (SG), choć składowanie głębokie wypalonego paliwa jądrowego jest postrzegane przez społeczeństwo jako nieco bardziej akceptowalny wariant niż jego przechowywanie w magazynach naziemnych.
- Jeśli chodzi o wiarygodność poszczególnych instytucji w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i informacji dotyczących energii jądrowej, od dłuższego czasu obserwuje się niezmienną tendencję. Najwyższym poziomem zaufania opinii publicznej niezmiennie cieszy się Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB), niezależni eksperci z branży, a w skali regionalnej również wójtowie gmin oraz serwisy informacyjne ETE1,2. Z kolei najniższy poziom zaufania w tej kwestii od dawna wykazuje reprezentacja polityczna, zwłaszcza na szczeblu krajowym.
- Nadal aktualne jest stwierdzenie, że ETE1,2 cieszy się od dawna lepszą oceną opinii publicznej niż EDU1-4, jeśli chodzi o porównanie z innymi elektrowniami jądrowymi na świecie, choć w tym zakresie obserwuje się nieznaczne zbliżenie (82% dla ETE1,2 i 66% dla EDU1-4 w maju 2024 r.).

C.II.2. Atmosfera i klimat

C.II.2.1. Jakość powietrza

W celu oceny stanu tła zanieczyszczenia powietrza na przedmiotowym obszarze, a mianowicie ustalenia, czy dochodzi do przekroczenia któregokolwiek z limitów imisji, zgodnie z § 11 ust. (6) ustawy nr 201/2012 Dz.U. o ochronie powietrza, ze zmianami, stosuje się średnią wartości stężeń dla kwadratu siatki o powierzchni 1 km^2, zawsze z ostatnich pięciu lat kalendarzowych. Wartości te są co roku publikowane przez Czeski Instytut Hydrometeorologii. Z najnowszych opublikowanych danych za lata 2020–2024 wynikają następujące ustalenia:

Dwutlenek azotu (NO_2): W przypadku tej substancji szkodliwej widoczne jest oddziaływanie liniowych źródeł transportowych, a w mniejszym stopniu także źródeł stacjonarnych (np. lokalnego ogrzewania), przy czym w ostatnich kilku latach obserwuje się trend spadkowy. Na przedmiotowym obszarze należy spodziewać się wartości średniego rocznego stężenia na poziomie do 5,5 µg/m^3, a więc do 14% limitu imisji (40 µg/m^3). Maksymalne krótkookresowe stężenia NO_2 można na podstawie pomiarów w lokalizacjach o podobnym charakterze przewidywać na poziomach 60–90 µg/m^3, a więc do 45% limitu imisji (200 µg/m^3).

Stałe substancje zanieczyszczające (PM_{10}, $PM_{2,5}$): Wyższych stężeń pyłu zawieszonego można oczekiwać na terenach zabudowanych, co wiąże się przede wszystkim z eksploatacją sezonowych źródeł ciepła, a w mniejszym stopniu z ruchem samochodowym, w tym z wtórnym unoszeniem pyłu z nawierzchni jezdni. W skali obszaru za istotny można uznać również oddziaływanie aerozoli wtórnych, powstających w wyniku przemian chemicznych gazowych substancji

zanieczyszczających (prekursorów). Biorąc pod uwagę długość trwania reakcji chemicznych, dla aerozoli wtórnych są typowe bardzo długie szlaki transportowe i słabe lub żadne powiązanie między miejscem emisji prekursorów i lokalizacją, w której aerozole przejawią się w postaci wkładu w stężenie cząstek zawieszonych. Na przedmiotowym obszarze można oczekiwać wartości średniego rocznego stężenia PM_{10} na poziomie do ok. 12,5 µg/m³, tj. do 31% limitu imisji (40 µg/m³). Maksymalnych krótkookresowych stężeń PM_{10} można na podstawie pomiarów na stacji Temelín oczekiwać na poziomie do 135 µg/m³, a więc powyżej limitu imisji (50 µg/m³). Dopuszczalna liczba przekroczeń nie jest jednak w lokalizacji osiągana (zgodnie z aktualnymi danymi na stacji Temelín limit został przekroczony jedynie w 2 dniach w roku), 36. najwyższego stężenia dobowego (odnoszonego do limitu imisji) można na tym obszarze oczekiwać na poziomie do ok. 22 µg/m³, a więc poniżej wartości granicznej limitu imisji. W przypadku pyłu zawieszonego frakcji $PM_{2,5}$ na przedmiotowym obszarze można oczekiwać wartości średniego rocznego stężenia na poziomie do 9,0 µg/m³, tj. do 45% limitu imisji (20 µg/m³).

Benzen (BZN): Stężenia imisji tej substancji szkodliwej są związane przede wszystkim ze źródłami transportowymi, a w mniejszym stopniu ze spalaniem paliw stałych i produkcją przemysłową. Na podstawie pięcioletnich średnich ruchomych można spodziewać się na przedmiotowym obszarze wartości średniego rocznego stężenia na poziomie do 0,6 µg/m³, tj. do 12% limitu imisji (5 µg/m³).

Benzo(a)piren (BaP): Dominującym źródłem całkowitej emisji benzo(a)pirenu jest sektor ogrzewania gospodarstw domowych (spalanie paliw stałych w domowych paleniskach). Na podstawie pięcioletnich średnich ruchomych można na przedmiotowym obszarze oczekiwać wartości średniego rocznego stężenia na poziomie do 0,20 ng/m³, tj. do 20% limitu imisji (1 ng/m³).

Obciążenie imisyjne pozostałymi monitorowanymi substancjami szkodliwymi (SO_2, As, Pb, Ni, Cd) pozostaje bezpiecznie poniżej limitów imisji.

Jak można zauważyć na podstawie powyższych danych, przedmiotowy obszar nie jest zakwalifikowany do obszarów o przekroczonych limitach imisji. Tendencje rozwojowe, wynikające z porównania z wcześniejszymi danymi, są przy tym raczej korzystne. Wniosek ten w odpowiedni sposób uwzględnia zarówno stacjonarne źródła zanieczyszczenia powietrza, jak i rzeczywistą tendencję zmian natężenia ruchu na przedmiotowym obszarze w poszczególnych latach okresu objętego oceną.

Bardziej szczegółową charakterystykę jakości powietrza w przedmiotowym obszarze opisano w badaniu dyspersyjnym (załącznik 5.3 do niniejszej dokumentacji).

C.II.2.2. Czynniki klimatyczne

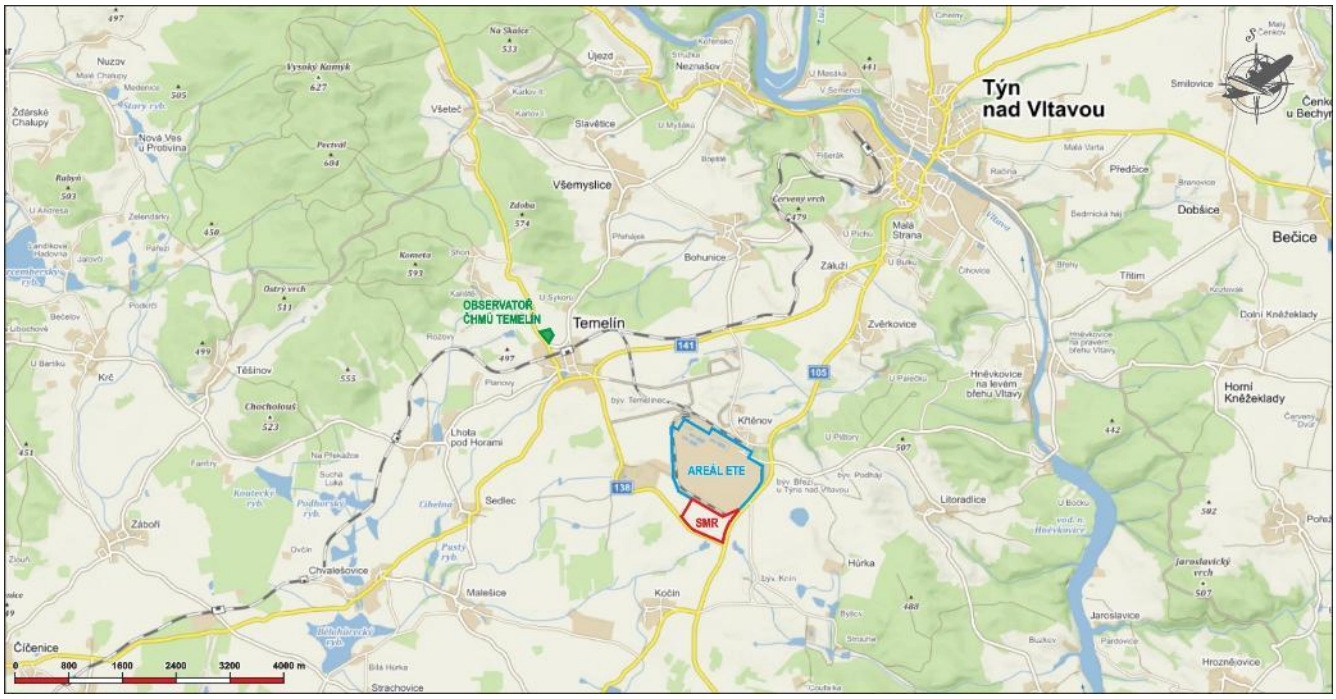
Z punktu widzenia klimatu planowane przedsięwzięcie, a ściślej teren SMR ETE, znajduje się w umiarkowanie ciepłym obszarze klimatycznym MT7 (wg Quitta, aktualizacja 2012), charakteryzującym się normalnie długim, łagodnym i umiarkowanie suchym latem, krótkimi okresami przejściowymi z łagodną wiosną i umiarkowanie ciepłą jesienią oraz normalnie długą, umiarkowanie ciepłą, suchą do umiarkowanie suchej zimą z krótkotrwałą pokrywą śnieżną. Podstawową charakterystykę obszaru klimatycznego przedstawiono w następującej tabeli.

Tab. C.12: Charakterystyka obszaru klimatycznego MT7

	MT7
Liczba dni letnich	od 30 do 40
Liczba dni ze średnią temperaturą 10°C i powyżej	od 140 do 160
Liczba dni mroźnych	od 110 do 130
Liczba dni lodowatych	od 40 do 50
Średnia temperatura w styczniu	od -2°C do -3°C
Średnia temperatura w kwietniu	od 6°C do 7°C
Średnia temperatura w lipcu	od 16°C do 17°C
Średnia temperatura w październiku	od 7°C do 8°C
Średnia liczba dni z opadami 1 mm i powyżej	od 100 do 120
Suma opadów w okresie wegetacyjnym	od 400 mm do 450 mm
Suma opadów w okresie zimowym	od 250 mm do 300 mm
Liczba dni z pokrywą śnieżną	od 60 do 80
Liczba dni z zachmurzeniem	od 120 do 150
Liczba dni bez zachmurzenia	od 40 do 50

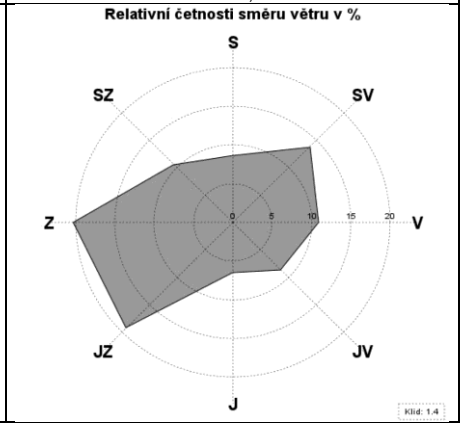
W pobliżu terenu kompleksu ETE, względnie SMR ETE, znajduje się obserwatorium CHMI Temelín, które posiada rozbudowany program pomiarowy i ponadstandardowe oprzyrządowanie do monitorowania lokalnej sytuacji klimatycznej. Temu podporządkowana jest również lokalizacja obserwatorium, która jest reprezentatywna dla charakterystyki lokalnego klimatu.

Rys. C.8: Lokalizacja obserwatorium CHMI Temelín



Podstawowe dane klimatyczne z obserwatorium CHMI Temelín podsumowano w następującej tabeli.

Tab. C.13: Wyniki pomiarów klimatycznych za lata 2011–2024, stacja CHMI Temelín

	2011–2024
Średnia roczna temperatura powietrza	9,5°C
Średnia roczna maksymalna temperatura powietrza	14,0°C
Absolutna roczna maksymalna temperatura powietrza	35,8°C
Średnia roczna minimalna temperatura powietrza	5,3°C
Absolutna roczna minimalna temperatura powietrza	-21,4 C
Średnia roczna suma opadów	608,3 mm
Średnia liczba dni z opadami	209,2
Średnia sezonowa suma grubości świeżego śniegu	51 cm
Średnia sezonowych wartości maksymalnych łącznej pokrywy śnieżnej	16 cm
Średnia liczba dni z opadami śniegu	49
Średnia liczba dni z burzą	20,9
Średnia liczba dni z mgłą	82,9
Średnia liczba dni z oblodzeniem i oszronieniem	36,4
Względne częstotliwości prędkości wiatru	0 m/s: 1,39% 0–1 m/s: 15,92% 2–4 m/s: 59,86% 5–9 m/s: 21,84% >9 m/s: 1,00%
Względne częstotliwości kierunku wiatru	

Na podstawie długoterminowego monitoringu parametrów meteorologicznych w lokalizacji Temelín Czeski Instytut Hydrometeorologii określił zakres parametrów warunków ekstremalnych dla podstawowych zjawisk meteorologicznych, które mogą wystąpić w lokalizacji Temelín. Parametry

te są okresowo poddawane ponownej ocenie na podstawie wyników pomiarów. Aktualne wyniki, uwzględniające zapisy pomiarów do 2024 roku, przedstawiono w następujących tabelach (CHMI, 2025).

Tab. C.14: Przewidywane maksymalne i minimalne temperatury powietrza dla lokalizacji Temelín

Temperatura	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Maksymalna temperatura chwilowa [°C]	42,0	52,0
Maksymalna średnia 6-godzinowa [°C]	38,6	46,2
Maksymalna średnia 24-godzinowa [°C]	32,0	39,3
Maksymalna średnia 7-dniowa [°C]	27,8	34,6
Minimalna temperatura chwilowa [°C]	-35,6	-47,0
Minimalna średnia 6-godzinowa [°C]	-30,4	-46,4
Minimalna średnia 24-godzinowa [°C]	-23,2	-36,0
Minimalna średnia 7-dniowa [°C]	-20,4	-33,1

Tab. C.15: Przewidywane wartości maksymalne 1 s, 10 s oraz 10 min prędkości wiatru dla lokalizacji Temelín

Prędkość wiatru	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Poryw wiatru 1 s [m/s]	48,0	65,0
Poryw wiatru 10 s [m/s]	38,9	52,7
Dziesięciominutowa prędkość średnia [m/s]	26,8	36,3

Tab. C.16: Przewidywane wartości maksymalne gwałtownych opadów deszczu dla lokalizacji Temelín

Suma opadów/czas	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
mm/15 min	39,0	59,0
mm/3 h	79,0	120,0
mm/6 h	84,0	140,0
mm/24 h	115,0	180,0

Tab. C.17: Zalecane wartości równoważnika wodnego śniegu dla lokalizacji Temelín

Wysokość słupa wody	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Równoważnik wodny śniegu [mm]	109	189

Tab. C.18: Zalecane wartości grubości świeżego śniegu dla lokalizacji Temelín

Wysokość warstwy świeżego śniegu	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Wysokość świeżego śniegu w ciągu 24 godzin [cm]	46,5	76,2

Tab. C.19: Parametry projektowe burzy pyłowej i piaskowej dla lokalizacji Temelín

Parametr burzy piaskowej i pyłowej	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Obciążenie pyłem [mg.h/m^3]	21,7	160
Czas trwania [godz.]	3,2	18
Średnie stężenie pyłu [mg/m^3]	6,77	8,9

Tab. C.20: Zalecone wartości długości nieprzerwanego odstępu czasu z dziennymi sumami opadów do 2 mm włącznie dla lokalizacji Temelín

Długość nieprzerwanej suszy	Okres powtarzalności	
	100 lat	10 000 lat
Długość nieprzerwanego odstępu czasu z dziennymi sumami opadów do 2 mm [dni]	70	112

Tab. C.21: Wartości projektowe obciążenia spowodowanego gradem dla lokalizacji Temelín

Parametr	Okres powtarzalności

	100 lat	10 000 lat
Średnica gradu [mm]	30	50
Energia kinetyczna przy uderzeniu [kJ]	0,0044	0,035

Tab. C.22: Prawdopodobieństwo występowania tornada określonego natężenia dla lokalizacji Temelín

Tornado klasy	Okres powtarzalności			
	100 lat	10 000 lat	100 000 lat	1 000 000 lat
F1	0,002	0,240	2,397	23,975
F2	0,002	0,196	1,960	19,604
F3	0,000	0,000	0,002	0,024
F1 i wyższej	0,004	0,436	4,360	43,579
F2 i wyższej	0,002	0,196	1,963	19,628

Tab. C.23: Parametry projektowe tornada dla lokalizacji Temelín

Maksymalna prędkość wiatru [m/s]	Prędkość translacyjna [m/s]	Maksymalna prędkość obrotowa wiatru [m/s]	Promień maksymalnej prędkości obrotowej [m]	Spadek ciśnienia powietrza [hPa]	Prędkość spadku ciśnienia powietrza [hPa/s]
72	14	57	45,7	40,8	13,6

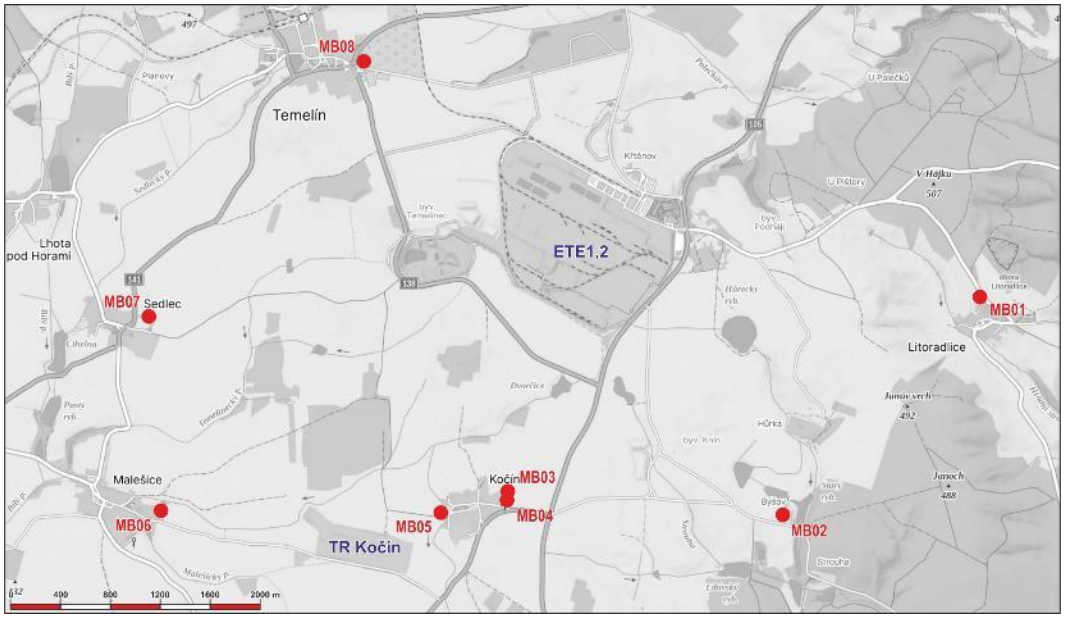
C.II.3. Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

---

C.II.3.1. Hałas

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zlokalizowane na obszarze bezpośrednio przylegającym do obecnej, eksploatowanej Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2). Na tym obszarze nie znajdują się żadne tereny ani obiekty podlegające ochronie przed hałasem. Najbliższe chronione tereny zewnętrzne, a dokładniej chronione tereny zewnętrzne obiektów budowlanych, znajdują się na przyległym skraju zabudowy okolicznych gmin. Tam wybrano punkty odniesienia do pomiaru i oceny oddziaływania hałasu generowanego przez źródła stacjonarne. Ich położenie widać na poniższym rysunku.

Rys. C.9: Lokalizacja punktów odniesienia dla oceny hałasu źródeł stacjonarnych



Źródłem hałasu w lokalizacji planowanego przedsięwzięcia (na przedmiotowym obszarze) jest eksploatacja urządzeń technologicznych oraz niepublicznych dróg wewnętrznych ETE1,2. Kolejnym istotnym technologicznym źródłem hałasu jest rozdzielnia Kočín (eksploatowana przez spółkę ČEPS, a.s.), która znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie miejscowości Kočín.

Obecne poziomy hałasu generowanego przez stacjonarne źródła zostały zestawione w poniższej tabeli (bardziej szczegółowe dane znajdują się w badaniu akustycznym, załącznik 5.2 niniejszej dokumentacji).

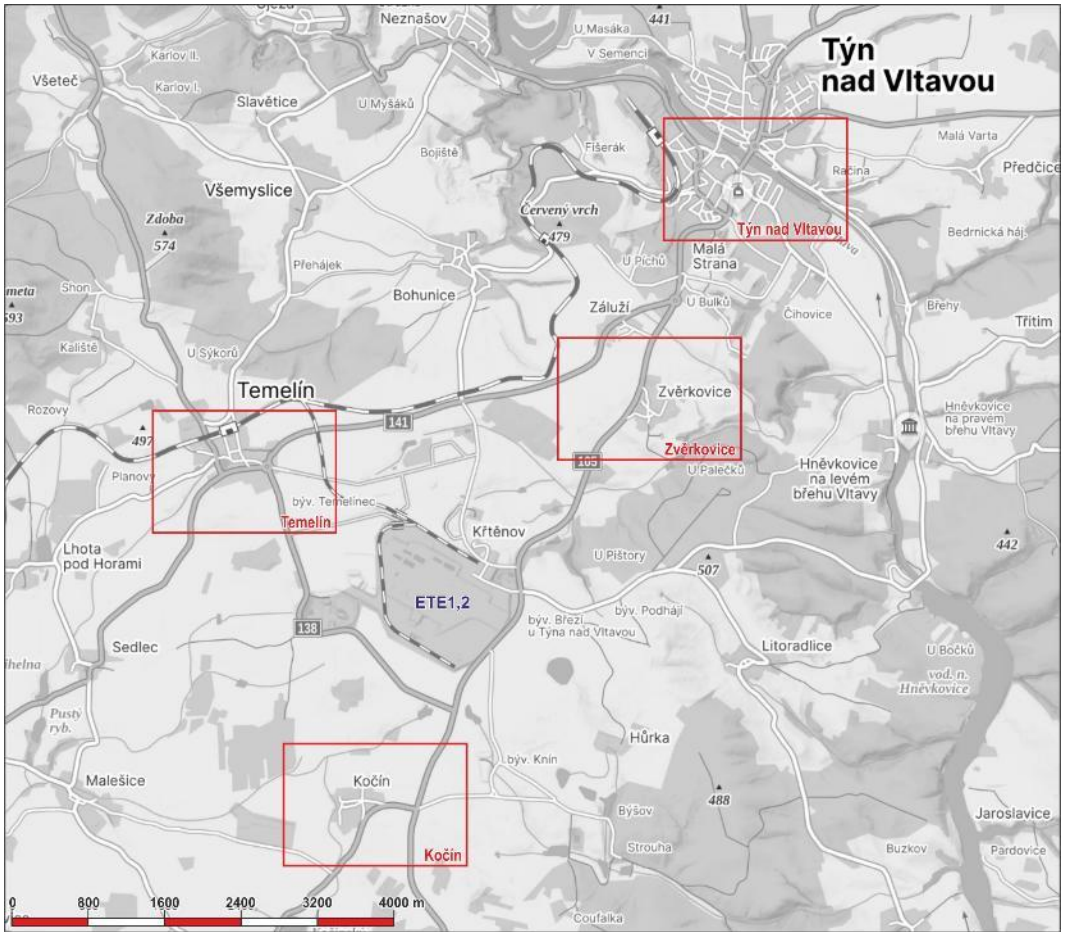
Tab. C.24: Hałas z eksploatacji źródeł stacjonarnych – stan obecny, eksploatacja ETE1,2 (2025)

Punkt referencyjny	Lokalizacja	Wysokość	Limit	Eksploatacja ETE1,2	
			dzień/noc	dzień	noc
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB]		
MB01	Obrzeża miejscowości Litoradlice	3	50/40	29,7	29,7
		6		30,2	30,2
MB02	Przy dawnej posiadłości za byłą miejscowością Knín	3		31,3	31,3
		6		32,2	32,2
MB03	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		38,4	38,4
		6		39,0	39,0
MB04	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		38,8	38,8
		6		38,8	38,8
MB05	Południowo-zachodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		36,1	36,1
		6		37,2	37,2
MB06	Obrzeża miejscowości Malešice	3		30,5	30,5
		6		31,2	31,2
MB07	Obrzeża miejscowości Sedlec	3		27,0	27,0
		6		27,6	27,6
MB08	Obrzeża miejscowości Temelín	3		30,3	30,3
		6		30,6	30,6

Z wyników wynika, że limit higieniczny zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami ($L_{Aeq,T}$ = 50/40 dB dzień/noc), jest dotrzymany we wszystkich punktach referencyjnych, również z uwzględnieniem współoddziaływania stacji transformatorowej Kočín. Stan ten utrzymuje się od dłuższego czasu. Hałas związany z eksploatacją ETE1,2 oraz innych źródeł nie jest subiektywnie odczuwalny w miejscach pomiaru i zlewa się z tłem akustycznym.

W szerszej okolicy na sytuację związaną z hałasem oddziaływanie mają rozmaite działania (transport, rolnictwo, działalność produkcyjna lub inna, hałas tła zabudowy wiejskiej itp.). Najbardziej znaczącym z nich jest ruch pojazdów na sieci drogowej. Do opisu sytuacji akustycznej związanej z przejazdem transportu samochodowego przez poszczególne miejscowości wybrano punkty referencyjne zlokalizowane przy najbardziej narażonych obiektach wzdłuż wybranych odcinków dróg potencjalnie istotnie obciążonych ruchem (tj. wzdłuż tras transportowych związanych z przyszłą eksploatacją planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, względnie NŹEJ ETE) w miejscowościach Kočín, Temelín, Týn nad Vltavou i Zvěrkovice. Lokalizację wskazanych punktów przedstawiono na poniższych rysunkach.

Rys. C.10: Przegląd lokalizacji przeznaczonych do oceny hałasu komunikacyjnego



Szczegółowe przedstawienie punktów referencyjnych w tych lokalizacjach wynika z poniższych rysunków.

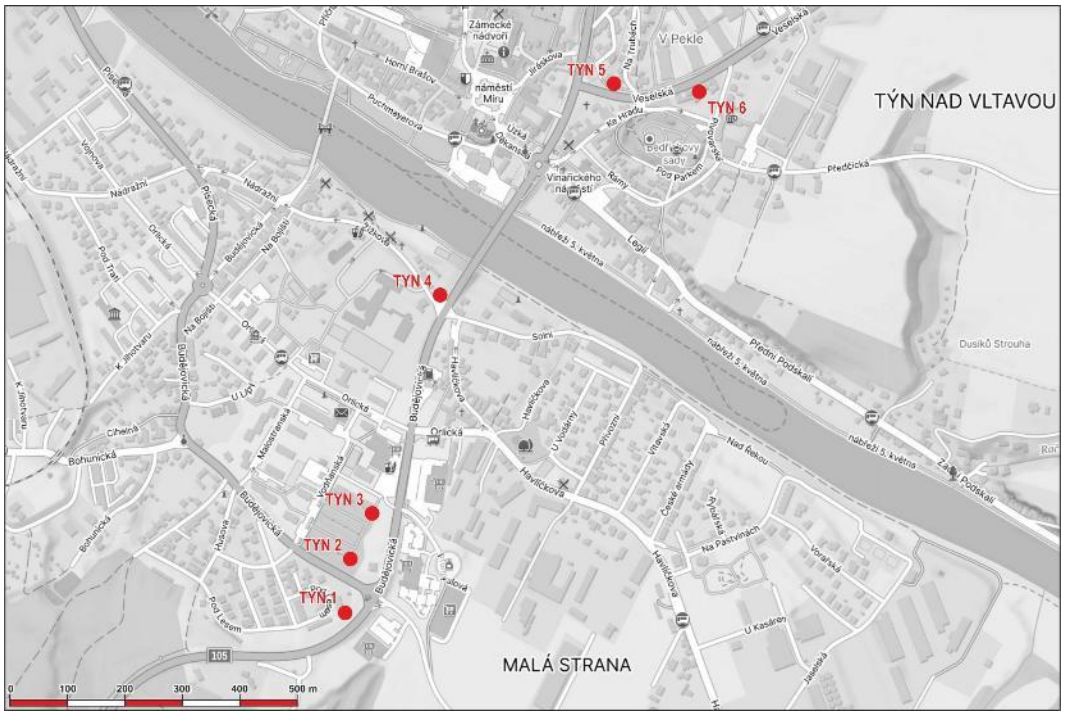
Rys. C.11: Lokalizacja punktów referencyjnych do oceny hałasu ze źródeł liniowych w miejscowości Kočín



Rys. C.12: Lokalizacja punktów referencyjnych do oceny hałasu ze źródeł liniowych w miejscowości Temelín



Rys. C.13: Lokalizacja punktów referencyjnych do oceny hałasu ze źródeł liniowych w mieście Týn nad Vltavou



Rys. C.14: Lokalizacja punktów referencyjnych do oceny hałasu ze źródeł liniowych w miejscowości Zvěrkovice



Obecne (tła) wartości równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego pochodzącego od transportu na drogach publicznych (źródeł liniowych) w okolicznych miejscowościach zestawiono w poniższej tabeli (bardziej szczegółowe dane zob. analiza akustyczna, załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji).

Tab. C.25: Hałas z ruchu na drogach publicznych – stan obecny

Punkt referencyjny	Kondygnacja	Limit	2025	
		dzień/noc	dzień	noc
		$L_{Aeq,T}$ [dB]		
KOC 1	1.NP	68/58	53,2	45,6
	2.NP		53,9	46,3
TEM 1	1.NP		62,0	54,0
	2.NP		62,3	54,4
TEM 2	1.NP		59,1	51,2
	2.NP		62,3	54,5
TEM 3	1.NP		63,4	55,4
	2.NP		64,0	56,0
TEM 4	1.NP		64,2	56,2
	2.NP		64,6	56,5
TEM 5	1.NP		63,1	55,1
	2.NP		64,5	56,5
TEM 6	1.NP		55,6	47,7
	2.NP		56,9	49,1
TEM 7	1.NP		58,5	50,6
	2.NP		59,8	51,9
TYN 1	1.NP		61,5	53,5
	2.NP		63,2	55,1
TYN 2	1.NP		56,2	48,2
	2.NP		57,0	49,0
	3.NP		57,8	49,8
	4.NP		58,5	50,5
	5.NP		59,2	51,1
	6.NP		59,8	51,8
TYN 3	1.NP		58,2	50,1
	2.NP		59,2	51,2
	3.NP		60,3	52,3
	4.NP		61,3	53,2
	5.NP		61,7	53,7
	6.NP		61,9	53,9

TYN 4	1.NP		62,2	54,1
	2.NP		65,2	57,0
TYN 5	1.NP		57,7	49,8
	2.NP		62,6	54,7
TYN 6	1.NP		62,7	54,6
	2.NP		63,9	55,8
ZVER 1	1.NP		57,9	50,1
	2.NP		58,7	51,0
ZVER 2	1.NP		61,6	53,9
	2.NP		63,0	55,3

Z przedstawionych danych wynika, że we wszystkich przedmiotowych miejscowościach i we wszystkich punktach referencyjnych dotrzymane są limity higieniczne hałasu pochodzącego z transportu na publicznych drogach lądowych zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami.

Kolejnym źródłem hałasu jest ruch na bocznicy kolejowej, na której obecnie natężenie ruchu jest minimalne (nie przekracza kilku składów miesięcznie). Wynikowa wartość równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego spowodowanego ruchem kolejowym jest przy tym założeniu z całą pewnością poniżej dopuszczalnego limitu (limit wynosi $L_{Aeq,T}$ = 68/58 dB dzień/noc).

Ogólnie można ocenić sytuację związaną z hałasem na przedmiotowym obszarze jako stosowną do charakteru i struktury funkcjonalnej terenów. Układ urbanistyczny terenu jest odpowiedni i zapewnia właściwą ochronę przed hałasem bez konieczności stosowania dodatkowych środków.

C.II.3.2. Promieniowanie jonizujące

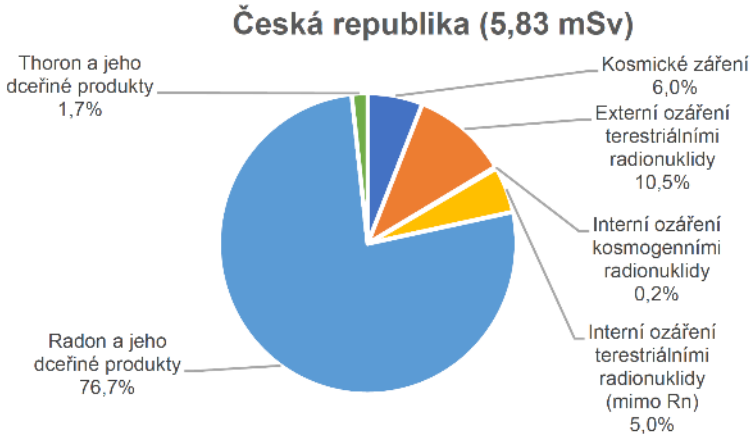
C.II.3.2.1. Ogólne informacje dotyczące źródeł napromieniowania ludności

Promieniowanie jonizujące jest naturalnym składnikiem środowiska. Źródła promieniowania jonizującego, powodujące napromieniowanie populacji ludzkiej, dzielą się, w zależności od pochodzenia, na naturalne i sztuczne.

Naturalne napromieniowanie jest powodowane przez dwa źródła, a mianowicie promieniowanie kosmiczne padające na Ziemię oraz naturalne radionuklidy występujące na Ziemi. Promieniowanie kosmiczne dociera do Ziemi z kosmosu i napromieniowuje człowieka zewnętrznie, w zależności od wysokości nad poziomem morza i pozycji na Ziemi. Naturalne radionuklidy występują w środowisku człowieka, zawarte są w skorupie i jądrze Ziemi, w wodzie, a także w powietrzu. Mogą to być pierwotne radionuklidy o bardzo długim okresie połowicznego rozpadu, powstałe we wczesnych stadiach wszechświata, które stały się częścią Ziemi podczas formowania się Układu Słonecznego ok. 4–5 miliardów lat temu (potas K-40, uran U-238 i U-235, tor Th-232), radionuklidy powstałe w wyniku oddziaływania promieniowania kosmicznego na pierwiastki na Ziemi lub radionuklidy powstające w wyniku wtórnego rozpadu innych pierwiastków promieniotwórczych. Zewnętrzne napromieniowanie człowieka spowodowane jest głównie obecnością radionuklidów w skałach i glebach warstwy powierzchniowej Ziemi oraz promieniowaniem kosmicznym. Jeśli chodzi o napromieniowanie wewnętrzne, dominujący udział jest spowodowany wdychaniem produktów przemiany radonu w budynkach, jednak znaczące jest również napromieniowanie z naturalnych radionuklidów w ludzkim ciele, w szczególności potasu.

Według Europejskiego atlasu naturalnego napromieniowania (2019), łączne szacunkowe obciążenie radiacyjne ze źródeł naturalnych w Republice Czeskiej wynosi średnio 5,83 mSv/rok, w tym szacunkowa dawka skuteczna z wewnętrznego skażenia radonem i jego produktami pochodnymi wynosi 4,47 mSv/rok. Rozkład dawek widać na poniższym rysunku.

Rys. C.15: Udział średniej ważonej rocznej dawki skutecznej (w %) dla różnych naturalnych źródeł promieniowania w całkowitej dawce skutecznej dla Republiki Czeskiej



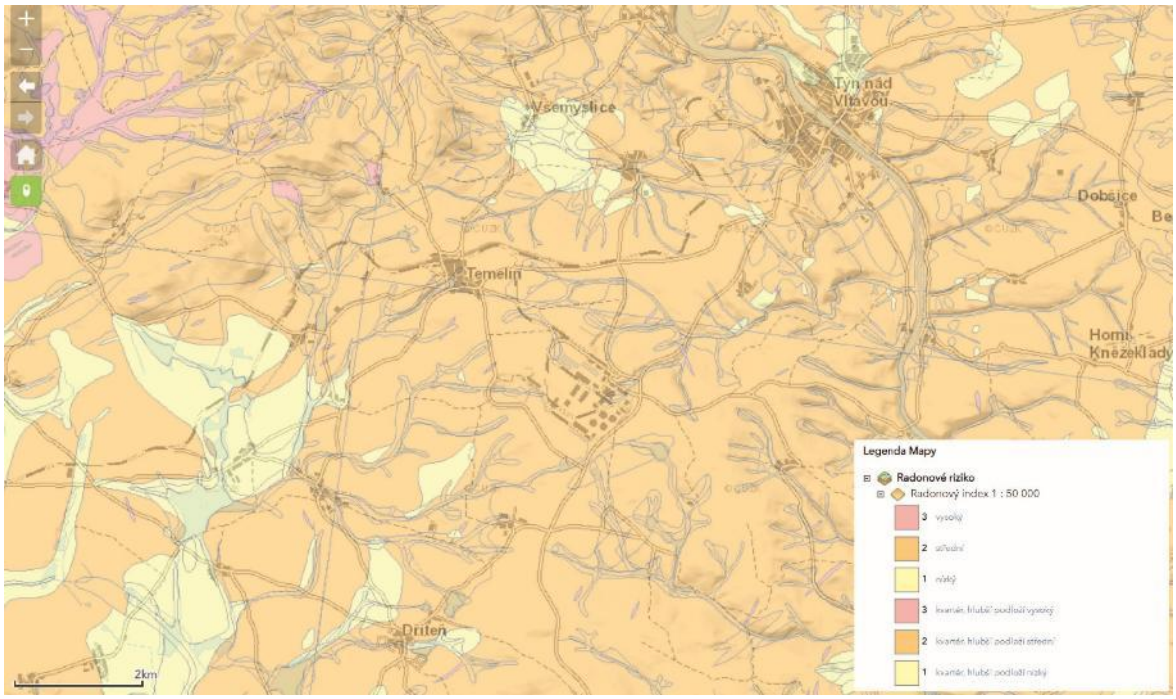
Źródło: CINELLI, G., DE CORT, M. and TOLLEFSEN, T. editor(s). European Atlas of Natural Radiation. 2019. ISBN 978-92-76-08258-3. [opracowanie własne]

Česká republika (5,83 mSv)	Republika Czeska (5,83 mSv)
Thoron a jeho dceřiné produkty 1,7%	Toron i jego produkty pochodne 1,7%
Radon a jeho dceřiné produkty 76,7%	Radon i jego produkty pochodne 76,7%
Kosmické záření 6,0%	Promieniowanie kosmiczne 6,0%
Externí ozáření terestriálními radionuklidy 10,5%	Zewnętrzne napromieniowanie przez radionuklidy pochodzenia ziemskiego 10,5%
Interní ozáření kosmogenními radionuklidy 0,2%	Napromieniowanie wewnętrzne radionuklidami kosmogenicznymi 0,2%
Interní ozáření terestriálními radionuklidy (mimo Rn) 5,0%	Napromieniowanie wewnętrzne radionuklidami pochodzenia ziemskiego (oprócz Rn) 5,0%

Lokalizacja Temelín leży na obszarze o średniej wartości wskaźnika radonowego. Wynika z tego, że średnie obciążenie wynikające z wdychania radonu (Rn-222), toronu (Rn-220) i ich produktów rozpadu wynosi około 4,57 mSv rocznie. Średnią roczną dawkę skuteczną z wdychania i spożycia radionuklidów pochodzenia ziemskiego (z wyjątkiem Rn) na jednego mieszkańca można oszacować na 0,3 mSv.

Łączne roczne obciążenie radiacyjne od źródeł naturalnych w lokalizacji Temelín można oszacować na 5,93 mSv rocznie, co odpowiada również szacowanej wartości dla całej Republiki Czeskiej (5,83 mSv; Cinelli, 2019).

Rys. C.16: Zagrożenie radonowe w podłożu geologicznym



Źródło: https://mapy.geology.cz/radon/

Legenda Mapy	Legenda Mapy
Radonové riziko	Zagrożenie radonowe
Radonový index 1 : 50 000	Wskaźnik radonu 1: 50 000
vysoký	wysoki
střední	średni
nízký	niski
kvartér, hlubší podloží vysoký	czwartorzęd, głębsze podłoże, wysoki
kvartér, hlubší podloží střední	czwartorzęd, głębsze podłoże, średni
kvartér, hlubší podloží nízký	czwartorzęd, głębsze podłoże, niski

Dawka spowodowana promieniowaniem kosmicznym zależy zasadniczo od wysokości nad poziomem morza, w związku z czym kraje nisko położone, na przykład Holandia, Dania i kraje bałtyckie, są mniej narażone na oddziaływanie niż Turcja, Szwajcaria lub Austria. Średnia wartość dawki skutecznej z promieniowania kosmicznego, szacowana dla UE, wynosi 0,34 mSv/rok, natomiast w skali światowej szacuje się ją na 0,38 mSv/rok. Dla krajów europejskich waha się od 0,31 mSv/rok w Danii, Estonii, Finlandii, Irlandii, na Łotwie, w Holandii i Szwecji do 0,41 mSv/rok w

Szwajcarii i 0,42 mSv/rok w Turcji. Dla Republiki Czeskiej szacowana jest na 0,35 mSv/rok. Dla napromieniowania zewnętrznego radionuklidami pochodzenia ziemskiego dawkę skuteczną szacuje się na 0,61 mSv/rok (Cinelli, 2019). Średnia roczna dawka skuteczna przypadająca na jednego mieszkańca, pochodząca od zewnętrznego napromieniowania z naturalnego tła, wynosi zatem łącznie około 1 mSv rocznie (0,96 mSv), co odpowiada mocy przestrzennego równoważnika dawki wynoszącej około 115 nSv/h.

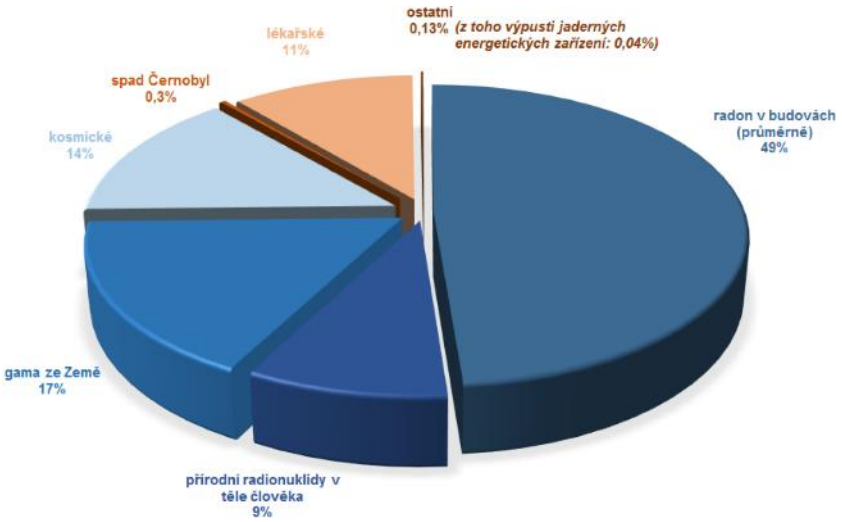
Do sztucznych źródeł napromieniowania należy przede wszystkim napromieniowanie medyczne (rentgeny, preparaty radiofarmaceutyczne itp.). Marginalny udział mają ponadto źródła technogenne (stosowanie radionuklidów w wyrobach konsumpcyjnych i innych produktach, napromienianie żywności, sterylizacja, zawartość radionuklidów w materiałach budowlanych), narażenie zawodowe podczas pracy oraz tzw. opad globalny, do którego zalicza się radionuklidy powstałe jako pozostałość po testach broni jądrowej oraz awariach obiektów energetyki jądrowej i reaktorów badawczych. Należy tu także napromieniowanie z uwolnień z obiektów jądrowych.

Roczna dawka skuteczna przypadająca na jednego mieszkańca Ziemi, wynikająca z narażenia medycznego w pierwszej dekadzie XXI wieku, wynosiła 0,62 mSv, głównie w wyniku diagnostycznych badań rentgenowskich. Udział badań diagnostycznych z zakresu medycyny nuklearnej wynosił zaledwie 5% (wg UNEP – Promieniowanie jonizujące. Skutki i źródła. 2016. ISBN 978-92-807-3600-7).

Sytuację w Republice Czeskiej opisuje publikacja SÚJB Ocena narażenia medycznego z 2021 roku. Dawka populacyjna od narażenia medycznego dla RCz została zaktualizowana na rok 2019 z uwzględnieniem obecnej częstotliwości poszczególnych badań i wynosi 1,16 mSv na 1 mieszkańca RCz. Średnią roczną dawkę skuteczną przypadającą na jednego mieszkańca RCz, pochodzącą z medycyny nuklearnej, można oszacować na około 0,1 mSv, natomiast średnia roczna dawka skuteczna pochodząca z zastosowań medycznych jest szacowana na około 1,3 mSv.

Ogólny podział dawek promieniowania dla ludności (wg SÚRO) przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.17: Podział dawek ludności



Źródło: https://www.suro.cz/cz/prirodnioz

přírodní radionuklidy v těle člověka 9%	naturalne radionuklidy w ciele człowieka 9%
gama ze země 17%	gamma z Ziemi 17%
kosmické 14%	kosmiczne 14%
spad Černobyl 0,3%	opad Czarnobyl 0,3%
lékařské 11%	medyczne 11%
ostatní 0,13% (z toho výpustí jaderných energetických záření: 0,04%)	pozostałe 0,13% (w tym z uwolnień z obiektów energetyki jądrowej: 0,04%)
radon v budovách (průměrně) 49%	radon w budynkach (średnio) 49%

Pomimo tego, że są to wartości ogólne/średnie, mające na celu uzyskanie obrazu sytuacji w ogólnym kontekście, na rysunku widać wyraźnie, że decydujący udział w napromieniowaniu ludności ma napromieniowanie ze źródeł naturalnych, stanowiące około 89% średniego napromieniowania ludności. Z punktu widzenia sztucznych źródeł napromieniowania, dominuje napromieniowanie medyczne. Pozostały udział, w tym uwolnienia z elektrowni jądrowych, jest znikomy.

C.II.3.2.2. Sytuacja radiacyjna przedmiotowego obszaru

C.II.3.2.2.1. Dane metodyczne

Podstawową informacją do oceny obciążenia promieniowaniem od działającego obiektu jądrowego jest pomiar u źródła, a więc pomiar mocy dawki i monitorowanie uwolnień gazowych i ciekłych z tych obiektów. Ze zmierzonych wartości, za pomocą obliczeń modelowych określa się obciążenie radiacyjne ludności w otoczeniu obiektu jądrowego, spowodowane uwolnieniami, i obliczana jest dawka skuteczna dla tzw. osoby reprezentatywnej. Osoba reprezentatywna jest zgodnie z Prawem atomowym definiowana jako osoba z ludności reprezentująca modelową grupę osób fizycznych najbardziej narażonych na promieniowanie z danego źródła i daną drogą narażenia.

Dalszymi informacjami służącymi do oceny sytuacji radiacyjnej na przedmiotowym obszarze są wyniki monitoringu środowiska w lokalizacji Temelín i jej otoczeniu, prowadzonego przez LKRO ETE, Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka w Pradze, Uniwersytet Południowoczeski w Czeskich Budziejowicach, Politechnika Czeska w Pradze, Uniwersytet Masaryka w Brnie oraz ewentualnie inne podmioty.

Z obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín, do środowiska uwalniana jest ograniczona ilość substancji promieniotwórczych tylko z eksploatowanych bloków ETE1,2, a ograniczona ilość substancji promieniotwórczych będzie uwalniana także w trakcie eksploatacji SMR ETE i przyszłego, planowanego NŹEJ ETE. Z magazynu wypalonego paliwa jądrowego w lokalizacji (MWPJ ETE) nie są odprowadzane substancje promieniotwórcze w formie uwolnień do środowiska naturalnego.

C.II.3.2.2.2. Sytuacja dotycząca emisji

C.II.3.2.2.2.1. Zatwierdzony limit

Uwolnienia substancji promieniotwórczych z obiektów jądrowych znajdujących się w lokalizacji Temelín są ograniczone tzw. limitami zatwierdzonymi, czyli rocznymi obciążającymi dawkami skutecznymi od narażenia zewnętrznego i wewnętrznego dla osoby reprezentatywnej. Nieprzekroczenie zatwierdzonych limitów stanowi potwierdzenie nieprzekroczenia limitów narażenia określonych w Prawie atomowym oraz w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami. Dla obecnie eksploatowanych bloków ETE1,2 limity te wynoszą 10 µSv na rok kalendarzowy dla uwolnień do atmosfery oraz 4 µSv na rok kalendarzowy dla uwolnień do odbiornika wodnego[1]. Przed rozpoczęciem eksploatacji zostaną określone zatwierdzone limity także dla SMR ETE i NŹEJ ETE.

Dotrzymywanie limitów jest corocznie oceniane przez operatora ETE1,2 i przedstawiane w raportach rocznych właściwym organom nadzoru, które następnie publikują wyniki w swoich sprawozdaniach rocznych. Wyniki podsumowano w następującej tabeli.

Tab. C.26: Roczne dawki skuteczne dla osoby reprezentatywnej (wcześniej osoby z krytycznej grupy ludności) od uwolnień eksploatacyjnych ETE

Rok	Uwolnienia do atmosfery			Uwolnienia do odbiornika wodnego		
	Zatwierdzony limit	Wykorzystywanie zatwierdzonego limitu		Zatwierdzony limit	Wykorzystywanie zatwierdzonego limitu	
	[µSv]	[µSv]	[%]	[µSv]	[µSv]	[%]
2006	40	0,053	0,133	3	0,396	13,200
2007		0,050	0,125		0,302	10,067
2008		0,030	0,075		0,584	19,467
2009		0,0115	0,029		0,6839	22,797
2010		0,01354	0,034		0,5564	18,547
2011		0,02298	0,057		0,8210	27,367
2012		0,02442	0,061		0,6129	20,430
2013		0,01830	0,046		0,3934	13,113
2014		0,02537	0,063		0,8367	27,890
2015		0,02919	0,073		0,9513	31,710
2016		0,01435	0,036		0,6470	21,567
2017		0,02114	0,053		0,7493	24,977
2018		0,01103	0,028		0,6024	20,080
2019		0,01653	0,041		0,5769	19,230
2020		0,01575	0,039		0,3501	11,670
2021		0,01844	0,046		0,4046	13,487
2022		0,02355	0,059		0,5545	18,483
2023	10	0,02139	0,214	4	0,4024	10,060
2024		0,02306	0,231		0,3969	9,923
2025		0,02449	0,245		0,9950	24,875

[1] Do 2022 r. zatwierdzony limit wynosił 40 µSv rocznie dla uwolnień do atmosfery, zgodnie z decyzjami SÚJB nr ref. 16920/2002, nr ref. 28718/2007 oraz nr ref. SÚJB/RCCB/24102/2017, oraz 3 µSv rocznie dla uwolnień ciekłych, zgodnie z decyzjami SÚJB nr ref. 8096/2005, nr ref. SÚJB/OROPC/26161/2009 oraz nr ref. SÚJB/RCCB/32016/2021. Od 2023 r. zatwierdzony limit wynosi 10 µSv rocznie dla uwolnień do atmosfery, zgodnie z decyzją SÚJB nr ref. SÚJB/RCCB/5497/2023, oraz 4 µSv rocznie dla uwolnień do odbiornika wodnego, zgodnie z decyzją SÚJB nr ref. SÚJB/RCCB/31153/2022. Wraz z nową decyzją zmieniono również nazewnictwo – pierwotny termin „uwolnienia ciekłe" zastąpiono terminem „uwolnienia do odbiornika wodnego".

Źródło: Wyniki monitorowania uwolnień i sytuacji radiacyjnej w otoczeniu Elektrowni Jądrowej Temelín, 2006–2025.

Z danych wynika, że przy uwalnianiu radionuklidów z ETE do środowiska w postaci uwolnień do atmosfery oraz uwolnień do odbiornika wodnego zatwierdzony limit dawki skutecznej i jej dawki obciążającej dla osoby reprezentatywnej jest niezawodnie dotrzymywany.

C.II.3.2.2.2.2. Monitorowanie uwolnień

Monitorowanie uwolnień jest przeprowadzane w celu kontroli przestrzegania określonych limitów. Ze względu na to, że podczas eksploatacji SMR ETE do środowiska naturalnego uwalniane będą substancje promieniotwórcze, planowane przedsięwzięcie budowy SMR ETE będzie wpływać na sposób monitorowania uwolnień w lokalizacji Temelín.

Monitoring uwolnień gazowych w eksploatowanych blokach ETE1,2 prowadzi się poprzez obserwację, pomiary, ocenę i rejestrowanie wielkości oraz parametrów w wewnętrznych i zewnętrznych kominach wentylacyjnych GBP1 i GBP2 oraz w kominie wentylacyjnym BAWP.

W poniższej tabeli przedstawiono aktywności radionuklidów uwalnianych do środowiska w postaci uwolnień gazowych do atmosfery w latach 2009–2025. Dane pochodzą z rocznych sprawozdań dotyczących kontroli promieniowania w otoczeniu ETE, zawierających zestawienie najważniejszych radionuklidów w formularzach zgodnych z zaleceniem 2004/2/EURATOM. Największy udział (70% i więcej) w całkowitej indywidualnej dawce skutecznej otrzymywanej przez osobę reprezentatywną wskutek uwolnień do atmosfery mają uwolnienia C-14; istotny udział mają również Ar-41 i H-3. Udział pozostałych radionuklidów wynosi poniżej 1%.

Tab. C.27: Całkowite uwolnienia aktywności do atmosfery z ETE1,2 w poszczególnych latach okresu 2009–2025 dla wybranych radionuklidów

Nuklid	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[Bq/rok]									
H-3	1,07E+12	1,25E+12	1,55E+12	1,30E+12	1,40E+12	1,58E+12	1,78E+12	2,10E+12	1,42E+12	1,19E+12
C-14	4,72E+11	4,95E+11	1,25E+12	8,61E+11	7,21E+11	7,30E+11	5,84E+11	5,56E+11	5,59E+11	5,02E+11
Ar-41	1,06E+12	1,10E+12	1,44E+12	1,81E+12	1,51E+12	1,73E+12	1,03E+12	7,61E+11	9,38E+11	9,30E+11
Cr-51	6,18E+05	7,65E+05	1,64E+06	2,23E+05	2,80E+05	2,11E+05	3,76E+05	2,84E+05	2,82E+05	2,43E+05
Mn-54	2,65E+05	1,19E+05	2,61E+05	1,01E+05	5,46E+04	3,16E+04	5,54E+04	3,86E+04	6,72E+04	6,72E+04
Co-58	4,35E+05	1,52E+05	4,15E+05	3,16E+04	2,96E+04	1,83E+04	4,50E+04	2,89E+04	3,64E+04	4,58E+04
Co-60	1,43E+05	1,13E+05	3,60E+05	1,41E+05	1,03E+05	5,93E+04	9,11E+04	5,24E+04	6,28E+05	1,24E+05
Kr-85	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	2,65E+11	<GW	<GW	2,58E+11
Kr-85m	2,31E+10	4,38E+10	2,97E+10	3,41E+10	5,31E+10	4,63E+11	6,06E+11	1,08E+10	3,07E+10	2,61E+10
Kr-87	2,05E+10	3,92E+10	2,49E+10	4,69E+10	5,09E+10	2,38E+11	2,75E+11	4,53E+09	1,58E+10	1,21E+10
Kr-88	2,54E+10	7,32E+10	4,50E+10	6,45E+10	5,90E+10	7,35E+11	9,55E+11	8,37E+09	9,88E+09	8,03E+09
I-131	6,48E+06	5,68E+06	3,96E+07	3,37E+05	2,42E+07	7,70E+07	7,32E+07	2,82E+07	4,67E+07	2,50E+07
I-133	4,24E+05	1,90E+05	2,60E+05	<GW	<GW	9,14E+05	3,03E+06	2,44E+06	1,67E+06	1,28E+06
Te-132	8,29E+04	1,17E+04	1,17E+04	1,78E+04	3,39E+04	3,48E+04	4,25E+04	4,45E+04		
Xe-133	1,23E+12	1,31E+12	3,05E+12	4,45E+10	9,33E+10	4,03E+12	6,94E+12	2,73E+12	1,45E+12	1,08E+12
Xe-135	1,53E+11	3,60E+11	2,01E+11	3,70E+11	5,55E+11	2,58E+12	3,03E+12	5,49E+10	1,54E+11	1,17E+11
Xe-135m	1,95E+10	3,56E+10	2,68E+10	6,31E+10	5,91E+10	7,26E+10	5,35E+10	2,73E+09	3,40E+09	3,09E+09
Xe- 138	9,12E+09	1,10E+10	9,78E+09	9,45E+09	<GW	5,48E+09	<GW	<GW	<GW	<GW
Cs-134	4,45E+04	1,20E+05	4,89E+05	5,62E+04	1,56E+04	3,31E+05	1,80E+08	7,26E+05	1,40E+05	3,88E+05
Cs-137	1,23E+05	1,99E+05	4,81E+05	1,13E+05	8,40E+04	3,02E+05	1,80E+08	6,74E+05	2,80E+05	4,49E+05
Nuklid	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025			
	[Bq/rok]									
H-3	1,11E+12	9,46E+11	9,44E+11	1,15E+12	9,75E+11	6,89E+11	7,24E+11			
C-14	5,71E+11	5,08E+11	4,77E+11	4,97E+11	4,98E+11	4,83E+11	5,12E+11			
Ar-41	9,77E+11	9,46E+11	8,77E+11	3,78E+10	9,00E+11	7,84E+11	8,58E+11			
Cr-51	7,39E+05	1,25E+06	3,31E+05	4,33E+05	6,36E+05	3,62E+05	2,10E+05			
Mn-54	1,03E+05	1,64E+05	7,50E+04	5,46E+04	7,15E+04	6,78E+04	2,32E+04			
Co-58	9,31E+04	1,55E+05	3,72E+04	6,53E+04	8,79E+04	5,77+04	2,60E+04			
Co-60	1,21E+05	2,17E+05	1,05E+05	9,93E+04	7,00E+04	1,03E+05	3,01E+04			
Kr-85	2,83E+11	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW			
Kr-85m	3,85E+10	7,83E+10	8,24E+10	3,78E+10	2,43E+10	1,08E+10	2,06E+09			
Kr-87	1,68E+10	3,34E+10	3,11E+10	1,74E+10	1,47E+10	7,74E+09	2,93E+09			
Kr-88	1,79E+10	5,61E+10	6,11E+10	1,82E+10	8,67E+09	7,37E+09	<GW			
I-131	4,54E+07	8,33E+07	1,26E+08	6,18E+07	2,44E+07	9,54E+06	1,74E+07			
I-133	<GW	2,21E+05	1,82E+05	1,79E+05	1,95E+05	1,56E+05	<GW			
Te-132										
Xe-133	2,39E+12	2,18E+12	2,27E+12	8,97E+11	4,45E+11	7,15E+11	5,02E+09			
Xe-135	1,74E+11	2,70E+11	3,28E+11	1,81E+11	8,88E+10	3,73E+10	1,05E+10			
Xe-135m	6,23E+09	6,07E+09	3,85E+09	6,58E+09	3,62E+09	2,42E+09	1,90E+09			
Xe- 138	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW			
Cs-134	3,37E+05	1,54E+05	1,75E+05	7,97E+04	1,18E+05	1,54E+05	3,15E+04			
Cs-137	3,40E+05	1,78E+05	2,09E+05	1,30E+05	1,55E+05	2,17E+05	8,98E+04			

Objaśnienia: <GW ... aktywność poniżej granicy wykrywalności

Monitorowanie ciekłych uwolnień prowadzi się zarówno w miejscu powstawania odprowadzanych ścieków, tj. w zbiornikach kontrolnych, jak i w miejscu odprowadzania wód do odbiornika wodnego, tj. w studzience zbiorczej ścieków (ewentualnie w kanale ściekowym). W poniższej tabeli przedstawiono aktywność radionuklidów wprowadzanych do środowiska naturalnego w postaci uwolnień ciekłych do odbiornika wodnego (rzeki Wełtawy w profilu Kořensko) w latach 2009–2025. Dane pochodzą z rocznych sprawozdań dotyczących kontroli promieniowania w otoczeniu ETE, zawierających zestawienie najważniejszych radionuklidów w formularzach zgodnych z zaleceniem 2004/2/EURATOM. Zdecydowanie największy udział (ponad 99%) w całkowitej indywidualnej dawce skutecznej dla osoby reprezentatywnej, wynikającej z uwolnień do odbiornika wodnego, mają uwolnienia H-3.

Tab. C.28: Całkowite uwolnienia aktywności do odbiornika wodnego z ETE1,2 w poszczególnych latach okresu 2009–2025 dla w+ybranych radionuklidów

Nuklid	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[Bq/rok]									
H-3	4,07E+13	4,24E+13	5,68E+13	5,54E+13	6,38E+13	5,27E+13	5,11E+13	4,48E+13	3,88E+13	3,358E+13
Cs-137	2,63E+07	2,64E+07	1,81E+07	1,52E+07	2,72E+07	2,58E+07	5,08E+07	1,89E+07	5,68E+07	4,27E+07
Cs-134	1,85E+07	1,36E+07	8,06E+06	6,96E+06	8,31E+06	7,88E+06	5,91E+08	1,39E+07	3,97E+07	4,30E+07
Co-60	9,50E+06	5,11E+06	5,01E+06	6,14E+06	<GW	<GW	<GW	5,30E+05	<GW	<GW
Ag-110m	1,55E+07	1,62E+07	1,04E+07	1,13E+07	7,84E+05	7,82E+05	5,65E+05	5,86E+05	4,85E+05	<GW
Mn-54	1,02E+07	7,60E+06	5,91E+06	5,39E+06	<GW	<GW	<GW	8,07E+05	<GW	<GW
I-131	1,75E+07	4,92E+06	5,63E+06	<GW	<GW	6,16E+06	3,25E+06	1,47E+06	<GW	<GW
Nb-95	1,28E+07	9,59E+06	7,62E+06	1,04E+07	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Co-58	8,62E+06	4,80E+06	<GW	3,36E+06	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Zr-95	1,66E+07	9,47E+06	6,52E+06	7,41E+06	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Sb-124	1,22E+07	5,99E+06	5,29E+06	1,43E+07	8,61E+05	<GW	9,54E+05	6,79E+05	<GW	<GW

Nuklid	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	[Bq/rok]						
H-3	4,107E+13	3,27E+13	3,87E+13	4,31E+13	4,55E+13	5,00E+13	4,49E+13
Cs-137	1,77E+07	3,4E+07	1,73E+07	1,31E+07	4,68E+06	6,46E+06	2,24E+07
Cs-134	1,26E+06	2,14E+07	1,05E+05	7,69E+06	2,19E+06	2,93E+06	1,00E+07
Co-60	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Ag-110m	<GW	<GW	7,316E+05	<GW	<GW	<GW	<GW
Mn-54	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
I-131	2,88E+06	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Nb-95	<GW	7,77E+05	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Co-58	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Zr-95	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW	<GW
Sb-124	<GW	<GW	<GW	4,96E+05	<GW	<GW	<GW

Objaśnienia: <GW ... aktywność poniżej granicy wykrywalności

Uwolnienia z ETE1,2 do atmosfery i odbiornika wodnego są w perspektywie długoterminowej stabilne i bez istotnych różnic zarówno w poszczególnych latach, jak i w ciągu roku, w tym podczas postojów związanych z wymianą paliwa. Jedynym odnotowanym wyjątkiem było zdarzenie na 2. bloku Elektrowni Temelín, kiedy podczas rozruchu bloku po postoju w czerwcu 2015 r. zidentyfikowano wewnętrzną nieszczelność w wytwornicy pary (WP) nr 4. Przyczyną nieszczelności była usterka rurki systemu odpowietrzającego WP, która przebiega od kolektora pierwotnego przez stronę wtórną na zewnątrz WP do systemu odpowietrzającego. W wyniku zdarzenia doszło do uszkodzenia tej rurki odpowietrzającej w części przebiegającej po stronie wtórnej WP na skutek korozji erozyjnej, co spowodowało przedostanie się czynnika aktywnego z obwodu pierwotnego do obwodu wtórnego oraz do innych układów. Wielkość wycieku oszacowano na 2–3 m^3/h. Znaczna część aktywności została zatrzymana w systemie odmulania wytwornic pary oraz w systemie oczyszczania kondensatu turbinowego, natomiast część aktywności z obiegu pierwotnego przedostała się do obiegu chłodzenia cyrkulacyjnego 2. bloku, a stamtąd wraz z przeciekającą wodą do przewodu kanalizacji deszczowej. Podczas szczegółowego monitoringu sytuacji radiacyjnej stwierdzono niewielkie skażenie powierzchniowe (maksymalna wartość 8 Bq/cm^2) dachu obudowy głównego bloku produkcyjnego, dachu maszynowni GBP2 oraz niektórych innych miejsc. Poza kompleksem elektrowni nie stwierdzono podwyższonego skażenia powierzchniowego, a systemy monitorujące moc dawki w środowisku w otoczeniu elektrowni mierzyły w czasie zdarzenia typowe wartości odpowiadające naturalnemu tłu promieniowania dla lokalizacji Temelín. W związku z tym zdarzeniem odnotowano przekroczenie poziomów dochodzeniowych aktywności objętościowej trytu w zbiorniku zabezpieczającym wód opadowych oraz w zbiorniku retencyjnym w Býšowie, gdzie następnie wykryto również osiągnięcie poziomu dochodzeniowego stężenia objętościowego Cs-134 i Cs-137 w osadach tego zbiornika retencyjnego. Ogólnie rzecz biorąc, zgodnie z przeprowadzoną oceną, zdarzenie to spowodowało dodatkowe napromieniowanie osoby reprezentatywnej na poziomie 0,05 µSv. W wyniku uwolnienia radionuklidów do atmosfery i odbiornika wodnego podczas zdarzenia nie przekroczono zatwierdzonego limitu określonego w odpowiednich zezwoleniach SÚJB. Zdarzenie zostało sklasyfikowane jako INES 1.

Uwolnienia z ETE1,2, oprócz monitoringu prowadzonego przez operatora, podlegają niezależnemu monitoringowi nadzorowanemu przez SÚJB. W ramach niezależnego monitoringu prowadzonego przez SÚJB pobierane są próbki powietrza z kominów wentylacyjnych ETE1,2. W próbkach określa się aktywność objętościową gazów szlachetnych. W trakcie przestojów bloków niezależny monitoring obejmuje dodatkowo ocenę aktywności objętościowej radionuklidów C-14, H-3 i I-131 w postaci gazowej. W ramach niezależnego monitorowania uwolnień ciekłych mierzy się również zawartość radionuklidów emitujących promieniowanie gamma w miesięcznych próbkach zbiorczych pobranych ze zbiorników

kontrolnych (BAWP i wody z pralni) oraz w dwutygodniowych próbkach zbiorczych ścieków pobranych na stacji pomiarowej ścieków (w kanale ściekowym). W tych samych próbkach określa się również aktywność H-3.

Wyniki niezależnego monitoringu przedstawione w rocznych sprawozdaniach SÚJB potwierdzają dobrą zgodność z wynikami monitoringu uwolnień prowadzonego przez operatora ETE1,2.

C.II.3.2.2.3. Sytuacja imisyjna

Sytuacja imisyjna jest określana za pomocą monitorowania sytuacji radiacyjnej w otoczeniu ETE. Odbywa się to poprzez obserwację, pomiary, ocenę i zapisywanie wielkości i parametrów charakteryzujących pole promieniowania jonizującego oraz występowanie radionuklidów w otoczeniu ETE. Monitorowanie jest przeprowadzane przez LKRO ETE z siedzibą w Czeskich Budziejowicach. Monitorowanie odbywa się zgodnie z programem monitorowania zatwierdzonym przez SÚJB, a wyniki pomiarów przekazuje elektrownia organom nadzoru państwowego i administracji państwowej. Z inicjatywy operatora ETE1,2 monitorowanie rozszerzono zgodnie z Programem obserwacji i oceny oddziaływania elektrowni jądrowej Temelín na środowisko. Monitorowania te przeprowadzane są przez inne podmioty.

Pod względem ochrony radiologicznej monitorowane są następujące składniki środowiska naturalnego w otoczeniu ETE:

- środowisko zewnętrzne,
- atmosfera – aerozole, składniki gazowe, opady atmosferyczne, depozycja atmosferyczna,
- wody powierzchniowe, wody podziemne, woda pitna,
- elementy łańcucha pokarmowego – mleko, ryby, płody rolne i inne rośliny uprawne,
- osady,
- gleba.

C.II.3.2.2.3.1. Monitorowanie środowiska zewnętrznego

Monitorowanie środowiska zewnętrznego odbywa się poprzez pomiar mocy przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma za pomocą termoluminescencyjnych dozymetrów integralnych ulokowanych w wewnętrznej strefie planowania awaryjnego ETE1,2 (łącznie 42 punkty pomiarowe). Zmierzone wartości kształtują się na poziomie tła naturalnego, np. w latach 2018–2025 średnie wartości ze wszystkich punktów pomiarowych wynosiły od 0,100 do 0,127 µSv/h.

Wartości w poszczególnych punktach pomiarowych w latach 2024 i 2025 przedstawiono w następującej tabeli.

Tab. C.29: Moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma w strefie planowania awaryjnego ETE

Numer	Lokalizacja	Moc przestrzennego równoważnika dawki							
		I/2024	II/2024	III/2024	IV/2024	I/2025	II/2025	III/2025	IV/2025
		[µSv/h]							
1	Bohunice	0,108	0,092	0,111	0,096	0,104	0,095	0,107	0,094
2	Neznašov	0,133	0,127	0,127	0,133	0,130	0,128	0,126	0,129
3	Chrášťany	0,106	0,107	0,098	0,111	0,102	0,107	0,101	0,109
4	Týn nad Vltavou	0,103	0,100	0,099	0,105	0,096	0,099	0,096	0,094
5	Záluží	0,099	0,103	0,101	0,108	0,094	0,105	0,101	0,104
6	Koloděje nad Lužnicí	0,120	0,113	0,109	0,119	0,113	0,115	0,109	0,122
7	Týn nad Vltavou	0,109	0,108	0,112	0,110	0,105	0,108	0,110	0,107
8	Zvěrkovice	0,101	0,094	0,100	0,098	0,098	0,095	0,101	0,093
9	Březnice	0,099	0,100	0,094	0,106	0,094	0,100	0,091	0,097
10	Hněvkovice	0,087	0,095	0,088	0,097	0,084	0,097	0,086	0,092
11	U Palečků	0,096	0,096	0,100	0,100	0,093	0,096	0,098	0,094
12	Dobšice	0,093	0,092	0,090	0,098	0,091	0,096	0,095	0,095
13	Žimutice	0,091	0,087	0,086	0,094	0,088	0,088	0,083	0,086
14	Horní Kněžeklady	0,106	0,100	0,101	0,106	0,101	0,099	0,099	0,097
15	Pořežany	0,104	0,093	0,098	0,104	0,098	0,130	0,095	0,127
16	Modrá Hůrka	0,099	0,089	0,097	0,094	0,096	0,090	0,096	0,088
17	Litoradlice	0,089	0,083	0,086	0,088	0,087	0,084	0,087	0,084
18	Kostelec	0,101	0,098	0,096	0,104	0,096	0,100	0,090	0,095
19	Býšov	0,083	0,087	0,086	0,087	0,079	0,087	0,084	0,085
20	Purkarec	0,109	0,100	0,104	0,107	0,103	0,102	0,103	0,101
21	Poněšice	0,095	0,088	0,092	0,094	0,097	0,088	0,087	0,085
22	Coufalka	0,084	0,089	0,085	0,094	0,080	0,091	0,085	0,092
23	Chlumec	0,118	0,114	0,110	0,122	0,114	0,117	0,109	0,115
24	Nová Ves	0,105	0,109	0,104	0,112	0,099	0,110	0,100	0,104
25	Olešník	0,105	0,112	0,100	0,118	0,100	0,114	0,099	0,111
26	Zliv	0,103	0,111	0,098	0,117	0,099	0,111	0,094	0,110
27	*Kočín*	0,106	0,099	0,106	0,102	0,102	0,100	0,106	0,098
28	Dříteň	0,092	0,107	0,089	0,115	0,088	0,110	0,085	0,107
29	Dívčice	0,087	0,092	0,085	0,095	0,083	0,093	0,083	0,092

30	Malešice	0,096	0,098	0,093	0,104	0,092	0,102	0,092	0,099
31	Záblatí	0,102	0,100	0,103	0,104	0,098	0,101	0,097	0,099
32	Sedlec	0,097	0,083	0,096	0,088	0,093	0,086	0,094	0,083
33	Čičenice	0,112	0,102	0,109	0,107	0,107	0,103	0,105	0,101
34	Lhota Pod Horami	0,104	0,112	0,100	0,115	0,099	0,112	0,095	0,106
35	Těšínov	0,095	0,099	0,093	0,104	0,091	0,100	0,089	0,097
36	Krč	0,161	0,156	0,150	0,165	0,157	0,159	0,157	0,163
37	Protivín	0,164	0,165	0,163	0,169	0,158	0,166	0,161	0,167
38	*Temelín*	0,099	0,097	0,097	0,102	0,093	0,098	0,099	0,097
39	Tálín	0,154	0,148	0,149	0,153	0,149	0,155	0,162	0,161
40	Všemyslice	0,143	0,137	0,135	0,143	0,135	0,134	0,133	0,134
41	Všeteč	0,122	0,117	0,122	0,120	0,118	0,120	0,120	0,115
42	Albrechtice nad Vltavou	0,157	0,142	0,148	0,141	0,142	0,137	0,149	0,146
Średnia ze wszystkich punktów		0,108	0,106	0,105	0,111	0,103	0,108	0,104	0,106

Źródło: Wyniki monitorowania uwolnień i sytuacji radiacyjnej w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín, 2024 i 2025.

Wyniki wskazują, że zmierzone wartości w najbliższej miejscowości Temelín (część Kočín) i w samym Temelínie są na poziomie, lub też poniżej, średnich wartości określonych dla całego obszaru strefy planowania awaryjnego ETE1,2. Ze średnich wartości mocy przestrzennego równoważnika dawki na tym obszarze, wynoszących około 0,108 µSv/h, wynika następnie średnia roczna dawka skuteczna pochodząca z tła naturalnego (zewnętrznego napromieniowania promieniowaniem kosmicznym i radionuklidami pochodzenia ziemskiego, z wyłączeniem radonu), przypadająca na jednego mieszkańca, na poziomie około 1 mSv/rok, co dobrze odpowiada założeniom przedstawionym powyżej w rozdziale C.II.3.2.1. Ogólne dane dotyczące źródeł napromieniowania ludności (strona 252 niniejszej dokumentacji).

Monitorowanie sytuacji radiacyjnej w kompleksie ETE1,2 jest zapewniane przez system teledozymetryczny (STD), który stanowi część Programu monitorowania stanowiska pracy ETE. STD składa się z 24 stacji pomiarowych, ulokowanych w pobliżu zewnętrznej granicy terenu ETE1,2 i w sposób ciągły monitoruje moc równoważnika dawki promieniowania gamma. Moc przestrzennego równoważnika dawki na tych stacjach jest porównywalna z wartościami naturalnego tła, mierzonego w ww. strefie planowania awaryjnego. Przed wprowadzeniem SMR ETE do eksploatacji zostanie zapewnione monitorowanie sytuacji radiacyjnej kompleksu SMR ETE.

Pomiary mocy równoważnika dawki promieniowania gamma w otoczeniu ETE1,2 są też przeprowadzane w ramach sieci wczesnego wykrywania. Mierzone wartości, w tym system STD EJ Temelín, są przesyłane on-line do bazy danych MonRaS (baza danych SÚJB). Wyniki pomiarów z lat 2018–2025 wskazują, że wartości te są stabilne w długim okresie i utrzymują się na poziomie porównywalnym z wynikami pomiarów przeprowadzonych przed 2018 r.

Środowisko zewnętrzne jest też monitorowane poprzez pomiary aktywności powierzchniowej gamma gleb nieuprawianych i uprawianych, łącznie w dziewięciu lokalizacjach w otoczeniu ETE. Spośród sztucznych radionuklidów wykrywalny jest tylko Cs-137, pochodzący z globalnego opadu, pozostałe sztuczne radionuklidy są poniżej wartości minimalnej wykrywalnej aktywności.

C.II.3.2.2.3.2. Monitorowanie atmosfery

Aktywność atmosfery w otoczeniu ETE1,2 jest monitorowana poprzez obserwację aktywności nuklidów gamma, Sr-90 i form gazowych I-131. Do monitorowania wykorzystywane są stacje kontroli promieniowania w okolicy (SKPO), ulokowane w miejscowościach Nová Ves, Litoradlice, Zvěrkovice, Bohunice, Sedlec, Týn nad Vltavou, Czeskie Budziejowice oraz na terenie ETE. Aktywność objętościowa trytu w opadach deszczu jest mierzona na stacji meteorologicznej Temelín. Aktywność objętościowa opadów atmosferycznych jest mierzona w SKPO Litoradlice i SKPO Zvěrkovice.

Wyniki wskazują, że aktywności sztucznych radionuklidów (z wyjątkiem trytu) były w latach 2018–2025 poniżej wartości minimalnej wykrywalnej aktywności. Aktywność trytu w wodzie opadowej w okresie 2018–2025 w większości analizowanych próbek nie przekroczyła wartości najmniejszej wykrywalnej aktywności lub była nieco powyżej tej wartości. Maksymalna zmierzona aktywność trytu w wodzie opadowej w tym okresie wyniosła 6,4 Bq/l. W mierzonych próbkach znacznie przeważała aktywność naturalnych radionuklidów, takich jak Be-7, K-40 i Pb-210.

C.II.3.2.2.3.3. Monitorowanie wód

Aktywność wód powierzchniowych jest monitorowana poprzez pomiary aktywności objętościowej nuklidów gamma, aktywności objętościowej trytu, łącznej aktywności objętościowej alfa, łącznej aktywności objętościowej beta i aktywności objętościowej Sr-90. Punkty pomiarowe, w których prowadzony jest monitoring, to: Wełtawa – Hladná, Wełtawa – Solenice, Wełtawa – Hněvkovice (poniżej zapory), Wełtawa – Kořensko (powyżej i poniżej grobli), składowisko odpadów komunalnych Temelínec, staw Bělohůrecký, zbiornik retencyjny Býšov oraz zabezpieczające zbiorniki wód deszczowych Býšov. Do oceny próbek stosowane są metody laboratoryjnej spektrometrii półprzewodnikowej, ciekłoscyntylacyjnej spektrometrii beta oraz metody zgodne z ČSN 757611 i ČSN 757612.

Z punktu widzenia eksploatacji ETE1,2 w wodach powierzchniowych główną uwagę poświęca się monitorowaniu radionuklidów H-3 (trytu), Cs-137 i Sr-90. Z wyjątkiem trytu większość wyników pomiarów aktywności sztucznych radionuklidów oscyluje wokół poziomu minimalnej wykrywalnej aktywności, a wszystkie wartości są z zapasem niższe od wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia określonych w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U. w sprawie wskaźników i wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i ścieków. W przypadku głównego źródła aktywności wód powierzchniowych, jakim jest tryt, maksimum dopuszczalnej aktywności określono na 3500 Bq/l, podczas gdy zmierzone

wartości są na poziomie kilkudziesięciu Bq/l. Ogólnie trend stężeń sztucznych radionuklidów w wodach powierzchniowych jest stabilny, bez wahań lub stopniowo malejący (Cs-137 i Sr-90).

Aktywność wody pitnej jest monitorowana poprzez pomiary aktywności objętościowej trytu i aktywności objętościowej gamma. Mierzone próbki są pobierane ze studni w Kočínie i Temelínie oraz z publicznego wodociągu w miejscowościach Dříten i Týn nad Vltavou. Aktywność objętościowa Cs-137 w próbkach pobranych w latach 2018-2025 nie przekroczyła najniższej wykrywalnej wartości. Również aktywność większości próbek trytu pobranych w tym okresie pozostawała poniżej minimalnej wykrywalnej wartości. Najwyższa zmierzona w tym okresie aktywność trytu, tj. 4,1 Bq/l, z zapasem spełnia wartość wskaźnikową 100 Bq/l, określoną w rozporządzeniu rządu nr 401/2015 Dz.U. dla średniej rocznej aktywności wody, wykorzystywanej do uzdatniania na wodę pitną. Zgodnie z rozporządzeniem SÚJB nr 360/2016 Dz.U. dwa razy w roku pobierane są też próbki wody pitnej w celu określenia aktywności objętościowej Sr-90, której poziom w pobranych próbkach nie przekroczył minimalnej wykrywalnej wartości.

Aktywność wód podziemnych jest monitorowana poprzez pomiary aktywności objętościowej trytu w płytkich i głębinowych odwiertach w kompleksie ETE1,2 i jego otoczeniu, w studni w Křtěnovie oraz w odwiertach odwadniających w kompleksie ETE1,2, a także poprzez pomiary aktywności objętościowej promieniowania gamma w płytkich i głębinowych odwiertach w kompleksie ETE1,2 i jego otoczeniu. Najważniejszymi monitorowanymi radionuklidami w wodach podziemnych są tryt i Cs-137. Podsumowując, dla okresu 2018-2025 można stwierdzić, że aktywność objętościowa cezu Cs-137 w wodzie podziemnej była w przypadku wszystkich punktów pomiarowych (wewnątrz, a także na zewnątrz kompleksu ETE) poniżej granicy oznaczalności. Aktywność trytu w wodzie podziemnej w monitorowanych odwiertach w otoczeniu ETE1,2 była poniżej lub na granicy oznaczalności. W niektórych punktach pomiarowych w kompleksie ETE1,2 wartości przekraczały granicę oznaczalności, przy czym najwyższe zmierzone wartości wynosiły do 10 Bq/l. W przepisach RCz nie określono wartości granicznych aktywności trytu dla wód podziemnych. Wartość wskaźnikową dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi można określić na podstawie dyrektywy 98/93/WE na poziomie 100 Bq/l. Poziom badawczy 20 Bq/l zgodnie z programem monitorowania ETE1,2 nie został osiągnięty.

C.II.3.2.2.3.4. Monitorowanie pozycji łańcucha żywnościowego

Monitorowanie aktywności mleka odbywa się poprzez pomiar aktywności objętościowej gamma i Sr-90 w próbkach pobieranych z obory w strefie planowania awaryjnego ETE. Próbki mleka są pobierane w odstępach dwutygodniowych ze spółdzielni rolniczej Dynín (obora Bohunice), ew. ze spółdzielni produkcyjno-handlowej Všemyslice. Zawartość sztucznych radionuklidów w pobranych próbkach była w okresie 2018–2025 poniżej wartości minimalnie wykrywalnych aktywności. Zmierzone wartości były o rząd niższe niż w przypadku naturalnego radionuklidu K-40.

Monitorowanie aktywności ryb odbywa się poprzez pomiary aktywności masowej gamma w rybach pobieranych w rzece Wełtawie, zbiorniku retencyjnym Býšov lub w innym zbiorniku wodnym w strefie planowania awaryjnego ETE. W pobranych próbkach w okresie 2018–2025 spośród sztucznych radionuklidów powyżej minimalnej wykrywalnej aktywności wykryto jedynie Cs-137, pochodzący głównie z globalnego opadu promieniotwórczego, którego aktywność była o rząd wielkości niższa niż aktywność naturalnego radionuklidu K-40 w pobranych próbkach.

Monitorowanie płodów/upraw odbywa się poprzez pomiary aktywności masowej gamma dla płodów rolnych, zbóż, owoców, owoców leśnych, warzyw, paszy i zielonki. Miejsca poboru próbek znajdują się w promieniu 5 km od ETE1,2. Wyniki oceny aktywności próbek roślinnej produkcji rolnej w okresie 2018–2025 nie wykazują rosnącego trendu wartości aktywności w porównaniu z poprzednim okresem eksploatacji ETE1,2 ani z okresem przed uruchomieniem ETE1,2. Aktywność większości próbek jest poniżej minimalnej wykrywalnej wartości. Sporadycznie odnotowywany nieznaczny wzrost aktywności Cs-137 w niektórych próbkach jest prawdopodobnie związany z deficytem wodnym w glebie w okresie wzrostu danych upraw.

C.II.3.2.2.3.5. Monitorowanie osadów

Monitorowanie aktywności osadów odbywa się poprzez pomiary aktywności masowej gamma w próbkach pobranych w punktach poboru Wełtawa – Hladná i zbiornik retencyjny wód opadowych Býšov. W próbkach spośród sztucznych radionuklidów mierzalną aktywność wykazywał Cs-137, pochodzący głównie z globalnego opadu promieniotwórczego. Do 2022 r. w osadach w zbiornikach Býšov oraz w rzece Wełtawa-Hladná identyfikowano również sztuczny radionuklid Cs-134 w stężeniach 2–3 Bq/kg, którego występowanie wiąże się z nieszczelnością wytwornicy pary nr 4 na bloku nr 2 EJ Temelín w czerwcu 2015 r. Od 2023 r. aktywność radionuklidu Cs-134 była już niższa od minimalnej wykrywalnej wartości, co jest związane z jego stosunkowo krótkim okresem półtrwania (2 lata). Wartości aktywności tego radionuklidu były i są o rząd wielkości niższe niż dla naturalnego radionuklidu K-40, a także niższe od poziomu badawczego w ramach Programu monitorowania otoczenia EJ Temelín (10 Bq/kg). W ramach rozszerzonego Programu monitorowania oddziaływania ETE1,2 na środowisko prowadzi się monitorowanie aktywności próbek osadów objętych i nieobjętych oddziaływaniem eksploatacji ETE1,2 związanym z ujściem kanału ściekowego do Wełtawy. Wyniki pomiarów pokazują, że oddziaływanie eksploatacji ETE1,2 na aktywność osadów jest minimalne i praktycznie niemożliwe do zidentyfikowania.

C.II.3.2.2.3.6. Monitorowanie gleby

Monitorowanie aktywności gleb prowadzi się poprzez pomiary aktywności masowej promieniowania gamma oraz aktywności masowej Sr-90 w lokalizacjach Bohunice, Litoradlice, Nová Ves i Sedlec. Próbki pobierane są z profilu gleby na głębokości 0–5 cm. W analizowanych próbkach spośród sztucznych radionuklidów mierzalna jest jedynie aktywność Cs-137 pochodzącego z globalnego opadu promieniotwórczego, która jest o rząd wielkości niższa niż aktywność naturalnego radionuklidu K-40. Na podstawie pomiarów aktywności radionuklidów w glebie prowadzonych w ramach rozszerzonego Programu monitorowania oddziaływania ETE1,2 na środowisko nawet w dłuższej perspektywie czasowej nie można zaobserwować trendu zmian monitorowanych radionuklidów, z wyjątkiem niewielkiego spadku aktywności Cs-137. Z powyższego wynika, że eksploatacja ETE1,2 nie wpływa na aktywność radionuklidów w glebach w otoczeniu lokalizacji Temelín.

C.II.3.2.2.3.7. Ogólne podsumowanie wyników monitorowania otoczenia i oceny sytuacji imisyjnej

Podsumowując wyniki monitorowania otoczenia i oceny sytuacji imisyjnej, można stwierdzić, że na podstawie bezpośrednich pomiarów wykonywanych za pomocą przenośnych przyrządów w otoczeniu ETE1,2 lub poboru próbek, a następnie ich przygotowania i pomiaru zawartości substancji promieniotwórczych w LKRO ETE, spośród sztucznych radionuklidów stwierdza się jedynie tryt i Cs-137. Znaczna część Cs-137 przedostała się do środowiska w wyniku prób jądrowych oraz awarii bloku nr 4 Elektrowni Jądrowej w Czarnobylu w 1986 r., która była poważnym czynnikiem powodującym skażenie promieniotwórczym cezem. W związku z nieszczelnością wytwornicy pary nr 4 na bloku nr 2 EJ Temelín w czerwcu 2015 r. w wodzie i osadach zbiornika retencyjnego wód opadowych Býšov zidentyfikowano izotopy Cs-137 i Cs-134, których nie wykrywa się tam ani w innych okresach, ani obecnie. Część trytu powstaje w atmosferze w wyniku oddziaływania promieniowania kosmicznego.

W wyniku uwolnień z ETE1,2 mierzalne ilości trytu stwierdza się w próbkach z otoczenia w wodach rzeki Wełtawy, do której w profilu Wełtawa-Kořensko odprowadzane są ścieki z ETE1,2. Ponadto tryt jest mierzalny również w profilu Wełtawa–Solenice oraz w dalszych profilach w kierunku przepływu rzeki Wełtawy, przy czym jego stężenia nie przekraczają poziomów badawczych ani norm jakości środowiska zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 401/2015 Dz.U.

Mimo że do monitorowania otoczenia Elektrowni Jądrowej Temelín stosuje się bardzo czułe metody pomiarowe, pozostałe sztuczne radionuklidy w elementach środowiska w otoczeniu ETE1,2 występują poniżej granicy minimalnej wykrywalnej aktywności (z wyjątkiem tych, które zostały uwolnione w wyniku wspomnianej wcześniej nieszczelności wytwornicy pary w 2015 r.). Pomiary te potwierdzają długoterminowo pomijalny udział uwolnień substancji promieniotwórczych z eksploatacji ETE1,2 w otoczeniu lokalizacji.

C.II.3.3. Inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

Innych istotnych czynników, które należałoby uwzględnić, nie stwierdzono. Na przedmiotowym obszarze znajduje się szereg urządzeń systemu przesyłowego i dystrybucyjnego energii elektrycznej, lub urządzeń telekomunikacyjnych, eksploatowanych zawsze zgodnie z odpowiednimi limitami higienicznymi określonymi w rozporządzeniu rządu nr 291/2015 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym, ze zmianami.

Obszar planowanego przedsięwzięcia i jego otoczenie przylegają do przemysłowego kompleksu Elektrowni Jądrowej Temelín (kompleks ETE1,2), a stan środowiska odpowiada temu charakterowi.

C.II.4. Wody powierzchniowe i podziemne

C.II.4.1. Wody powierzchniowe

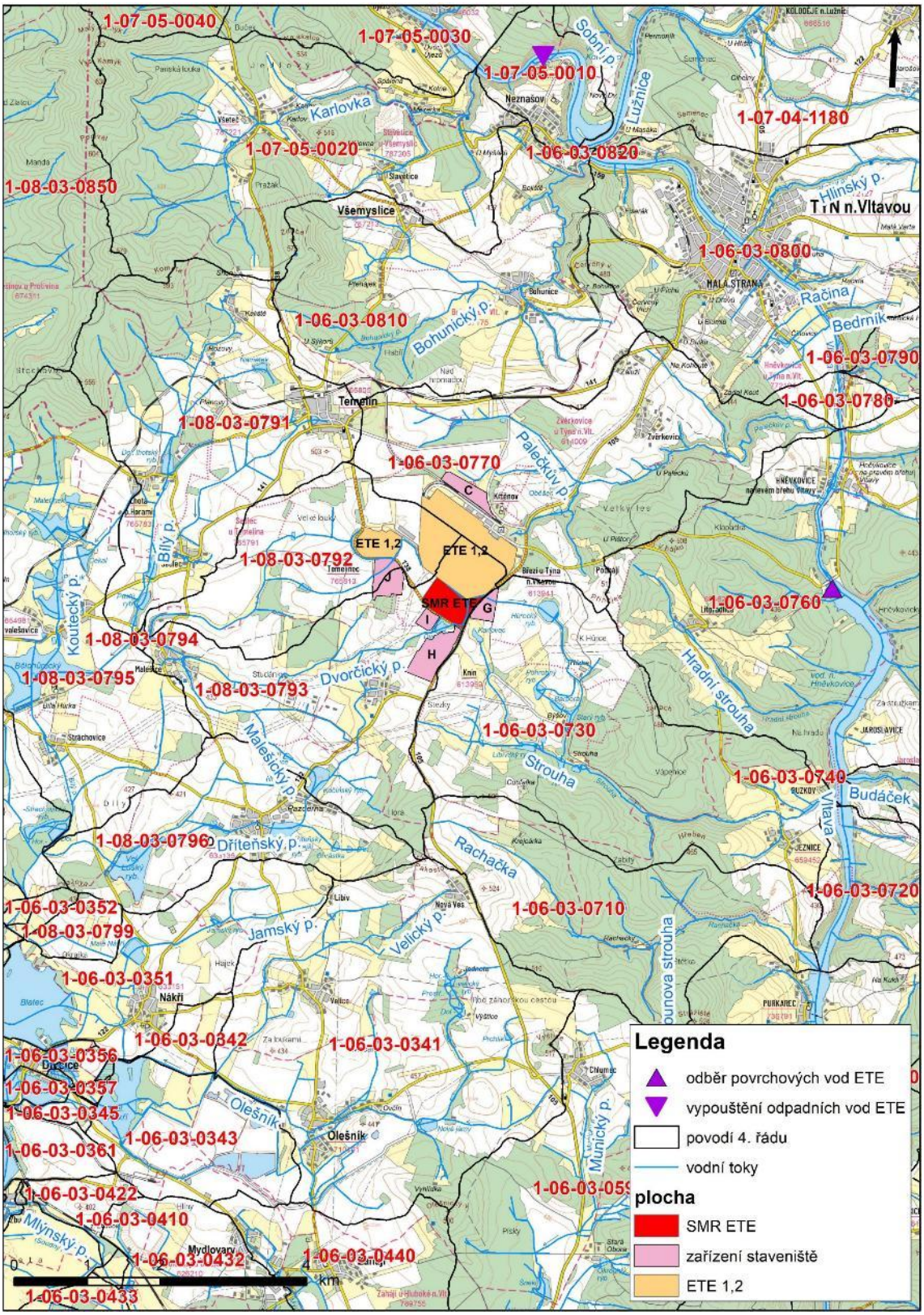
C.II.4.1.1 Podstawowe dane hydrologiczne

Z punktu widzenia regionalno-hydrologicznego, planowane przedsięwzięcie ulokowano w głównej zlewni Republiki Czeskiej – zlewni Łaby 1-00-00 (zlewisko Morza Północnego). Zgodnie z bardziej szczegółowym podziałem administracyjnym przedmiotowy obszar należy do obszaru zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy. Na tym obszarze dotknięte są zlewnie 2. rzędu 1-06 Wełtawa do rzeki Lužnice i 1-08 Otava i Wełtawa od Otavy do rzeki Sázava, 3. rzędu 1-06-03 Wełtawa od Malše do rzeki Lužnice i 1-08-03 Blanice i Otava od Blanice do rzeki Lomnice. W szczegółowym podziale znajduje się przedmiotowa lokalizacja, tj. teren pod lokalizację SMR i obszary/korytarze infrastruktury technicznej, w zlewni następujących cieków wodnych:

- Strouha, hydrologiczny numer porządkowy 1-06-03-0730 o powierzchni zlewni 13,2 km^2,
- Potok Palečkův, hydrologiczny numer porządkowy 1-06-03-0770 o powierzchni zlewni 11,9 km^2,
- Potok Temelínecký, hydrologiczny numer porządkowy 1-08-03-0792 o powierzchni zlewni 5,5 km^2,
- Potok Malešický, hydrologiczny numer porządkowy 1-08-03-0793 o powierzchni zlewni 8,7 km^2.

Obszar SMR oraz obszary przewidziane pod zaplecze budowy H, I i część obszaru J leżą w zlewni potoku Malešický, część obszaru zaplecza budowy J znajduje się w zlewni potoku Temelínecký, obszar zaplecza budowy C wyznaczono w zlewni potoku Palečkův, a obszar zaplecza budowy G jest wyznaczony w zlewni potoku Strouha (zob. poniższy rysunek).

Rys. C.18: Zlewnie i cieki wodne na przedmiotowym obszarze, miejsce poboru wód powierzchniowych ETE1,2 oraz miejsce odprowadzania ścieków ETE1,2



Źródło: Działy wodne: Otwarte dane geograficzne i hydrologiczne, CHMI, online. Cieki wodne: Osie linii wodnych, Rejestr ISVS-VODA, online.

Legenda	**Legenda**
odběr povrchových vod ETE	pobór wód powierzchniowych ETE
vypouštění odpadních vod ETE	zrzut ścieków ETE
povodí 4. řádu	zlewnia IV rzędu

vodní toky	cieki wodne
plocha	obszar
SMR ETE	SMR ETE
zařízení staveniště	zaplecze budowy
ETE 1,2	ETE 1,2

Na tym obszarze znajdują się następujące zbiorniki wodne:

- staw Dvorčice (ID 108030793003), g. k. Kočín,
- staw Karlovec (ID 106030730004), g. k. Knín,
- staw Hůrecký (ID 106030730013), g. k. Březí u Týna nad Vltavou,
- zbiornik (ID 106030770026), g. k. Březí u Týna nad Vltavou,
- staw Oběšený (ID 106030770002), g. k. Březí u Týna nad Vltavou,
- staw Nový (ID 106030770003), g. k. Březí u Týna nad Vltavou,
- zbiornik (ID 106030770023), g. k. Křtěnov,
- zbiornik (ID 106030770014), g. k. Křtěnov,
- zbiornik (ID 106030770019), g. k. Křtěnov,
- zbiornik (ID 108030792006), g. k. Křtěnov.

Za pośrednictwem infrastruktury technologicznej dotknięte są:

- zbiornik wodny Hněvkovice (ID 106030760005), zbiornik wodny o dużym znaczeniu,
- obiekt hydrotechniczny Kořensko (ID 107050010002).

Zbiornik wodny Hněvkovice jest miejscem poboru wód powierzchniowych przez ČEZ Elektrownię Jądrową Temelín (ID 111036), natomiast obiekt hydrotechniczny Kořensko jest miejscem odprowadzania ścieków przez ČEZ EJ Temelín Kořensko (ID 111015).

Najważniejszym ciekiem wodnym na przedmiotowym obszarze jest Wełtawa, przepływająca ok. 5 km na wschód od obecnego kompleksu ETE1,2. Rzeka Wełtawa ma źródła na Szumawie, w pobliżu miejscowości Černý Kříž, w miejscu ujścia Ciepłej Wełtawy i Zimnej Wełtawy, i uchodzi do Łaby w Mělníku. Na Wełtawie znajduje się system dziewięciu obiektów hydrotechnicznych (OHT) Kaskady Wełtawy: zbiornik wodny (ZW) Lipno I, ZW Lipno II, ZW Hněvkovice, obiekt hydrotechniczny Kořensko, ZW Orlík, ZW Kamýk, ZW Slapy, ZW Štěchovice oraz ZW Vrané. Istotnymi dopływami Wełtawy są: Malše, Lužnice, która uchodzi do Wełtawy w obiekcie hydrotechnicznym Kořensko powyżej miejsca odprowadzania ścieków z SMR ETE, Otava, uchodząca do ZW Orlík, oraz Sázava i Berounka, które uchodzą do Wełtawy powyżej Pragi. Obiekt Kořensko służy przede wszystkim do stabilizacji poziomu rzeki, a jednocześnie pełni funkcję energetyczną, ekologiczną i transportową; utrzymuje stały poziom wody w rejonie Týna nad Vltavou i umożliwia homogenizację ścieków z Elektrowni Temelín, które są odprowadzane w profilu korpusu grobli OHT Kořensko (rurociągami na końcu filarów jazowych lub poniżej wylotu elektrowni wodnej). Zbiornik wodny Hněvkovice, położony na Wełtawie powyżej obiektu hydrotechnicznego Kořensko, stanowi rezerwuar zapewniający pobór wody dla Elektrowni Temelín, a jednocześnie pełni inne funkcje energetyczne, rekreacyjne i z zakresu gospodarki wodnej.

Potok Dvorčický wraz z małym zbiornikiem wodnym Dvorčice (staw Dvorčice) o powierzchni ok. 1,8 ha odwadnia południowe zbocze poniżej ETE1,2, jest lewostronnym dopływem potoku Malešický, a na swojej trasie o długości 5 km pokonuje różnicę wysokości ok. 82 m. Za pomocą kanału przerzutowego zasila system stawów na potoku Dříteňský. Obecnie do potoku Dvorčický nie są odprowadzane ani wody opadowe, ani odpompowywane wody podziemne z kompleksu ETE1,2. Reżim wodny nie jest tu optymalny; w miesiącach letnich potok wysycha (średnio na 1–2 miesiące). Głównym źródłem wód powierzchniowych dopływających do stawu Dvorčice jest obszar pod budowę SMR ETE (oraz obszar zaplecza budowy H). Staw znajduje się w obszarze źródliskowym potoku Dvorčický i jest zasilany naturalnym odpływem powierzchniowym i hipodermicznym z okolicznych terenów (ok. 0,6 l/s), wodą doprowadzaną drenażem melioracyjnym z podmokłych części obszaru SMR ETE oraz ukrytymi dopływami wód podziemnych płytkiego i głębszego obiegu (ok. 1,1 l/s).

Ciek wodny Strouha jest lewostronnym dopływem Wełtawy i uchodzi do ZW Hněvkovice w km rzeki 214,118 w pobliżu Buzkova. Powierzchnia jego zlewni wynosi 13,19 km². Odwadnia południowo-wschodnie zbocze poniżej ETE1,2 i jest wykorzystywany jako odbiornik oczyszczonych wód opadowych odprowadzanych z kanalizacji rozdzielczej ETE1,2, która jest wprowadzona do cieku za zbiornikami retencyjnymi (awaryjnymi) między stawami Libívský i Mlýnský.

Gminy katastralne Kočín, Sedlec u Temelína, Temelínec i Chvalešovice należą do obszarów szczególnie narażonych określonych w rozporządzeniu rządu nr 262/2012 Dz.U. w sprawie wyznaczenia obszarów szczególnie narażonych i programu działań, ze zmianami.

Obszar planowanego przedsięwzięcia nie jest częścią żadnego chronionego obszaru naturalnej akumulacji wód (CHONAW), ani też chronionego obszaru akumulacji wód powierzchniowych. W pobliżu planowanego przedsięwzięcia nie wyznaczono stref ochronnych ujęć wód i/lub źródeł leczniczych wód powierzchniowych, ani też nie odnotowano poborów wód powierzchniowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi. Na odcinku Wełtawy na przedmiotowym obszarze (za przedmiotowy obszar przyjmuje się odcinek rzeki Wełtawy od zbiornika zaporowego Kořensko do ujścia Sázavy do Wełtawy) znajduje się 8 ujęć wód powierzchniowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi (wykorzystanie wodociągowe), z których wszystkie są ewidencjonowane jako istniejące źródła. Cztery z tych źródeł wód powierzchniowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi mają wyznaczoną strefę ochronną obejmującą ciek Wełtawy.

Tab. C.30: Pobór wód powierzchniowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz ich strefy ochronne na odcinku Wełtawy objętym analizą

Nazwa obiektu	ID poboru	Wykorzystanie wody	Wielkość poboru w roku ref. [tys. m³]	Rok ref. (ostatni rok w ewidencji)	ID strefy ochronnej	Nazwa strefy ochronnej
1.SčV Příbram Solenice Wełtawa	120706	komunalny	171,614	2024	178202 178302	Solenice – pobór wód powierzchniowych
1.SčV Příbram Dublovice Zvírotice	120715	komunalny	5,71	2023	227102 227202	Dublovice – pobór wód powierzchniowych z Wełtawy
SGW Benešov Živohošť – stacja uzdatniania wody	120120	komunalny	2,336	2024		
Wojskowy Dom Rekonwalescencji Měřín	120517	inne	41,4	2024		
SGW Benešov Nová Rabyně	120502	komunalny	8,833	2024		
Gmina Slapy – stacja uzdatniania wody Slapy	120522	inne	24,784	2024	165002 165102 165202	Slapy Přestavlky – pobór wód powierzchniowych
SGW Benešov Třebenice-Štěchovice zbiornik Slapy	120501	komunalny	11,409	2024	232402	Třebenice – pobór wód powierzchniowych z jeziora Slapy
SGW Benešov Štěchovice	120519	komunalny	65,632	2024		

Z punktu widzenia wykorzystania wód do celów rekreacyjnych na rozpatrywanym odcinku Wełtawy zidentyfikowano 12 obszarów do pływania, zlokalizowanych w rejonie ZW Orlík i ZW Slapy. Ich wykaz zestawiono w poniższej tabeli.

Tab. C.31: Obszary do pływania na analizowanym odcinku Wełtawy

ID obszaru	Nazwa obszaru
KO310801	ZW Orlík – publiczny kemping Podolsko
KO310701	ZW Orlík – ATC Radava
KO212301	ZW Orlík – Podskalí
KO212303	ZW Orlík – Trhovky
KO212001	ZW Orlík – Lavičky
KO212302	ZW Orlík – Popelíky
KO210702	ZW Slapy – Županovice
KO210103	ZW Slapy – Nová Živohošť
KO210701	ZW Slapy – Živohošť
KO210101	ZW Slapy – Měřín
KO210501	ZW Slapy – Ždáň
KO210102	ZW Slapy – Nová Rabyně

Z punktu widzenia przydatności wód powierzchniowych do życia i rozrodu rodzimych gatunków ryb oraz innych organizmów wodnych, wody powierzchniowe na obszarze zainteresowania zostały określone w rozporządzeniu rządu nr 71/2003 Dz.U. w sprawie określenia wód powierzchniowych odpowiednich do życia i rozrodu rodzimych gatunków ryb oraz innych organizmów wodnych, a także ustalania i oceny stanu jakości tych wód, ze zmianami, jako wody karpiowe, a mianowicie: „Dopływy ZW Hněvkovice i Kořensko" na odcinku od cofki ZW Hněvkovice do ujścia Lužnicy, „Blanice dolna" na odcinku od ujścia Zlatý potok do ujścia do Otavy oraz „Dopływy ZW Orlík". Wody łososiowe są wyznaczone na odcinku od grobli ZW Štěchovice do ujścia Sázavy („Vltava štěchovická"). Rozporządzenie określa wymogi dotyczące jakości tych wód.

Ponadto na przedmiotowym obszarze wyznaczono następujące obwody rybackie wód niepstrągowych: Wełtawa 20 – Kořensko oraz Wełtawa 16–19, zbiornik zaporowy Orlík, Wełtawa 15, zbiornik zaporowy Kamýk, Wełtawa 10–14, zbiornik zaporowy Slapy, Wełtawa 9 – zbiornik zaporowy Štěchovice oraz Wełtawa 8, zbiornik zaporowy Vrané nad Vltavou.

Obszary przeznaczone pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia nie znajdują się na obszarze zalewowym żadnego cieku wodnego.

C.II.4.1.2. Dane ilościowe

W poniższej tabeli przedstawiono średnie miesięczne przepływy Wełtawy w okresie 2019–2025 w stacji w Czeskich Budziejowicach. W profilach położonych niżej na cieku (bliżej przedmiotowej lokalizacji) nie ocenia się przepływów ze względu na oddziaływanie spiętrzeń spowodowanych zaporami na cieku Wełtawa.

Tab. C.32: Miesięczne przepływy stacji wodowskazowej 115100 – Czeskie Budziejowice w okresie 2019–2025 (CHMI)

Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Średnia [m³/s]	31,8	26,3	29,9	26,7	20,7	23,1	22,6	18,9	29,3	17,0	16,8	25,8

Poniżej zapór należy utrzymywać minimalny średni dobowy przepływ Wełtawy; dla Hněvkovic wynosi on 6,5 m³/s, a w profilu Kořensko (poniżej ujścia Lužnicy do Wełtawy) 9,5 m³/s.

Oddziaływanie obecnej eksploatacji ETE1,2 na ilość wód powierzchniowych wynika przede wszystkim z ilości wody surowej pobieranej ze zbiornika wodnego Hněvkovice na potrzeby chłodzenia. Część pobranej wody jest odparowywana w obiegu chłodzącym ETE1,2, a ilość odprowadzanych ścieków, które wracają do zbiornika wodnego Kořensko, jest zatem mniejsza. Ilość pobranej wody surowej i odprowadzanych ścieków, wraz z porównaniem z wartościami określonymi w pozwoleniu zgodnie z decyzją organu wodnoprawnego, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. C.33: Roczna ilość pobranej wody surowej i odprowadzanych ścieków w ETE1,2 w okresie 2019–2025

	Pozwolenie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	[tys. m^3/rok]							
Pobór	47 000	38 305	36 264	35 452	36 955	37 001	34 482	37 148
Zrzut	10 800	8 637	8 317	7 730	7 884	8 296	7 773	8 922

Pobór jest dozwolony na podstawie decyzji organu wodnoprawnego Urzędu Powiatowego Czeskie Budziejowice, nr ref. Vod 6804/93/Si z dnia 15.12.1993 r., zastąpionej decyzją Urzędu Miejskiego Týn nad Vltavou, sygn. OŽP/7497/2006/Si z dnia 27.2.2007 r., zmienionej decyzją Urzędu Miejskiego Týn nad Vltavou nr 08915/2010, nr ref. OŽP/08915/2010/F z dnia 14.6.2010 r. oraz sprostowaniem oczywistych omyłek decyzją nr ref. MÚT/07776/2012, sygn. OŽP/07496/2012/F z dnia 9.5.2012 r.

Zrzut ścieków jest dozwolony na podstawie decyzji organu wodnoprawnego Urzędu Powiatowego Czeskie Budziejowice nr ref. Vod 6804/93/Si z dnia 15.12.1993 r., uchylonej w części B decyzją nr ref. KUJCK 107824/2023 z dnia 25.9.2023 r. Obecnie obowiązuje decyzja dotycząca odprowadzania ścieków – nr ref. KUJCK 107824/2023 z dnia 25.9.2023 r. wraz z jej uzupełnieniem – decyzją nr ref. KUJCK 75749/2024 z dnia 11.7.2024 r.

Ilość pobieranej wody surowej od dłuższego czasu utrzymuje się na poziomie ok. 73–82% wartości dozwolonej, natomiast ilość odprowadzanych ścieków na poziomie ok. 72–92% wartości dozwolonej.

Pobory dla lokalizacji Temelín oraz przepływy minimalne w profilach Lipno I, Lipno II, Hněvkovice i Kořensko są zapewniane przede wszystkim poprzez gospodarowanie pojemnością użytkową zbiornika wodnego Lipno I, z operacyjnym wykorzystaniem wyrównawczego zbiornika Hněvkovice.

C.II.4.1.3 Dane jakościowe

C.II.4.1.3.1. Jakość wód powierzchniowych

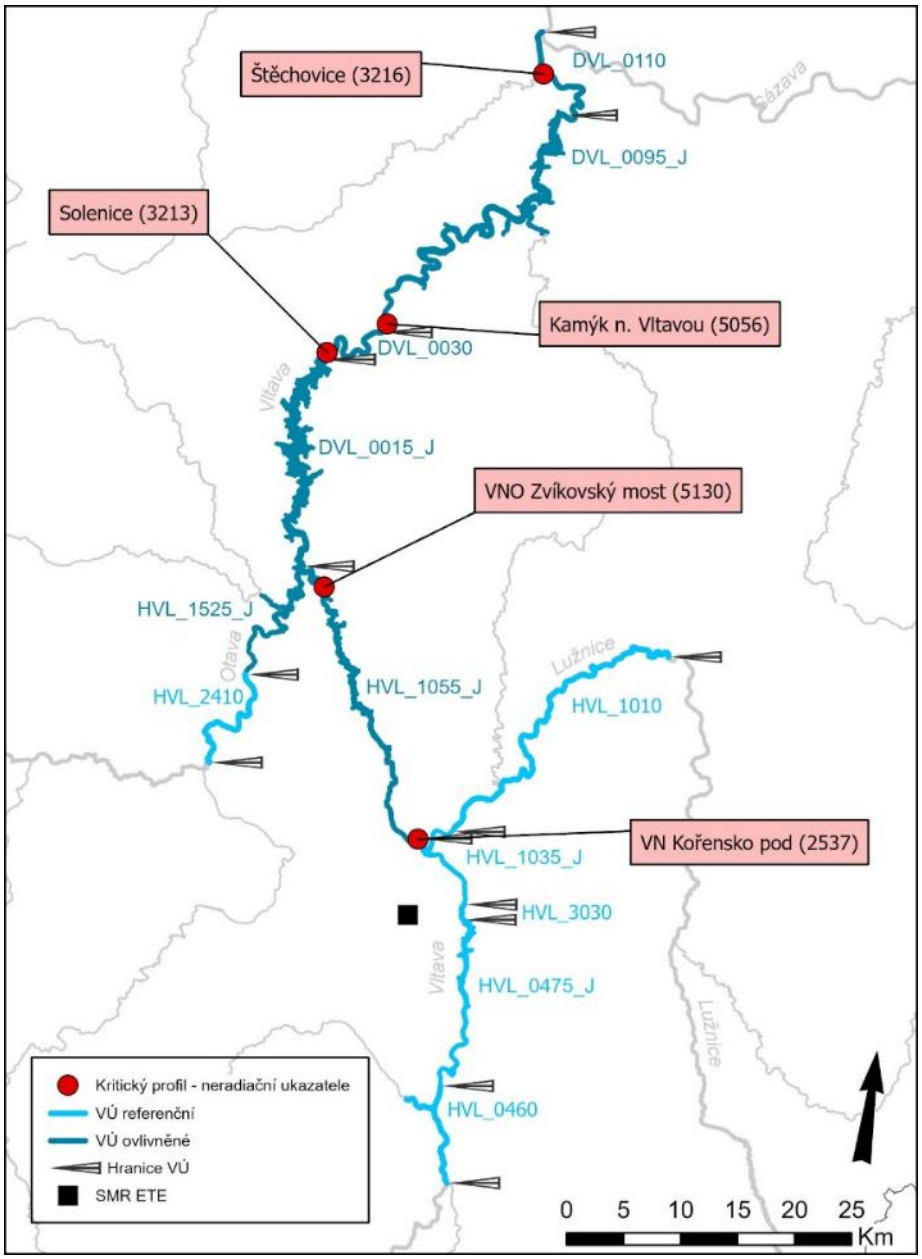
Stan jakości wód powierzchniowych na przedmiotowym obszarze jest monitorowany w ramach Programu monitorowania i oceny oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na środowisko, a konkretnie Monitorowania jakości wód powierzchniowych i podziemnych Elektrowni Jądrowej Temelín (opracowanie: VÚV TGM, v.v.i.). Monitorowanie jakości wód powierzchniowych prowadzi również przedsiębiorstwo państwowe Povodí Vltavy.

Na potrzeby oceny jakości wód powierzchniowych na odcinku cieku objętym oddziaływaniem zidentyfikowano krytyczne profile oceny oddziaływania SMR ETE na jakość wód powierzchniowych z punktu widzenia wskaźników nieradiacyjnych, w tym temperatury (zob. poniższa tabela i rysunek). Dla tych profili krytycznych określono wskaźniki służące do oceny oddziaływania SMR ETE na jakość wód powierzchniowych w taki sposób, aby odpowiadały wymaganiom dotyczącym jakości wód powierzchniowych istotnym dla danego profilu krytycznego.

Tab. C.34: Profile krytyczne do oceny oddziaływania SMR ETE na jakość wód powierzchniowych z punktu widzenia wskaźników nieradiacyjnych, w tym temperatury

ID profilu	Ciek	Nazwa profilu	Cel oceny
2537	Wełtawa	ZW Kořensko pod	Bezpośrednie oddziaływanie zrzutu SMR ETE, dopuszczalne zanieczyszczenie wód powierzchniowych, obszar do pływania
5130	Wełtawa	ZWO Zvíkovský most	Dopuszczalne zanieczyszczenie wód powierzchniowych, potencjał ekologiczny JCW (wody stojące), obszar do pływania
3213	Wełtawa	Solenice	Wykorzystanie **wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową**
5056	Wełtawa	Kamýk n. Vltavou	Potencjał ekologiczny JCW (wód płynących)
3216	Wełtawa	Štěchovice	Wody łososiowe

Rys. C.19: Profile krytyczne do oceny oddziaływania SMR ETE na jakość wód powierzchniowych z punktu widzenia wskaźników nieradiacyjnych, w tym temperatury



Źródło: VÚV TGM

Kritický profil – neradiační ukazatele	Profil krytyczny – wskaźniki nieradiacyjne
VÚ referenční	Referencyjna JCW
VÚ ovlivněné	JCW objęta oddziaływaniem
Hranice VÚ	Granice JCW
SMR ETE	SMR ETE

ZW Kořensko pod (2537): Profil ten jest pierwszym profilem krytycznym poniżej miejsca odprowadzania ścieków z SMR ETE. Jest on bezpośrednio objęty oddziaływaniem zrzutu, który powinien być realizowany w korpusie obiektu hydrotechnicznego Kořensko w taki sposób, aby dochodziło do natychmiastowego wymieszania ścieków z wodą w odbiorniku. W profilu tym oceniane jest zatem oddziaływanie SMR ETE z punktu widzenia dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 401/2015 Dz.U. o wskaźnikach i wartościach dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i ścieków, wymaganiach dotyczących zezwoleń na odprowadzanie ścieków do wód powierzchniowych i kanalizacji oraz o obszarach wrażliwych, ze zmianami (dalej tylko „rozporządzenie rządu nr 401/2015 Dz.U."), a także z punktu widzenia wód w kąpieliskach, ponieważ poniżej w biegu rzeki znajduje się ZW Orlík z obszarem do pływania Podolsko.

ZWO Zvíkovský most (5130): Profil ten jest kolejnym profilem krytycznym położonym poniżej w biegu rzeki. Jest oceniany z punktu widzenia dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych, a także z punktu widzenia potencjału ekologicznego JCW wód stojących, ponieważ profil ten jest reprezentatywnym profilem jednolitej części wód powierzchniowych HVL_1055_J Zbiornik Orlík I na Wełtawie. Ponadto profil jest oceniany z punktu widzenia obszarów do pływania, ponieważ niżej w biegu rzeki znajduje się kilka obszarów do pływania na ZW Orlík. W profilu tym oceniane jest również oddziaływanie na wody karpiowe, które zostały wyznaczone poniżej tego profilu w odnodze Otavy ZW Orlík, przy czym nie można wykluczyć częściowego oddziaływania odprowadzania ścieków z SMR ETE poprzez cofkę ZW Orlík.

Solenice (3213): Profil ten jest trzecim profilem krytycznym, ocenianym przede wszystkim z punktu widzenia wykorzystania wód powierzchniowych do uzdatniania na wodę pitną, ponieważ poniżej tego profilu znajduje się pierwszy wodociągowy punkt poboru wody poniżej miejsca zrzutu ścieków z SMR ETE – 1. SčV Příbram Solenice Vltava.

Kamýk n. Vltavou (5056): Profil ten jest profilem reprezentatywnym jednolitej części wód DVL_0030 Wełtawa od grobli zbiornika Orlík po cofkę zbiornika Slapy, dlatego jest również oceniany z punktu widzenia potencjału ekologicznego wód płynących.

Štěchovice (3216): Profil ten jest ostatnim profilem krytycznym. Wyznaczono tu wody łososiowe, a zatem obowiązują zaostrzone wymagania dla wybranych wskaźników.

Jako profil nieobjęty oddziaływaniem odprowadzania ścieków z ETE uwzględniono profil ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana (znajduje się powyżej granicy jednolitych części wód powierzchniowych HVL_0475_J i HVL_3030, zob. rysunek powyżej). W profilu tym jakość wód powierzchniowych nie jest objęta oddziaływaniem odprowadzania ścieków z ETE1,2 ani planowanych przedsięwzięć (NŹEJ ETE i SMR ETE).

Dla poszczególnych wskaźników oceniono podstawowe charakterystyki statystyczne za okres 2015–2024. Wyniki dostępne dla poszczególnych profili i wskaźników zestawiono w formie tabelarycznej w poniższych tabelach. W tabelach zawarto również porównanie z wymaganiami prawnymi zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 401/2015 Dz.U. oraz trend rozwoju w czasie. Za pomocą kolorów oznaczono osiągnięcie lub przekroczenie odpowiedniej wartości. Porównanie przeprowadzono dla wszystkich kategorii limitów w taki sposób, aby widoczny był przebieg wartości w całym profilu podłużnym, nawet jeśli dla konkretnego profilu dana kategoria limitu nie ma zastosowania.

Objaśnienia do poniższych tabel:

Zkratka	formát při překročení hodnoty
RP	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP
MAX	přípustné znečištění - maximum/NEK-NPK
min	přípustné znečištění - minimum
LIM-B	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití)
LIM-C	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (koupací vody)
LIM-D	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (lososové vody)
LIM-E	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (kaprové vody)
trend	statisticky významný ano/ne, ↑ ↓ rostoucí / klesající

V daném profilu nehodnocený parametr, použito pro hodnocení v podélném profilu

Zkratka – formát při překročení hodnoty	Skrót – format w przypadku przekroczenia wartości
RP – přípustné znečištění – roční průměr r/NEK-RP	ŚR – dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna r/ŚNJ-ŚR
MAX – přípustné znečištění – maximum/NEK-NPK	MAX – dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum/ŚNJ-NDS
min – přípustné znečištění – minimum	MIN – dopuszczalne zanieczyszczenie – minimum
LIM-B – přípustné znečištění – roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití)	LIM-B – dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową)
LIM-C – přípustné znečištění – roční průměr/NEK-RP (koupací vody)	LIM-C – dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody w kąpieliskach)
LIM-D – přípustné znečištění – roční průměr/NEK-RP (lososové vody)	LIM-D – dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody łososiowe)
LIM-E – přípustné znečištění – roční průměr/NEK-RP (kaprové vody)	LIM-E – dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody karpiowe)
trend – statistický význam ano/ne. rostoucí / klesající	trend – istotność statystyczna: tak/nie. rosnący / malejący
V daném profilu nehodnocený parametr, použito pro hodnocení v daném profilu	*Parametr nieoceniany w danym profilu, wykorzystano do oceny w danym profilu*

Tab. C.35: Profil ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana – podstawowe dane statystyczne z okresu 2015–2024 oraz wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia

Profil VN Hněvkovice hráz směsný

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
průhlednost	m								2015-2024	63	0	1	1,2	2	0,2	1,3	Ne
teplota vody	°C		29						2015-2021	35	0	0	17,8	26	6,8	18,9	Ne
reakce vody (pH)			9	5					2015-2021	36	0	0	8,4	9,8	7,2	8,4	Ne
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					2015-2021	36	0	0	10,1	12,9	8,0	9,85	Ne
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								2015-2021	36	0	0	106,1	146	81	104	Ne
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	-	0							
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	mg/l	26			5,9				-	0							
celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	10			4,5				2015-2019	35	0	0	10,6	19,0	7,7	9,8	Ano ↑
fosfor celkový (P_{cak})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	61	0	1	0,066	0,14	0,03	0,07	Ne
dusík celkový (N_{cak})	mg/l	6							2015-2018	28	7	0	1,25	2,50	0,50	1 200	Ne
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l								2019-2019	7	71	0	0,01	0,02	0,01	0,01	Ne
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	5,4							2015-2024	63	17	0	0,61	1,8	0,15	0,54	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/l						0,08	0,12	2015-2024	63	11	0	0,01	0,04	0,00	0,012	Ne
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	63	6	0	0,08	0,25	0,02	0,05	Ne
amoniak volný výpočtem	mg/l		0,005						2015-2021	35	97	1	0	0,025	0,001	0,003	Ne
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	mg/l	750							-	0							
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	mg/l	470							-	0							
nerozpuštěné látky (NL_{105})	mg/l	20							-	0							
chloridy (Cl^-)	mg/l	150			65				2015-2018	29	0	1	10,4	14,0	7,9	10,0	Ano ↑
sírany (SO_4^{2-})	mg/l	200			180				2015-2018	28	0	0	16,8	24,0	12,0	16,5	Ne
hořčík (Mg)	mg/l	120							2015-2024	60	0	1	3,7	5,5	2,3	3,6	Ne
vápník (Ca)	mg/l	190							2015-2024	60	0	1	12,614	17,000	7,600	12,000	Ne
uhlovodíky $C_{10}\text{-}C_{40}$	mg/l	0,1			0,05				-	0							
fluoranthen	ug/l	0,0063	0,12						-	0							
benzo[a]pyren	ug/l	0,000017	0,27						-	0							
benzo[b]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[k]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[g,h,i]perylen	ug/l		0,0082						-	0							
nikl rozp.	ug/l	4	34						-	0							
AOX	ug/l	25			12				-	0							
fenantren	ug/l	0,03							-	0							
pyren	ug/l	0,024							-	0							
hliník	ug/l	1000			380				-	0							
EDTA	ug/l	5							-	0							
metabolity alachloru	ug/l	0,1							-	0							
metolachlor a jeho metabolity	ug/l	0,2							-	0							
terbuthylazin a jeho metabolity	ug/l	0,5							-	0							

Profil VN Hněvkovice hráz směsný	Profil ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
průhlednost	przejrzystość
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)
celkový organický uhlík (TOC)	całkowity węgiel organiczny (TOC)
fosfor celkový (P_{celk})	fosfor ogólny ($P_{og.}$)
dusík celkový (N_{celk})	azot ogólny ($N_{og.}$)
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$)
dusík dusičnanový ($N\text{-}NNO_3^-$)	azot azotanowy ($N\text{-}NO_3^-$)
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	substancje rozpuszczone suszone (SR_{105})
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	substancje rozpuszczone żarzone (SR_{550})
nerozpuštěné látky (NL_{105})	zawiesina ogólna (TSS_{105})
chloridy (Cl^-)	chlorki (Cl^-)

sírany (SO_4^{2-})	siarczany (SO_4^{2-})
hořčík (Mg)	magnez (Mg)
vápník (Ca)	wapń (Ca)
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	węglowodory C_{10}-C_{40}
fluoranthen	fluoranten
benzo[a]pyren	benzo[a]piren
benzo[b]fluoranthen	benzo[b]fluoranten
benzo[k]fluoranthen	benzo[k]fluoranten
benzo[g,h,i]perylen	benzo[g,h,i]perylen
nikl rozp.	nikiel rozp.
AOX	AOX
fenantren	fenantren
pyren	piren
hliník	glin
EDTA	EDTA
metabolity alachloru	metabolity alachloru
metolachlor a jeho metabolity	metolachlor i jego metabolity
terbuthylazin a jeho metabolity	terbutylazyna i jej metabolity
m	m
°C	°C
mg/l	mg/l
ug/l	ug/l
Ano	Tak
Ne	Nie

Tab. C.36: Profil ZW Kořensko pod – podstawowe dane statystyczne z okresu 2015–2024 oraz wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia

Profil VN Kořensko pod

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
teplota vody	°C		29						2015-2024	120	0	0	11,8	24,7	0,3	11,55	Ne
reakce vody (pH)			9	5					2015-2024	120	0	0	7,5	9,1	6,8	7,5	Ne
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					2015-2024	120	0	0	10,4	14,3	5,6	10,7	Ne
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								2015-2024	120	0	1	93,5	121	64	94	Ne
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	2015-2024	119	0	1	3,9	7,8	1,5	3,75	Ne
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	mg/l	26			5,9				2015-2024	120	0	1	29,1	47,0	19,0	28	Ne
celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	10			4,5				2015-2024	120	0	0	11,3	18,0	7,6	10,8	Ne
fosfor celkový (P_{cak})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	120	0	1	0,11	0,19	0,045	0,110	Ne
dusík celkový (N_{cak})	mg/l	6							2015-2024	120	0	0	2,54	5,50	0,70	2,40	Ne
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l								2015-2024	120	12	0	0,03	0,08	0,01	0,029	Ne
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	5,4							2015-2024	120	1	0	1,53	4,70	0,15	1,25	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/l						0,08	0,12	2015-2024	120	0	0	0,02	0,043	0,007	0,019	Ne
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	120	0	0	0,13	0,37	0,02	0,12	Ano ↓
amoniak volný výpočtem	mg/l		0,005						2015-2024	120	56	2	*0,001*	*0,005*	*0,001*	*0,001*	*Ne*
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	mg/l	750							-	0							
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	mg/l	470							-	0							
nerozpuštěné látky (NL_{105})	mg/l	20							2015-2024	120	0	0	13,6	39,0	4,3	13,0	Ne
chloridy (Cl^-)	mg/l	150			65				2015-2024	120	0	0	17,8	36,0	6,8	17,0	Ne
sírany (SO_4^{2-})	mg/l	200			180				2015-2024	120	0	0	21,1	44,0	10,0	21,0	Ano ↓
hořčík (Mg)	mg/l	120							2015-2024	120	0	0	5,1	9,6	3,0	5,2	Ne
vápník (Ca)	mg/l	190							2015-2024	119	0	0	17,8	31,0	11,0	18,0	Ne
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	mg/l	0,1			0,05				-	0							
fluoranthen	ug/l	0,0063	0,12						-	0							
benzo[a]pyren	ug/l	0,000017	0,27						-	0							
benzo[b]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[k]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[g,h,i]perylen	ug/l		0,0082						-	0							
nikl rozp.	ug/l	4	34						-	0							
AOX	ug/l	25			12				-	0							
fenantren	ug/l	0,03							-	0							
pyren	ug/l	0,024							-	0							
hliník	ug/l	1000			380				-	0							
EDTA	ug/l	5							-	0							
metabolity alachloru	ug/l	0,1							-	0							
metolachlor a jeho metabolity	ug/l	0,2							-	0							
terbuthylazin a jeho metabolity	ug/l	0,5							-	0							

Profil VN Kořensko pod	**Profil ZW Kořensko pod**
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)
celkový organický uhlík (TOC)	całkowity węgiel organiczny (TOC)
fosfor celkový (P_{celk})	fosfor ogólny ($P_{og.}$)
dusík celkový (N_{celk})	azot ogólny ($N_{og.}$)
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}P0_4^{3-}$)	fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$)
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3$)	azot azotanowy ($N\text{-}NO_3$)
dusík dusitanový($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	substancje rozpuszczone suszone (SR_{105})
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	substancje rozpuszczone żarzone (SR_{550})
nerozpuštěné látky (NL_{105})	zawiesina ogólna (TSS_{105})
chloridy (Cl^-)	chlorki (Cl^-)
sírany ($S0_4^{2-}$)	siarczany (SO_4^{2-})

hořčík (Mg)	magnez (Mg)
vápník (Ca)	wapń (Ca)
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	węglowodory C_{10}-C_{40}
fluoranthen	fluoranten
benzo[a]pyren	benzo[a]piren
benzo[b]fluoranthen	benzo[b]fluoranten
benzo[k]fluoranthen	benzo[k]fluoranten
benzo[g,h,i]perylen	benzo[g,h,i]perylen
nikl rozp.	nikiel rozp.
AOX	AOX
fenantren	fenantren
pyren	piren
hliník	glin
EDTA	EDTA
metabolity alachloru	metabolity alachloru
metolachlor a jeho metabolity	metolachlor i jego metabolity
terbuthylazin a jeho metabolity	terbutylazyna i jej metabolity
°C	°C
mg/l	mg/l
ug/l	ug/l
Ano	Tak
Ne	Nie

Tab. C.37: Profil ZWO Zvíkovský most, próbka mieszana – podstawowe dane statystyczne z okresu 2015–2024 oraz wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia

Profil VNO Zvíkovský most směsný

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
průhlednost									2021-2024	27	0	0	1,6	3	0,35	1,6	Ne
teplota vody	°C		29						-	0							
reakce vody (pH)			9	5					-	0							
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					-	0							
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								-	0							
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	-	0							
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	mg/l	26			5,9				-	0							
celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	10			4,5				2015-2024	63	0	0	10,6	18	6,9	10	Ne
fosfor celkový (P_{cak})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	63	0	0	0,07	0,13	0,03	0,06	Ne
dusík celkový (N_{cak})	mg/l	6							2015-2024	58	3	0	1,73	4,8	0,5	1,6	Ano ↑
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	*mg/l*								*2015-2020*	*40*	*35*	*0*	*0*	*0,05*	*0,01*	*0,0125*	*Ne*
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	5,4							2015-2024	63	8	0	0,95	3,6	0,15	0,75	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/l						0,08	0,12	2015-2024	58	3	2	0,02	0,05	0,00	0,0185	Ne
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	63	10	0	0,09	0,3	0,02	0,06	Ano ↑
amoniak volný výpočtem	*mg/l*		*0,005*						-	*0*							
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	mg/l	750							-	0							
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	mg/l	470							-	0							
nerozpuštěné látky (NL_{105})	mg/l	20							-	0							
chloridy (Cl^-)	mg/l	150			65				-	0							
sírany (SO_4^{2-})	mg/l	200			180				-	0							
hořčík (Mg)	mg/l	120							2015-2024	58	0	0	4,6	6,4	3,2	4,6	Ne
vápník (Ca)	mg/l	190							2015-2024	58	0	0	16	22	11	16	Ne
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	mg/l	0,1			0,05				-	0							
fluoranthen	ug/l	0,0063	0,12						-	0							
benzo[a]pyren	ug/l	0,000017	0,27						-	0							
benzo[b]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[k]fluoranthen	ug/l		0,017						-	0							
benzo[g,h,i]perylen	ug/l		0,0082						-	0							
nikl rozp.	ug/l	4	34			12			-	0							
AOX	ug/l	25							-	0							
fenantren	ug/l	0,03							-	0							
pyren	ug/l	0,024							-	0							
hliník	ug/l	1000			380				-	0							
EDTA	ug/l	5							-	0							

Profil VNO Zvíkovský most směsný	**Profil ZWO Zvíkovský most, próbka mieszana**
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
průhlednost	przejrzystość
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)
celkový organický uhlík (TOC)	całkowity węgiel organiczny (TOC)
fosfor celkový (P_{celk})	fosfor ogólny ($P_{og.}$)
dusík celkový (N_{celk})	azot ogólny ($N_{og.}$)
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}P0_4^{3-}$)	fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$)
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3$)	azot azotanowy ($N\text{-}NO_3$)
dusík dusitanový($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	substancje rozpuszczone suszone (SR_{105})
rozpuštěné látky žíhané (RL_{550})	substancje rozpuszczone żarzone (SR_{550})
nerozpuštěné látky (NL_{105})	zawiesina ogólna (TSS_{105})
chloridy (Cl^-)	chlorki (Cl^-)

sírany ($S0_4^{2-}$)	siarczany (SO_4^{2-})
hořčík (Mg)	magnez (Mg)
vápník (Ca)	wapń (Ca)
uhlovodíky C_{10}-C_{40}	węglowodory C_{10}-C_{40}
fluoranthen	fluoranten
benzo[a]pyren	benzo[a]piren
benzo[b]fluoranthen	benzo[b]fluoranten
benzo[k]fluoranthen	benzo[k]fluoranten
benzo[g,h,i]perylen	benzo[g,h,i]perylen
nikl rozp.	nikiel rozp.
AOX	AOX
fenantren	fenantren
pyren	piren
hliník	glin
EDTA	EDTA
°C	°C
mg/l	mg/l
ug/l	ug/l
Ano	Tak
Ne	Nie

Tab. C.38: Profile Solenice, Kamýk n. Vltavou i Štěchovice – podstawowe dane statystyczne z okresu 2015–2024 oraz wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia

Profil Solenice

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
teplota vody	°C		29						2015-2024	120	0	0	9,7	19,8	2,3	9,0	Ne
reakce vody (pH)			9	5					2015-2024	120	0	0	7,3	8,1	6,6	7,3	Ano ↓
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					2015-2024	120	0	0	7,4	12,6	1,7	7,85	Ne
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								2015-2024	120	0	0	63,3	93	18	68,5	Ne
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	2015-2024	118	1	0	1,85	4,3	0,5	1,7	Ne
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	mg/l	26			5,9				2015-2024	120	0	0	21	36	14	21	Ano ↑
celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	10			4,5				2015-2024	119	0	1	8,4	12	6,1	8,1	Ano ↑
fosfor celkový (P_{celk})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	120	0	1	0,061	0,110	0,027	0,056	Ano ↑
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l								2015-2024	120	1	0	0,037	0,090	0,010	0,035	Ano ↑
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	5,4							2015-2024	120	0	0	2,07	4,70	0,43	1,80	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	*mg/l*						*0,08*	*0,12*	*2015-2024*	*119*	*3*	*0*	*0,015*	*0,052*	*0,002*	*0,01*	*Ne*
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	120	16	0	0,08	0,44	0,02	0,04	Ne
amoniak volný výpočtem	*mg/l*		*0,005*						*2015-2024*	*120*	*89*	*0*	*0,001*	*0,005*	*0,001*	*0,001*	*Ne*
sírany (SO_4^{2-})	mg/l	200			180				2015-2024	120	0	0	22,4	32,0	16,0	22	Ano ↓
hořčík (Mg)	mg/l	120							2015-2024	120	0	0	5,5	7,3	3,9	5,45	Ne
vápník (Ca)	mg/l	190							2015-2024	120	0	1	18,8	27,0	13,0	19	Ano ↓

Profil Kamýk n. Vltavou

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
teplota vody	°C		29						2015-2024	119	0	0	9,6	19,5	2,3	8,9	Ne
reakce vody (pH)			9	5					2015-2024	119	0	0	7,6	8,5	6,9	7,5	Ne
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					2015-2024	119	0	0	8,0	14,0	1,4	8,7	Ne
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								2015-2024	119	0	0	70,2	109	15,1	76,5	Ne
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	2015-2024	111	1	1	1,14	3,2	0,5	1,0	Ne
fosfor celkový (P_{celk})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	119	0	2	0,055	0,100	0,026	0,053	Ne
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l								2015-2024	118	4	0	0,033	0,072	0,010	0,033	Ne
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	5,4							2015-2024	119	0	0	2,07	4,70	0,50	1,90	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	*mg/l*						*0,08*	*0,12*	*2015-2024*	*118*	*46*	*0*	*0,018*	*0,061*	*0,003*	*0,0105*	*Ano ↑*
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	119	50	0	0,06	0,30	0,03	0,03	Ne
amoniak volný výpočtem	*mg/l*		*0,005*						*2015-2024*	*119*	*82*	*0*	*0,001*	*0,004*	*0,001*	*0,001*	*Ne*

Profil Štěchovice

ukazatel	jednotka	RP	MAX	min	LIM-B	LIM-C	LIM-D	LIM-E	období sledování	počet	% <MS	počet odl. hodnot	průměr	maximum	minimum	medián	trend
teplota vody	°C		29						2015-2024	120	0	0	9,8	18,6	2,9	9,5	Ne
reakce vody (pH)			9	5					2015-2024	120	0	0	7,5	8,4	6,8	7,5	Ano ↓
kyslík (O_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	mg/l			9					2015-2024	120	0	0	8,5	13,1	2,5	8,85	Ano ↓
kyslík (O_2) jako nasycení vody kyslíkem	%								2015-2024	120	0	0	75,3	107	26,3	78,75	Ano ↓
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	mg/l	3,8			2,7		1,8	3,2	2015-2024	111	7	2	0,81	1,7	0,3	0,8	Ne
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/l						0,08	0,12	2015-2024	120	70	1	0,01	0,03	0,003	0,01	Ne
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,23					0,03	0,16	2015-2024	120	83	0	0,03	0,12	0,03	0,03	Ne
amoniak volný výpočtem	*mg/l*		*0,005*						*2015-2024*	*120*	*96*	*0*	*0,001*	*0,003*	*0,001*	*0,001*	*Ne*

Profil Solenice	**Profil Solenice**
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
průhlednost	przejrzystość
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)
celkový organický uhlík (TOC)	całkowity węgiel organiczny (TOC)
fosfor celkový (P_{celk})	fosfor ogólny ($P_{og.}$)
dusík celkový (N_{celk})	azot ogólny ($N_{og.}$)
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}P0_4^{3-}$)	fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$)
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3$)	azot azotanowy ($N\text{-}NO_3$)
dusík dusitanový($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
sírany ($S0_4^{2-}$)	siarczany (SO_4^{2-})
hořčík (Mg)	magnez (Mg)
vápník (Ca)	wapń (Ca)
°C	°C

mg/l	mg/l
Ano	Tak
Ne	Nie

Profil Kamýk n. Vltavou	**Profil Kamýk n. Vltavou**
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)
fosfor celkový (P_{celk})	fosfor ogólny ($P_{og.}$)
fosfor fosforečnanový ($P\text{-}P0_4^{3-}$)	fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$)
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3$)	azot azotanowy ($N\text{-}NO_3$)
dusík dusitanový($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
°C	°C
mg/l	mg/l
Ano	Tak

Ne	Nie

Profil Štechovice	**Profil Štechovice**
jednotka	jednostka
RP	ŚR
MAX	MAX
min	MIN
LIM-B	LIM-B
LIM-C	LIM-C
LIM-D	LIM-D
LIM-E	LIM-E
období sledování	okres monitorowania
počet	liczba
%<MS	%<LOQ
počet odl. hodnot	liczba wartości odst.
průměr	średnia
maximum	maksimum
minimum	minimum
medián	mediana
trend	trend
ukazatel	wskaźnik
teplota vody	temperatura wody
reakce vody (pH)	odczyn wody (pH)
kyslík (0_2) jako koncentrace rozpuštěného kyslíku	tlen (O_2) jako stężenie tlenu rozpuszczonego
kyslík (0_2) jako nasycení vody kyslíkem	tlen (O_2) jako nasycenie wody tlenem
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5)	biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)
dusík dusitanový($N\text{-}NO_2^-$)	azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$)
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$)
amoniak volný výpočtem	amoniak wolny – wartość obliczona
°C	°C
mg/l	mg/l
Ano	Tak
Ne	Nie

Z tabel jasno wynika, że zakres monitorowanych wskaźników różni się w zależności od profilu, a w przypadku niektórych profili brakuje danych. Poniżej przedstawiono zwięzłą ocenę poszczególnych wskaźników, porównanie uzyskanych wartości z odpowiednimi wartościami dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. oraz analizę trendów wartości monitorowanych wskaźników w poszczególnych profilach w czasie.

W przypadku wskaźnika przejrzystości nie stwierdzono statystycznie istotnej zmiany obserwowanych wartości w czasie.

W przypadku wskaźnika temperatury w całym profilu podłużnym Wełtawy nie stwierdzono osiągnięcia/przekroczenia wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (maksimum) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U., ani nie wykazano statystycznie istotnego trendu spadkowego lub wzrostowego wartości.

W przypadku wskaźnika odczynu wody (pH) w profilach ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana i ZW Kořensko pod stwierdzone wartości nie zawsze mieściły się w przedziale określonym w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U. W profilach tych odnotowano maksymalną wartość wyższą niż określona w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U. W obserwowanym okresie stwierdzono statystycznie istotną tendencję spadkową w profilach Solenice i Kamýk n. Vltavou.

W przypadku wskaźnika tlenu rozpuszczonego na całym profilu wzdłużnym Wełtawy, w profilach, w których przeprowadzono pomiary, odnotowano wartości minimalne poniżej dopuszczalnego zanieczyszczenia (minimum) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. Statystycznie istotną zmianę odnotowano jedynie w profilu Kamýk n. Vltavou, gdzie w badanym okresie odnotowano spadek wartości (pogorszenie).

Statystycznie istotną zmianę wskaźnika nasycenia wody tlenem oceniono w profilu Kamýk n. Vltavou, gdzie w badanym okresie odnotowano spadek wartości.

W przypadku wskaźnika biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5) stwierdzono osiągnięcie/przekroczenie dopuszczalnej wartości zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U., wartości dla wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową oraz wartości dla wód karpiowych (średnia roczna) w profilu ZW Kořensko pod. Wartość dla wód łososiowych (średnia roczna) została przekroczona niemal na całym profilu podłużnym, z wyjątkiem profili Kamýk i Štěchovice. W monitorowanym okresie w żadnym z profili nie stwierdzono statystycznie istotnego trendu spadkowego ani wzrostowego.

W przypadku wskaźnika chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$) oceniono osiągnięcie/przekroczenie dopuszczalnych wartości zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. w profilu ZW Kořensko pod. Wartość dla wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową (średnia roczna) została osiągnięta/przekroczona we wszystkich profilach, dla których dostępne były dane. Statystycznie istotny trend wzrostowy, oznaczający pogorszenie wartości w czasie, stwierdzono w profilu Solenice.

W przypadku wskaźnika całkowity węgiel organiczny (TOC) stwierdzono osiągnięcie/przekroczenie dopuszczalnych wartości zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. w profilach ZW Kořensko pod oraz ZWO Zvíkovský most, próbka mieszana. Wartość obowiązująca w przypadku wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową (średnia roczna) została osiągnięta/przekroczona we wszystkich profilach, dla których dostępne były dane. Statystycznie istotny trend wzrostowy stwierdzono w profilach ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana oraz Solenice.

W przypadku wskaźnika fosfor ogólny ($P_{og.}$) wartość dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. została dotrzymana we wszystkich profilach. Wartość dla wód łososiowych (średnia roczna) została osiągnięta/przekroczona we wszystkich profilach. Statystycznie istotny trend wzrostowy odnotowano w profilu Solenice.

Statystycznie istotny trend wzrostowy stwierdzono dla wskaźnika fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$) w profilu Solenice.

W przypadku wskaźników azot ogólny ($N_{og.}$) i azot azotanowy ($N\text{-}NO_3^-$) w żadnym z monitorowanych profili nie stwierdzono osiągnięcia/przekroczenia wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. W przypadku wskaźnika azot ogólny ($N_{og.}$) w monitorowanym okresie stwierdzono statystycznie istotny trend wzrostowy w profilu Zvíkovský most, próbka mieszana, natomiast w przypadku wskaźnika azotu azotanowego ($N\text{-}NO_3^-$) nie wykazano żadnego trendu.

W przypadku wskaźnika azot azotynowy ($N\text{-}NO_2^-$) nie stwierdzono osiągnięcia/przekroczenia wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. dla wód łososiowych i karpiowych. Statystycznie istotny trend wzrostowy odnotowano w profilu Kamýk n. Vltavou.

W przypadku wskaźnika azot amonowy ($N\text{-}NH_4^+$) nie stwierdzono osiągnięcia/przekroczenia wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. Wartość dla wód łososiowych została osiągnięta/przekroczona w całym profilu podłużnym. W monitorowanym okresie stwierdzono statystycznie istotny trend spadkowy w profilu ZW Kořensko pod oraz trend wzrostowy w profilu ZWO Zvíkovský most, próbka mieszana.

W przypadku wskaźnika zawiesina ogólna (TSS_{105}) wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. zostały dotrzymane we wszystkich profilach; w monitorowanym okresie w żadnym profilu nie stwierdzono statystycznie istotnego trendu.

Wskaźnik chlorków (Cl^-) monitorowano wyłącznie na profilach ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana oraz ZW Kořensko pod. Na obu profilach obliczona średnia była znacznie niższa zarówno od dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia (średnia roczna) określonego w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U., jak i od bardziej rygorystycznej wartości dla wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową. Statystycznie istotny trend wzrostowy stwierdzono w profilu ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana.

Wskaźnik siarczanów (SO_4^{2-}) był monitorowany wyłącznie w profilach ZW Hněvkovice grobla, próbka mieszana, ZW Kořensko pod oraz Solenice. We wszystkich profilach obliczona średnia była znacznie niższa zarówno od dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia (średnia roczna) określonego w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U., jak i od bardziej rygorystycznej wartości dla wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową. W monitorowanym okresie stwierdzono statystycznie istotny trend spadkowy w profilach ZW Kořensko pod oraz Solenice.

W przypadku wskaźników magnez (Mg) i wapń (Ca) we wszystkich profilach obliczona średnia była istotnie niższa od wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia (średnia roczna) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. W monitorowanym okresie nie stwierdzono statystycznie istotnego trendu w przypadku stężeń magnezu (Mg), natomiast dla wskaźnika wapń (Ca) stwierdzono statystycznie istotny trend spadkowy w profilu Solenice.

Wskaźnik węglowodorów C_{10}-C_{40} nie był monitorowany w żadnym profilu.

Dla profili krytycznych ZWO Zvíkovský most, próbka mieszana, oraz Kamýk n. Vltavou oceniane wskaźniki porównano również z wartościami ogólnych wskaźników fizykochemicznych i chemicznych służących do oceny potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych płynących lub stojących (granica między dobrym a umiarkowanym potencjałem) dla danego typu jednolitej części wód. W profilu Zvíkovský most, próbka mieszana, stwierdzono wyższą wartość wskaźnika fosfor ogólny ($P_{og.}$). W profilu Kamýk n. Vltavou stwierdzono niższe minimalne temperatury w kwietniu, maju i czerwcu oraz nasycenie tlenem, osiągnięto wartość graniczną dla maksymalnego pH, a w przypadku wskaźnika fosfor ogólny ($P_{og.}$) – medianę.

Dla profilu krytycznego Štěchovice oceniane wskaźniki porównano również z wartościami jakości wód powierzchniowych odpowiednich do życia i rozrodu rodzimych gatunków ryb oraz innych organizmów wodnych zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 71/2003 Dz.U. W ramach tego porównania nie została spełniona wartość docelowa dla azotu amonowego lub jonów amonowych. W przypadku tlenu rozpuszczonego nie została spełniona ani wartość docelowa, ani dopuszczalna.

C.II.4.1.3.2. Jakość wody czerpanej i odprowadzanej ETE1,2

Jakość wody czerpanej i odprowadzanej ETE1,2 w okresie 2015–2024 podsumowano w poniższych tabelach. Dane opierają się na informacjach operatora ETE1,2 (ČEZ, a.s.).

Tab. C.39: Średnie roczne wartości stężeń monitorowanych wskaźników zmierzonych w wodzie surowej pobieranej przez ETE1,2 w okresie 2015–2024

Woda surowa ETE1,2												
Wskaźnik	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Średnia
temperatura wody	°C	11,9	11,7	11,9	12,0	11,3	11,4	10,8	11,5	11,4	12,6	11,7
odczyn wody (pH)	-	7,4	7,6	7,4	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5
tlen rozpuszczony (O_2)	mg/l	7,9	7,8	6,9	7,9	8,1	8,6	9,6	8,9	8,4	8,7	8,3
biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)	mg/l	1,9	1,9	2,0	2,3	1,7	1,9	2,0	2,2	2,2	2,1	2,0
chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)	mg/l	19,1	19,3	19,4	19,9	17,9	22,8	20,7	19,8	21,3	19,9	20,0
fosfor ogólny ($P_{og.}$)	mg/l	0,08	0,13	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09
fosfor fosforanowy (P-PO_4^{3-})	mg/l	0,03	0,10	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,03	0,10	0,02	0,05
azot azotanowy (N-NO_3^-)	mg/l	0,85	0,99	1,08	0,84	0,96	1,05	0,85	0,86	1,24	1,23	0,99
azot amonowy (N-NH_4^+)	mg/l	0,16	0,17	0,20	0,18	0,18	0,13	0,12	0,14	0,24	0,15	0,17
substancje rozpuszczone suszone (SR_{105})	mg/l	110	119	124	108	108	114	113	113	119	106	113
substancje rozpuszczone żarzone (SR_{500})	mg/l	62	71	66	74	73	77	74	73	78	70	72
zawiesina ogólna (TSS_{105})	mg/l	7,0	7,3	7,4	7,2	6,5	9,9	7,0	6,5	7,2	6,6	7,3
chlorki (Cl^-)	mg/l	9,6	11,2	11,8	12,0	12,5	11,9	11,9	12,5	15,0	13,5	12,2
siarczany (SO_4^{2-})	mg/l	16,9	17,8	17,7	15,1	14,9	15,9	14,5	13,7	15,9	14,8	15,7
magnez (Mg)	mg/l	3,6	3,6	4,1	3,4	3,7	3,9	3,7	3,7	3,9	3,6	3,7
wapń (Ca)	mg/l	13,2	13,0	14,5	12,3	12,9	13,4	12,9	13,2	13,7	12,9	13,2
węglowodory C_{10}-C_{40}	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
AOX	µg/l	24,8	19,5	21,3	22,6	20,5	19,2	16,9	20,6	16,4	17,2	19,9

Tab. C.40: Średnie roczne wartości stężeń monitorowanych wskaźników zmierzonych w ściekach odprowadzanych przez ETE1,2 w okresie 2015–2024

Ścieki ETE1,2												
Wskaźnik	Jednostka	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Średnia
temperatura wody	°C	19,4	19,2	20,5	20,7	19,8	21,8	19,8	19,8	18,5	20,7	20,0
odczyn wody (pH)	-	8,2	8,0	8,4	8,2	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	8,0	8,2
biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT_5)	mg/l	1,9	1,7	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	2,0	2,4	2,2	2,0
chemiczne zapotrzebowanie na tlen ($ChZT_{Cr}$)	mg/l	50	49	55	57	61	65	64	63	59	64	59
całkowity węgiel organiczny (TOC)	mg/l									24	21	23
fosfor ogólny ($P_{og.}$)	mg/l	0,34	0,32	0,31	0,30	0,31	0,31	0,34	0,33	0,31	0,34	0,32
fosfor fosforanowy (P-PO_4^{3-})	mg/l	0,21	0,19	0,18	0,14	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18
azot azotanowy (N-NO_3^-)	mg/l	8,5	8,8	10,3								9,2
azot azotynowy (N-NO_2^-)	mg/l	0,15	0,12	0,21								0,16
azot amonowy (N-NH_4^+)	mg/l	0,16	0,12	0,17								0,15
substancje rozpuszczone żarzone (SR_{500})	mg/l	403	354	415	358	383	415	437	420	418	399	400

zawiesina ogólna (TSS_{105})	mg/l	12,6	11,2	12,2	16,8	14,1	12,5	14,6	11,8	15,1	18,2	13,9
chlorki (Cl^-)	mg/l							59	64	66	60	62
siarczany (SO_4^{2-})	mg/l	117	110	114	94	93	122	111	113	130	133	114
węglowodory C_{10}-C_{40}	mg/l									<0,1	0,1	0,1
AOX	µg/l	91	70	77	72	60	123	80	112	157	135	98

Oddziaływanie eksploatacji ETE1,2 na jakość wód powierzchniowych w przypadku przeważającej większości ocenianych wskaźników jest spowodowane poborem wody surowej ze zbiornika Hněvkovice na potrzeby chłodzenia ETE1,2, odparowaniem części wody w chłodniach kominowych ETE1,2 oraz odprowadzaniem, wskutek odparowania skoncentrowanych, ścieków z powrotem do cieku wodnego Wełtawy w miejscu zbiornika zaporowego Kořensko. Wynikowe stężenia wskaźników w ściekach ETE1,2 są zatem w zasadniczy sposób uzależnione od stężeń substancji w wodzie surowej pobieranej na potrzeby ETE1,2.

Oprócz tego oddziaływania, które w przypadku większości wskaźników ma charakter decydujący, stężenia niektórych wskaźników w ściekach z ETE1,2 są również uzależnione od stosowania specyficznych substancji w eksploatacji ETE1,2, które w niewielkim stopniu zwiększają w szczególności ogólną zawartość soli rozpuszczonych (RSN), stężenie siarczanów, odczyn wody (pH), AOX oraz stężenie azotu.

W wodzie surowej i ściekach monitorowany jest również wskaźnik temperatury, w przypadku którego nie dochodzi do „zagęszczenia", lecz do ogrzewania wody w obiegu chłodzącym.

Wskaźniki stężeniowe i bilansowe zanieczyszczenia w ściekach odprowadzanych z ETE1,2 w okresie 2015–2024 spełniały warunki odprowadzania ścieków do wód powierzchniowych określone decyzjami wodnoprawnymi obowiązującymi w danym roku. Najwyższy udział wykorzystania dopuszczalnego rocznego limitu bilansowego odnotowywano co roku dla parametru RSN (rozpuszczone sole nieorganiczne), na poziomie ok. 90%, z wyjątkiem lat 2016 (71%) i 2017 (99,6%).

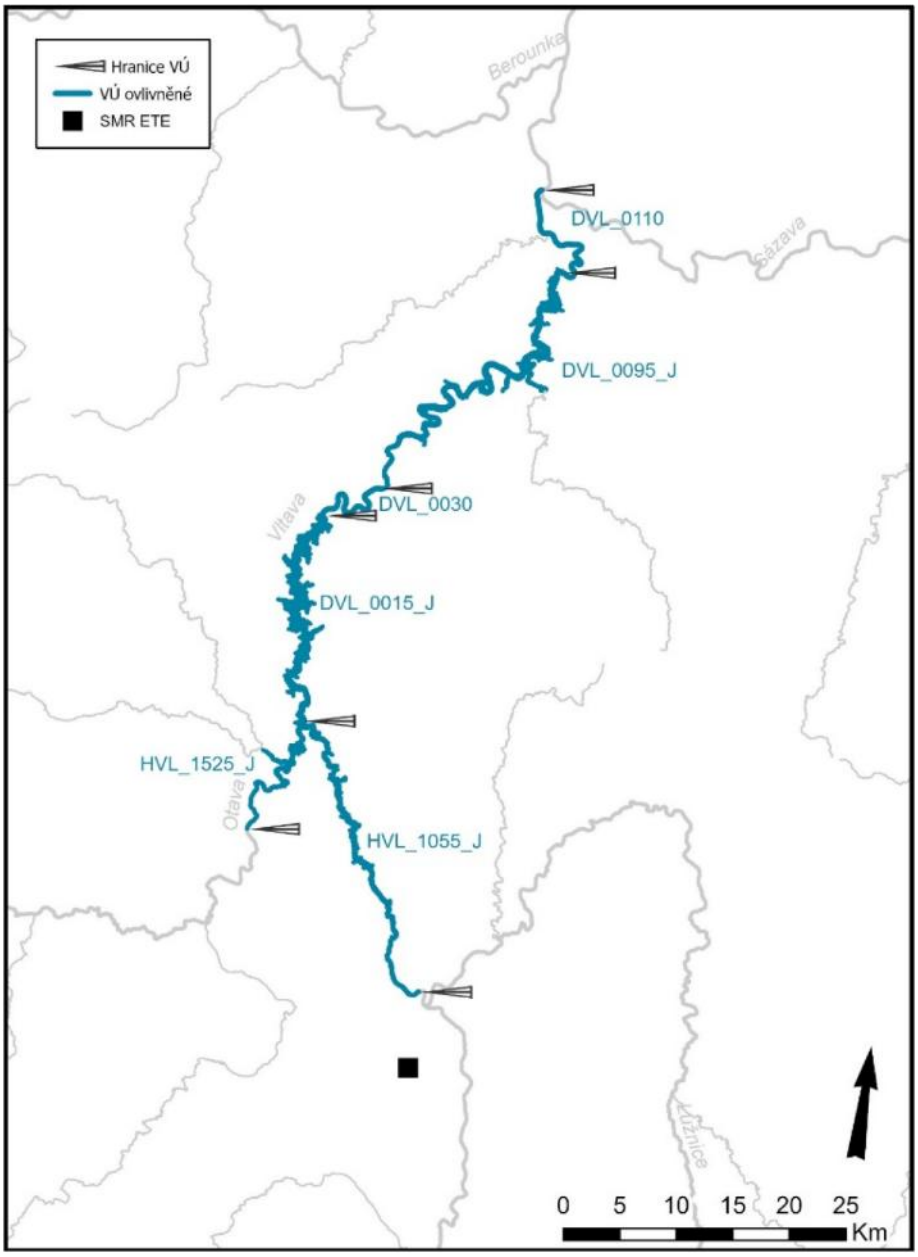
C.II.4.1.4. Jednolite części wód powierzchniowych

Na przedmiotowym obszarze (odcinek Wełtawy objęty oddziaływaniem od OHT Kořensko do ujścia Sázavy do Wełtawy, włącznie z odnogą rzeki Otavy), zgodnie z Planami zlewni cząstkowych Górnej Wełtawy i Dolnej Wełtawy na 3. cykl planistyczny, wyznaczono następujące jednolite części wód powierzchniowych:

- HVL_1055_J Zbiornik Orlík I na cieku Wełtawa, kategoria jezioro,
- HVL_1525_J Zbiornik Orlík II na cieku Otava, kategoria jezioro,
- DVL_0015_J Zbiornik Orlík III na cieku Wełtawa, kategoria jezioro,
- DVL_0030 Wełtawa od grobli zbiornika Orlík po cofkę zbiornika Slapy, kategoria rzeka,
- DVL_0095_J Zbiornik Slapy na cieku Wełtawa, kategoria jezioro,
- DVL_0110 Wełtawa od grobli zbiornika Slapy do ujścia Sázavy, kategoria rzeka.

Położenie wymienionych jednolitych części wód przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.20: Jednolite części wód na przedmiotowym obszarze



Źródło: VÚV TGM

Hranice VÚ	Granice JCW
VÚ ovlivněné	JCW objęta oddziaływaniem
SMR ETE	SMR ETE

Ocena jednolitych części wód powierzchniowych opiera się na Planie zlewni cząstkowej Dolnej Wełtawy oraz Planie zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy dla 3. cyklu planistycznego 2021–2027, sporządzonych na podstawie danych monitoringowych z okresu 2016–2018. Obecnie przygotowywane są plany zlewni cząstkowych na okres 2027–2033, które będą opierać się na danych z okresu 2022–2024; plany te nie są jednak obecnie prawnie obowiązujące.

Charakter hydromorfologiczny, w zależności od fizycznej postaci jednolitej części wód oraz stopnia jej przekształcenia wskutek działalności człowieka, określa się jako „naturalny", „silnie zmieniony" albo „sztuczny". Dla naturalnych jednolitych części wód ocenia się stan chemiczny i ekologiczny, natomiast dla silnie zmienionych i sztucznych jednolitych części wód ocenia się stan chemiczny i potencjał ekologiczny. Ocena stanu chemicznego jest jednakowa dla wszystkich kategorii jednolitych części wód, bez względu na to, czy są naturalne, silnie zmienione czy sztuczne. Ocenę stanu ekologicznego rozdzielamy na ocenę poszczególnych elementów, przy czym w pierwszej kolejności oceniane są elementy biologiczne, a pomocniczo oceniane są elementy chemiczne i fizykochemiczne oraz hydromorfologiczne. Wynikową ocenę stanu lub potencjału

jednolitej części wód ustala się w oparciu o gorszy wynik oceny stanu chemicznego i ekologicznego stanu lub potencjału. Ogólnie obowiązuje w przypadku oceny, że jeśli choćby jeden parametr w danym elemencie jest niezadowalający, cały element uznaje się za niespełniający wymagań.

Ocenę przedmiotowych jednolitych części wód podsumowano w poniższej tabeli.

Tab. C.41: Wyniki oceny stanu/potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych

ID jednolitej części wód	Kategoria	Nazwa	Charakter hydromorfologiczny	Potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Ogólna ocena stanu
HVL_1055_J	jezioro	Zbiornik Orlík I na cieku Wełtawa	silnie zmieniony	słaby	nieznany	niezadowalający
HVL_1525_J	jezioro	Zbiornik Orlík II na cieku Otava	silnie zmieniony	słaby	nieznany	niezadowalający
DVL_0015_J	jezioro	Zbiornik Orlík III na cieku Wełtawa	silnie zmieniony	słaby	nieznany	niezadowalający
DVL_0030	rzeka	Wełtawa od grobli zbiornika Orlík do cofki zbiornika Slapy	silnie zmieniony	słaby	nieznany	niezadowalający
DVL_0095_J	jezioro	Zbiornik Slapy na cieku Wełtawa	silnie zmieniony	dobry i powyżej dobrego	nieznany	dobry
DVL_0110	rzeka	Wełtawa od grobli zbiornika Slapy do cieku Sázava	silnie zmieniony	średni	dobry	niezadowalający

Kryteria oceny:

Potencjał ekologiczny: potencjał dobry i powyżej dobrego – potencjał umiarkowany – potencjał słaby – potencjał zły
Stan chemiczny: stan dobry – nieosiągnięcie dobrego stanu – stan nieznany
Ogólna ocena: stan dobry – stan niezadowalający

Z punktu widzenia oceny potencjału ekologicznego jako słabe sklasyfikowano jednolite części wód HVL_1055_J, HVL_1525_J, DVL_0015_J i DVL_0030, natomiast DVL_0110 sklasyfikowano jako potencjał umiarkowany, a DVL_0095_J jako potencjał dobry i powyżej dobrego. W ogólnej ocenie potencjału ekologicznego w przypadku większości jednolitych części wód decydujące znaczenie mają elementy biologiczne, ponieważ uzyskały najgorszą ocenę. Przyczyną pogorszonej oceny w zakresie ogólnych elementów fizykochemicznych są najczęściej warunki troficzne, w szczególności $P_{og.}$, a także temperatura i nasycenie O_2. Głównym źródłem odpowiedzialnym za nieosiągnięcie/osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego w ocenianych jednolitych częściach wód jest dopływ substancji z tła – rzekami Wełtawą, Lužnicą i Otavą.

Stan chemiczny większości jednolitych części wód na ocenianym odcinku określono jako nieznany, a jedynie stan części DVL_0110 – jako dobry.

Stan ogólny, z wyjątkiem DVL_0095_J, oceniono jako niezadowalający dla wszystkich przedmiotowych jednolitych części wód powierzchniowych.

C.II.4.2. Wody podziemne

C.II.4.2.1. Charakterystyka hydrogeologiczna przedmiotowego obszaru

Planowane przedsięwzięcie znajduje się na obszarze regionu hydrogeologicznego warstwy podstawowej 6320 Krystalinik w zlewni Środkowej Wełtawy. Skały krystaliniku można generalnie oceniać jako strukturę mało istotną hydrogeologicznie. Jest to mało przepuszczalny kompleks skalny ze stosunkowo lepszą przepuszczalnością płaszcza zwietrzelinowego, w strefie przypowierzchniowego rozwarcia spękań, w strefach naruszonych tektonicznie i we wkładkach sztywniejszych skał. Głównym kolektorem wody podziemnej na węższym obszarze jest sieć spękań krystaliniku, a zwłaszcza strefa przypowierzchniowego rozwarcia spękań.

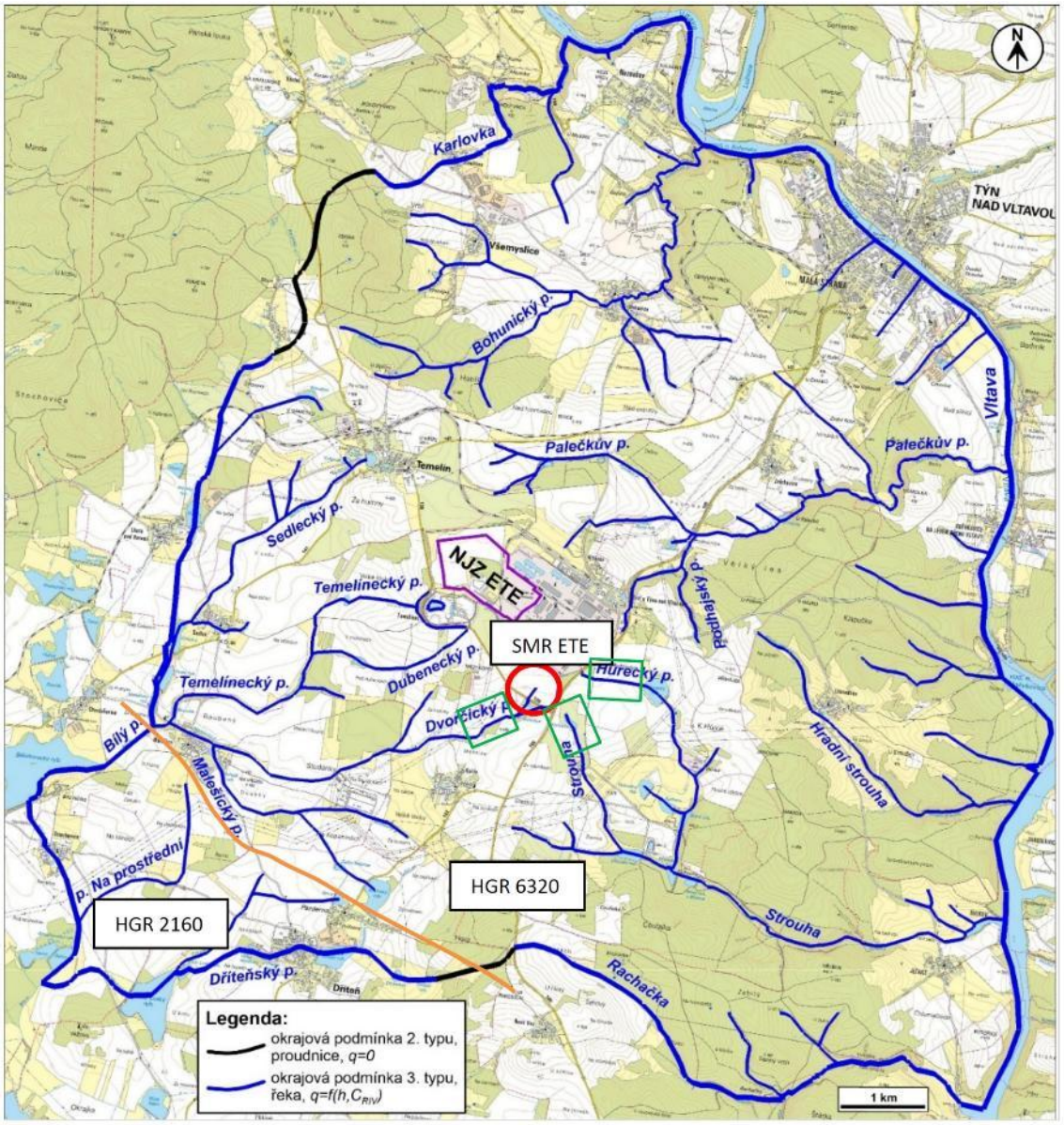
Zwietrzelinowy płaszcz krystalinikum, pokrywa czwartorzędowa, wraz ze strefą powierzchniowego rozłączenia skał podłoża, tworzy całkiem jednolitą warstwę wodonośną płytkiego systemu obiegowego o przepuszczalności porowo-spękaniowej, która wraz ze wzrostem głębokości przechodzi w przepuszczalność jednoznacznie szczelinową. Porowa przepuszczalność utworów pokrywowych i eluwiów gnejsów jest niska i odpowiada średnio wartości $k = 2{,}8 \times 10^{-7}$ m/s. Zwierciadło wód podziemnych znajduje się zazwyczaj na granicy czwartorzędowych utworów pokrywowych i eluwiów krystaliniku lub przy spągu eluwium; na obszarze planowanego przedsięwzięcia znajduje się średnio kilka metrów poniżej powierzchni terenu.

Region hydrogeologiczny Krystalinik w zlewni Środkowej Wełtawy nie posiada większych zasobów wód podziemnych; istniejące ujęcia wykorzystują płytkie wody podziemne maksymalnie do głębokości kilkudziesięciu metrów, a ich wydajności wynoszą najwyżej kilka dziesiątych l/s.

Pod względem składu chemicznego są to wody o niskiej mineralizacji ogólnej, obojętne do lekko kwaśnych, z przewagą jonów Na-Ca-Mg-HCO_3-SO_4.

Obszar zainteresowania do opisu charakterystyk hydrogeologicznych wyznaczono jako obszar potencjalnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na przepływ i ilość wód podziemnych, w tym na rozprzestrzenianie się potencjalnego wycieku wód skażonych. Wyznaczenie tego obszaru opiera się na regionalnym modelu przepływu wód podziemnych i transportu substancji. Obszar jest wydłużony w kierunku północ–południe na długości ok. 30 km, natomiast w kierunku wschód–zachód ma szerokość do 14 km (zob. poniższy rysunek).

Rys. C.21: Granice szczegółowego modelu matematycznego przepływu wód podziemnych i transportu substancji



Źródło: VÚV TGM

Legenda:	Legenda:
okrajová podmínka 2. typu, proudnice, q=0	warunek brzegowy II typu, linia prądu, q = 0
okrajová podmínka 3. typu, řeka, q=f(h, C_{riv})	warunek brzegowy III typu, rzeka, q=f(h, C_{riv})

Na tak wyznaczonym obszarze zainteresowania ewidencjonowane są dwa ujęcia wód podziemnych (rejestr zarządcy Povodí Vltavy, s.p.) o wydajności powyżej 6000 m³ rocznie lub 500 m³ miesięcznie, a mianowicie:

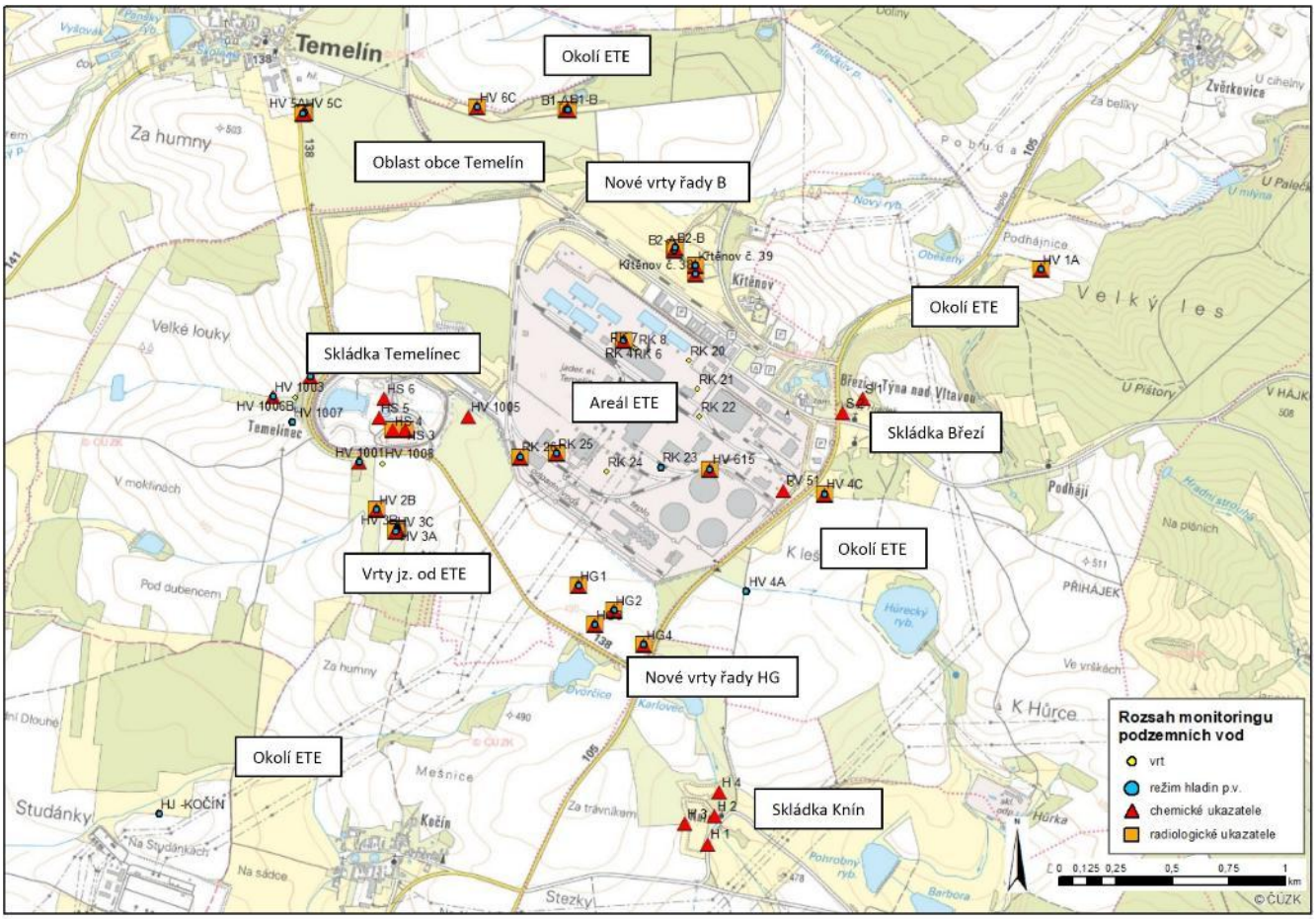
- Cegielnia WIENERBERGER Týn nad Vltavou (ICOC 111005) ze średnim poborem w okresie 2009–2024 wynoszącym 0,23 l/s oraz
- ČEZ EJ Temelín Březí (ICOC 111068) ze średnim poborem w latach 2009–2023 wynoszącym 1,69 l/s (są to wszystkie odwierty odwadniające w kompleksie ETE, eksploatowane na podstawie obowiązującego zezwolenia w celu obniżania zwierciadła wód, a nie do celów zaopatrzenia w wodę pitną).

Ewidencjonowany jest również jeden pobór wód kopalnianych (kamieniołom Slavětice), który zalicza się do poborów powierzchniowych, choć faktycznie ma raczej charakter poboru wód podziemnych. Średnio pobierano tu 1,34 l/s wód podziemnych.

Na obszarze zainteresowania wód podziemnych nie są ewidencjonowane żadne wyznaczone strefy ochronne ujęć wód ani nie znajduje się tu żaden chroniony obszar naturalnej akumulacji wód (CHONAW).

Warunki hydrogeologiczne (ilość i jakość wód podziemnych) są od dłuższego czasu monitorowane przez ČEZ, a.s. w sieci hydrogeologicznych odwiertów monitoringowych w otoczeniu ETE i regularnie oceniane w cyklach rocznych (Marešová et al., VÚV TGM). Sieć monitorująca i jej struktura są przedstawione na poniższym rysunku.

Rys. C.22: Rozmieszczenie odwiertów monitoringowych w lokalizacji Temelín



Okolí ETE	Otoczenie ETE
Oblast obce Temelín	Obszar gminy Temelín
Nové vrty řady B	Nowe odwierty serii B
Skládka Temelínec	Składowisko odpadów Temelínec
Areál ETE	Kompleks ETE
Skládka Březí	Składowisko odpadów Březí
Vrty jz. od ETE	Odwierty na południowy zachód od ETE
Nové vrty řady HG	Nowe odwierty serii HG
Skládka Knín	Składowisko odpadów Knín
Rozsah monitoringu podzemních vod	Zakres monitoringu wód podziemnych
vrt	odwiert
režim hladin p.v.	reżim zwierciadła wód podziemnych
chemické ukazatele	wskaźniki chemiczne
radiologické ukazatele	wskaźniki radiologiczne

Z punktu widzenia monitorowania poziomu wód podziemnych 30 odwiertów podzielono według monitorowanych parametrów na pięć częściowych lokalizacji. W okresie 2009–2024 stwierdzono ustabilizowany stan poziomu wód podziemnych. Ogólny trend poziomu wód w ocenianym okresie jest lekko spadkowy, przede wszystkim w wyniku suchego okresu 2014–2019. W ostatnich latach, począwszy od 2020 r., w większości przypadków obserwuje się już niewielki wzrost poziomu wód wskutek korzystniejszych bilansów opadów w ostatnich latach. Zarejestrowane poziomy wód potwierdzają kierunki odpływu płytkich i średnio głębokich wód podziemnych w obszarze ETE i jego otoczeniu; konkretnie na terenie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE są to kierunki odpływu do lokalnych baz drenażowych, którymi są doliny cieków Dvorčický potok, Strouha i Hůrecký potok.

Zgodnie z symulacjami skutków zmian klimatu oczekuje się niewielkiego wzrostu poziomu wód do 2040 r. (w zakresie 1–2 m), po czym przewidywany jest trwały spadek rzędu kilku metrów, a na działach wodnych maksymalnie o 5–10 m do 2100 r.

Jakość wód podziemnych jest monitorowana w grupach odwiertów o przewidywanym podobnym chemizmie wód podziemnych. W okresie 2009–2024 monitorowano łącznie 34 odwierty (wszystkie elementy monitoringu wód podziemnych – poziomy, jakość w zakresie wskaźników nieradiacyjnych i jakość w zakresie wskaźników radiacyjnych – prowadzone są równocześnie na 19 odwiertach). Monitoring niektórych odwiertów rozpoczęto dopiero niedawno i w ich przypadku ilość danych jest niewystarczająca do statystycznej oceny poszczególnych wskaźników.

Jakość wód podziemnych na ocenianym obszarze jest stabilna, bez stwierdzenia istotniejszych negatywnych zmian. Często odnotowuje się niższe stężenia azotanów niż obecnie typowe dla czeskiego krajobrazu, co przypisuje się ograniczeniu osadnictwa i działalności rolniczej (w tym ograniczeniu stosowania nawozów przemysłowych w ramach działalności rolniczej) na tym obszarze od czasu budowy ETE1,2. Specyfika naturalnego składu wód podziemnych w lokalizacji przejawia się typowo wyższymi wartościami żelaza i przewodności elektrycznej, a także niższą twardością wód podziemnych. Oddziaływanie antropogeniczne najczęściej objawia się wyższymi wartościami chemicznego zapotrzebowania na tlen (ChZT), jako wskaźnika zawartości biodegradowalnych substancji organicznych. Lokalnie występują nieznacznie podwyższone wartości różnych zanieczyszczeń, świadczące o specyficznym (historycznym) obciążeniu różnych części obszaru, np. jonów amonowych (NH_4^+), węglowodorów C_{10}-C_{40} i chlorków (Cl^-), a także metali w rejonie składowisk. Nie są to wartości istotne; przekroczenia limitów określonych w odpowiednich rozporządzeniach bardzo często dotyczą jedynie wartości maksymalnych (a nie średnich) w ocenianych okresach.

W ocenianym okresie nie stwierdzono żadnych istotniejszych zmian składu chemicznego wód podziemnych na obszarze objętym monitorowaniem.

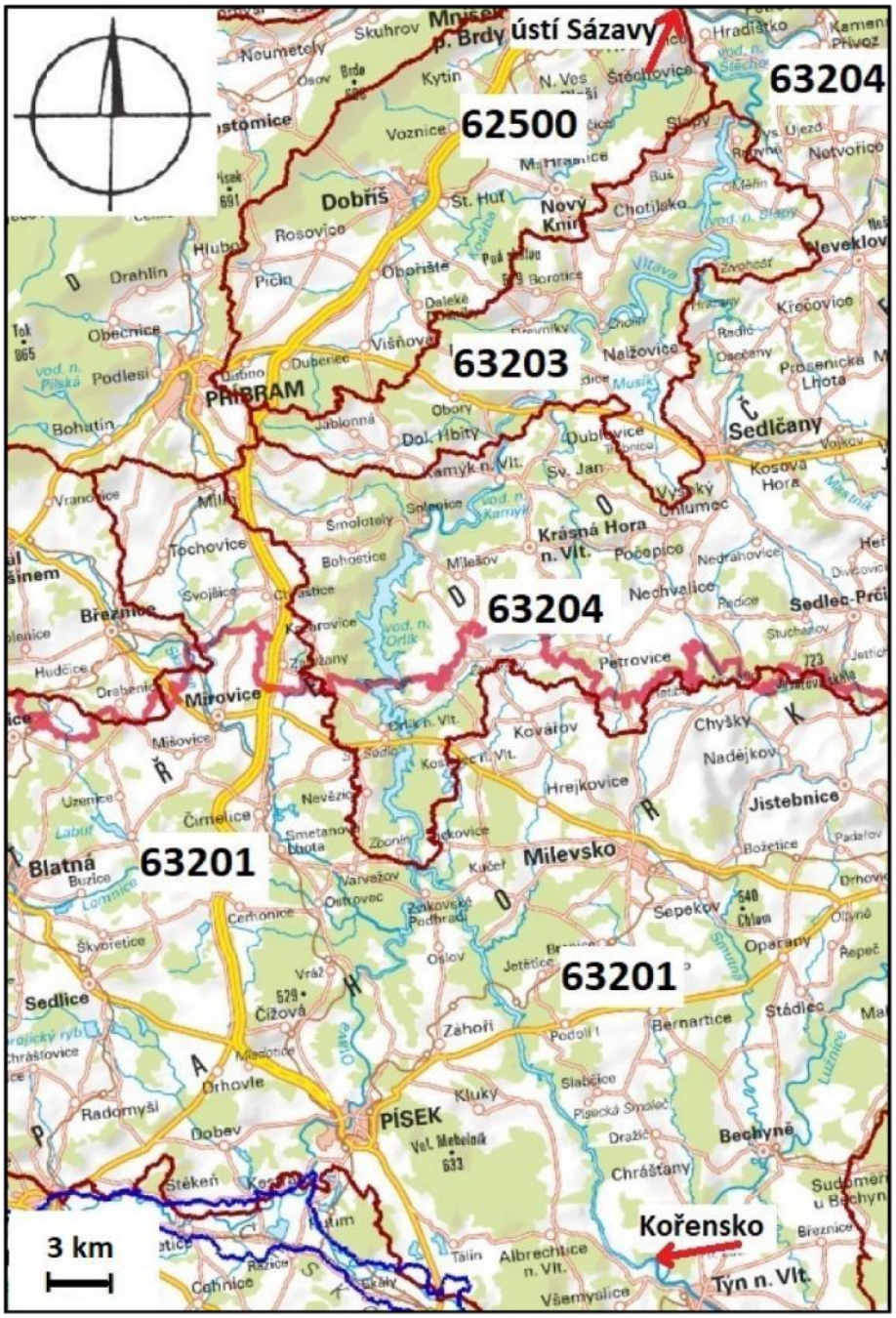
C.II.4.2.2. Jednolite części wód powierzchniowych

Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia oddziałuje na jednolitą część wód podziemnych (JCW) warstwy podstawowej 63201 Krystalinik w zlewni Środkowej Wełtawy – część południowa. Potencjalnie oddziaływaniem mogą być objęte również inne jednolite części wód podziemnych w wyniku powiązań hydraulicznych między wodami podziemnymi i powierzchniowymi, tj. wzdłuż biegu Wełtawy od miejsca odprowadzania ścieków ETE w obiekcie hydrotechnicznym Kořensko do ujścia Sázavy.

Ocena stanu jednolitych części wód podziemnych zgodnie z rozporządzeniem nr 5/2011 Dz.U. w sprawie wyznaczania regionów hydrogeologicznych i jednolitych części wód podziemnych, sposobu oceny stanu wód podziemnych oraz zasad programów ustalania i oceny stanu wód podziemnych, ze zmianami, polega na ocenie ich stanu chemicznego i ilościowego. O ile w przypadku stanu ilościowego ocena opiera się na podejściu bilansowym – udziale całkowitych zrealizowanych poborów w stosunku do długoterminowych i rocznych wartości zasobów naturalnych na poziomie regionu hydrogeologicznego – o tyle ocena stanu chemicznego jest znacznie bardziej złożona: stan jest najpierw oceniany na poziomie poszczególnych punktów monitoringowych, następnie na poziomie jednostek roboczych jednolitej części wód podziemnych, a dopiero potem wynik jest agregowany dla całej jednolitej części wód podziemnych. Stan jednolitej części wód podziemnych określa się wybierając gorszy z wyników oceny stanu chemicznego i stanu ilościowego. Wynikiem może być stan dobry lub niezadowalający.

Zestawienie przedmiotowych jednolitych części wód podziemnych wraz z ich oceną przedstawiono na poniższym rysunku i w tabeli. Do oceny stanu ilościowego i chemicznego wykorzystano dane z okresu 2019–2024, które stanowią podstawę przyszłego Planu zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy oraz Planu zlewni cząstkowej Dolnej Wełtawy dla 4. cyklu planistycznego.

Rys. C.23: Położenie jednolitych części wód podziemnych na odcinku od Kořenska do ujścia Sázavy



Tab. C.42: Przedmiotowe jednolite części wód podziemnych i ich stan

ID JCW	Nazwa	Powierzchnia [km²]	Stan ilościowy	Stan chemiczny (wskaźniki niespełniające wymagań)
63201	Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część południowa	2852,8	dobry	niezadowalający (pestycydy)
63204	Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część północna	2393,1	dobry	dobry
63203	Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – zlewnia różnicowa Wełtawy od ujścia potoku Vápenický do Wełtawy po Slapy	264,6	dobry	niezadowalający (azotany, pestycydy)
62500	Proterozoik i paleozoik w zlewni dopływów Wełtawy	1181,5	dobry	dobry

Kryteria oceny:

Stan ilościowy: dobry – niezadowalający – niesklasyfikowany
Stan chemiczny: dobry – niezadowalający – niesklasyfikowany

Jako znajdujące się w dobrym stanie oceniono jednolite części wód podziemnych 63204 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część północna oraz 62500 Proterozoik i paleozoik w zlewni dopływów Wełtawy; jednolite części wód podziemnych 63201 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część południowa oraz 63203 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – zlewnia różnicowa Wełtawy od ujścia potoku Vápenický po Slapy są w stanie niezadowalającym.

W przypadku obszaru, który może być objęty oddziaływaniem odprowadzania ścieków w Kořensku, wszystkie jednolite części wód podziemnych, z wyjątkiem 63203 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – zlewnia różnicowa Wełtawy od ujścia potoku Vápenický po Slapy, są zbyt rozległe i dlatego należy skupić się na odpowiednich jednostkach roboczych (zob. poniższa tabela).

Tab. C.43: Ocena odpowiednich jednostek roboczych jednolitych części wód podziemnych

ID JCW	ID jednostki roboczej jednolitej części wód podziemnych	Powierzchnia [km²]	Stan chemiczny (wskaźniki niespełniające wymagań)
63201	632010225	27,4	nieznany
63201	632010227	255,6	nieznany
63204	632040246	121,6	nieznany
63204	632040247	54,6	nieznany
63204	632040248	45,9	niezadowalający (azotany, pestycydy)
63204	632040254	14,1	nieznany
63203	632030280	264,6	niezadowalający (azotany, pestycydy)
63204	632040256	31,2	Nieznany
62500	625000115	313,2	dobry (wymagań nie spełniają jedynie azotany w odniesieniu do powiązanych ekosystemów wodnych)

C.II.5. Gleba

C.II.5.1. Gleba

Grunty pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia są w przeważającej części użytkowane rolniczo, zgodnie z katastrem nieruchomości są ewidencjonowane jako grunty orne i/lub trwałe użytki zielone. W niewielkim zakresie występują też grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu. Według danych ČÚZK na analizowanych obszarach występują następujące rodzaje gruntów: grunty orne (71,94%), trwałe użytki zielone (14,23%), lasy (4,61%) oraz pozostałe grunty (9,2%). Powierzchnie poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono w poniższej tabeli.

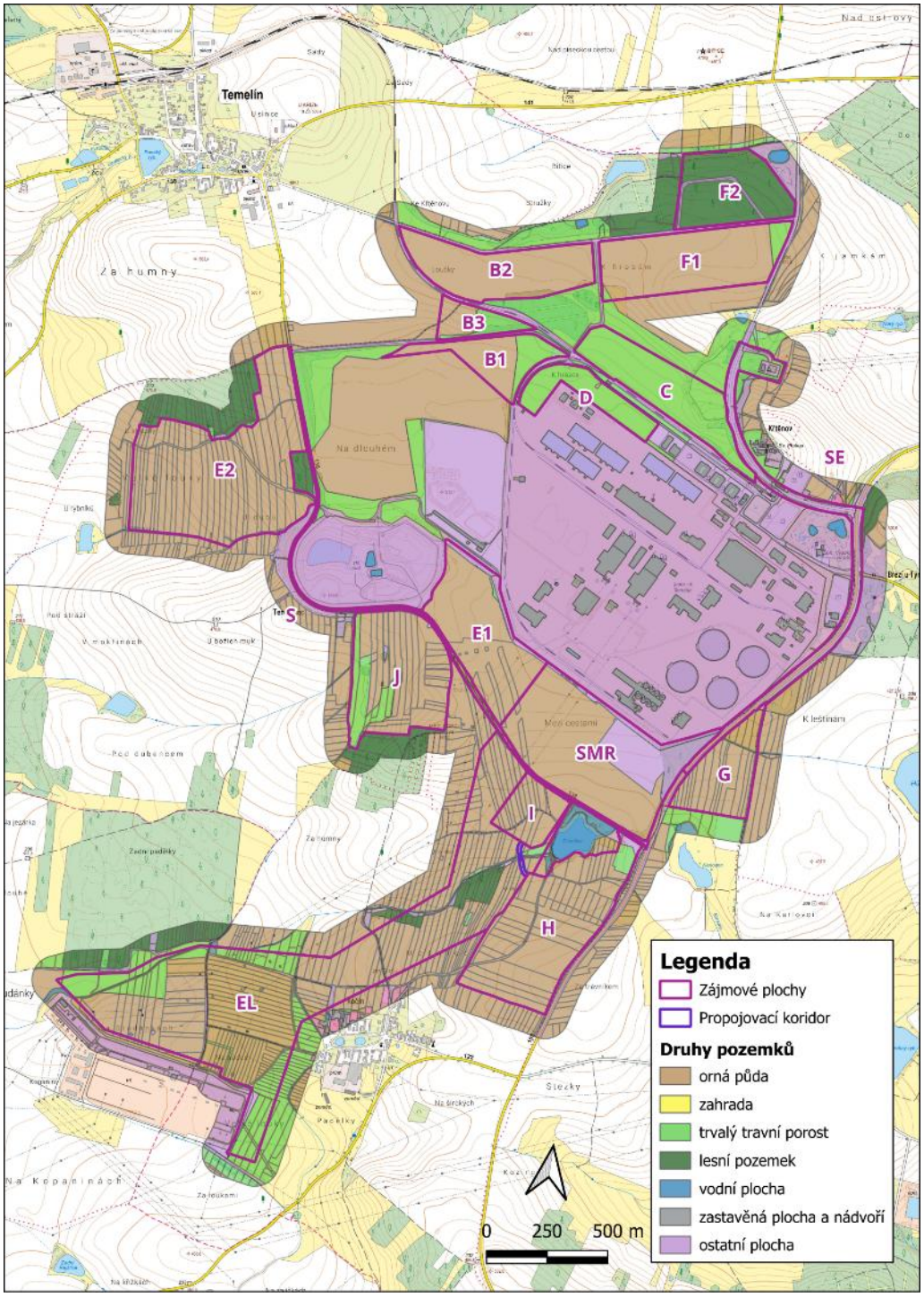
Tab. C.44: Udział poszczególnych rodzajów gruntów na analizowanych obszarach według KN

Powierzchnia	Fundusz gruntów rolnych			Las	Pozostałe	Łącznie
	Grunty orne	Trwałe użytki zielone	Łącznie			
	[ha]					
Obszar przeznaczony pod lokalizację SMR ETE, główny plac budowy						
SMR	21,24	---	21,24	---	8,41	29,65
Korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej i zasilania rezerwowego SMR ETE do stacji transformatorowej Kočín						
EL – korytarz wyprowadzenia mocy	55,06	11,89	66,95	2,30	4,21	73,46
Korytarz rozbudowy drogi II/138, korytarz rozbudowy/modyfikacji drogi wewnętrznej (mijanki)						
S – rozbudowa drogi II/138	0,36	---	0,36	---	2,95	3,31
V1 – mijanka, droga wewnętrzna	---	0,02	0,02	---	---	0,02
V2 – mijanka, droga wewnętrzna	---	---	---	---	0,02	0,02
Obszary i korytarze tymczasowego zaplecza budowy na potrzeby budowy SMR ETE						
C	---	13,87	13,87	---	---	13,87
G	8,90	---	8,90	---	0,53	9,43
H	24,33	0,82	25,15	---	0,61	25,76
I	5,55	---	5,55	---	0,04	5,59
J	14,81	4,13	18,94	0,02	0,32	19,28
SE – korytarz zasilania placu budowy	0,39	1,29	1,68	0,15	8,92	10,75
Obszary tymczasowego zaplecza budowy – pozostałe/rezerwowe						
B1	5,31	2,41	7,72	---	---	7,72
B2	14,85	---	14,85	---	---	14,85
B3	2,16	1,85	4,01	---	---	4,01
D	---	6,34	6,34	---	0,04	6,38
E1	15,98	0,11	16,09	---	1,42	17,51
E2	36,11	0,02	36,13	0,02	0,15	36,30

F1	17,25	1,22	18,47	---	0,01	18,48
F2	---	---	---	11,78	0,81	12,59
Łącznie	222,30	43,97	266,27	14,27	28,44	308,98

Rodzaje gruntów na przedmiotowym obszarze przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.24: Rodzaje gruntów na przedmiotowym obszarze



Legenda	**Legenda**
Zájmové plochy	Obszary zainteresowania
Propojovací koridor	Korytarz łączący
Druhy pozemků	**Rodzaje gruntów**
orná půda	grunty orne

zahrada	ogród
trvalý travní porost	trwałe użytki zielone
lesní pozemek	grunty leśne
vodní plocha	grunty pod wodami
zastavěná plocha a nádvoří	obszary zabudowane i dziedzińce
ostatní plocha	pozostałe obszary

Na przedmiotowym obszarze przeważają gleby brunatne, czyli kambisole (wg klasyfikacji gleb RCz GB lub KA), które w skali całej RCz są dominującym, czyli najbardziej rozpowszechnionym typem glebowym i powstają głównie w wyniku wietrzenia skał krystaliniku. Do ich odmian należą: kambisole oglejone (KAg) i pseudogleje, kambisole modalne lub typowe (KAm), kambisole kwaśne mezobazowe (KAa) i kambisole rankerowe (KAs). Gleby glejowe skupiają się głównie wzdłuż cieków wodnych.

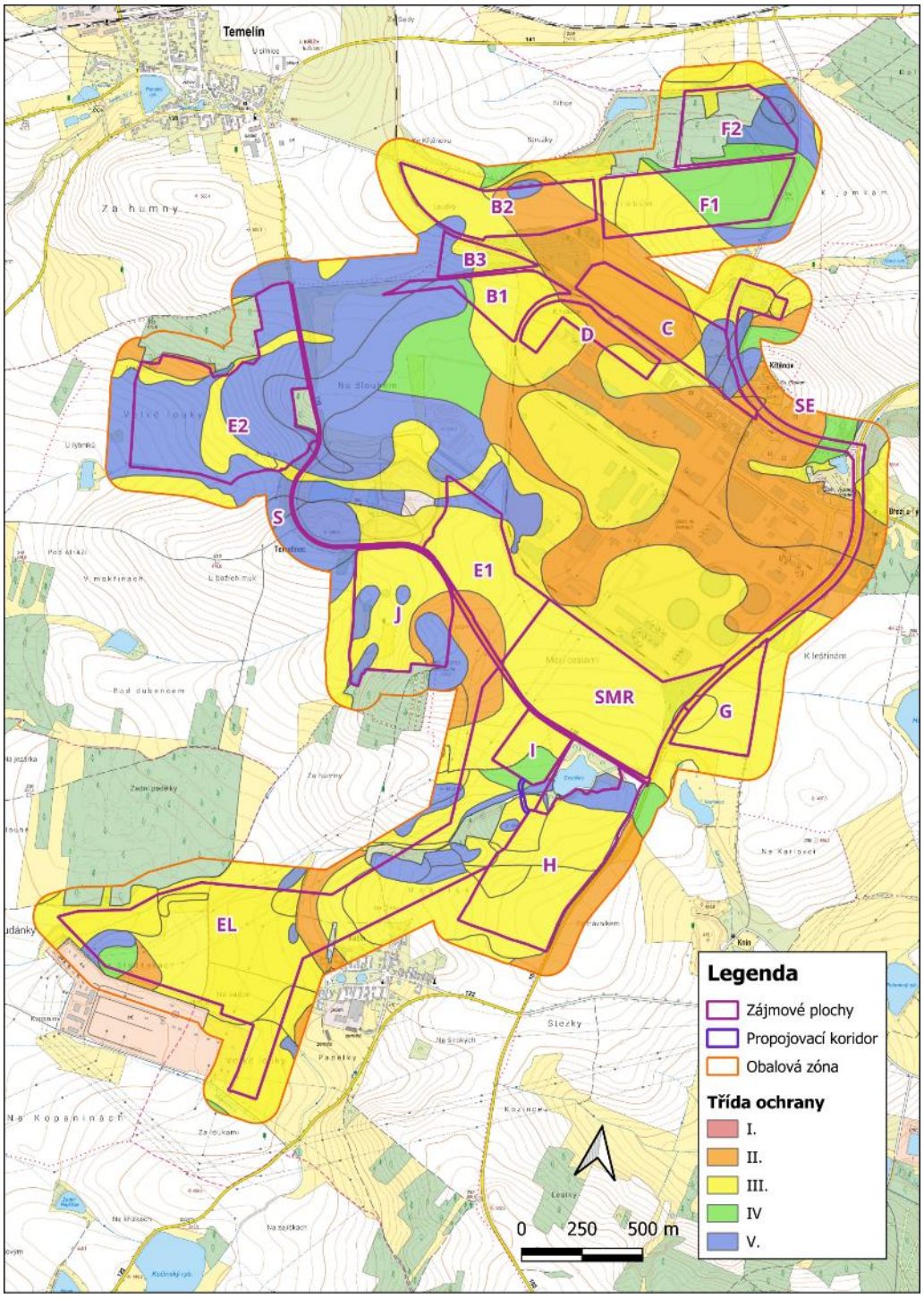
Gleby o najwyższej I klasie ochrony nie występują na przedmiotowym obszarze. Do II klasy ochrony zaliczono 12% bonitowanych powierzchni, najwięcej przypada na III klasę – 64%, do IV klasy należy 6%, a do V klasy zaliczono 18% bonitowanych powierzchni zgodnie z ewidencją BJGE.

Na obszarze głównego placu budowy SMR występują prawie wyłącznie pseudogleje (BPEJ 5.50.01, klasa ochrony III). Są to gleby o niskiej prędkości infiltracji, od gliniasto-ilastych do gliniastych, o bardzo niskiej zdolności produkcyjnej (punktowa urodzajność wynosi 43, w skali od 6 do 100). Na ich potencjał produkcyjny wpływa, szczególnie w miesiącach wiosennych, m.in. nadmierna wilgotność opóźniająca wjazd maszyn na grunty, wahania i okresowe obniżenie natlenienia i potencjału redukcyjno-utleniającego (gleby okresowo podmokłe).

Obszary tymczasowego zajęcia terenu (zaplecze budowy, zaplecze placu budowy) obejmują głównie gleby brunatne zaliczane do II (w niewielkim zakresie), III, IV i V klasy ochrony. Są to gleby od średniej do niższej jakości (zawartość humusu mocno się waha, jego skład jest zazwyczaj niższej jakości), o średniej prędkości infiltracji, średnio lub dobrze odwodnione, gliniasto-piaszczyste do gliniasto-ilastych. Głównym mankamentem jest mała grubość profilu glebowego i częsta szkieletowość, na którą lokalnie wpływa reprezentacja różnych podtypów.

Wyznaczenie klas ochrony na przedmiotowym obszarze przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.25: Udział klas ochrony na przedmiotowym obszarze



Uwaga: BJGE, a zatem również klasy ochrony, są w rejestrze VÚMOP wykazywane także dla obszaru ETE1,2, nie odzwierciedlają więc zajęć gruntów przeprowadzonych we wcześniejszym okresie na cele inne niż rolnicze. Faktycznie nie są to jednak grunty FGR.

Legenda	**Legenda**
Zájmové plochy	Obszary zainteresowania
Propojovací koridor	Korytarz łączący
Obalová zóna	Strefa buforowa
Třída ochrany	**Klasa ochrony**

Na przedmiotowym obszarze lasy zajmują niewielki udział powierzchni – 14,27 ha (ok. 5% obszaru); występują na obszarach J, E2 i F2 oraz w korytarzach wyprowadzenia mocy elektrycznej EL (korytarz wyprowadzenia mocy i zasilania rezerwowego SMR) i SE (korytarz zasilania

elektrycznego placu budowy). Są to lasy użytkowane gospodarczo, typu kwaśnych i oglejonych buczyn. We wszystkich przypadkach są to lasy sklasyfikowane w kategorii las gospodarczy, których główną funkcją jest produkcja masy drzewnej. Z pedologicznego punktu widzenia gleby leśne składają się głównie z kambisoli modalnych i litycznych. Są to lżejsze, przepuszczalne gleby o płytkim horyzoncie humusowym.

Na obszarach planowanego przedsięwzięcia ewidencjonowane są ekologicznie istotne elementy, tzw. elementy krajobrazu na gruntach rolnych (KP), zdefiniowane w Rozporządzeniu Rządu nr 307/2014 Dz.U., ze zmianami. Są to grupy drzew – zadrzewienia śródpolne pośrodku i na granicy obszaru J przeznaczonego pod zaplecze budowy oraz w korytarzu poszerzenia drogi II/138 (grupa osik przy drodze II/138).

Odpowiednio do warunków przyrodniczych na przedmiotowym obszarze występują mało produktywne gleby rolne – kambisole (w tym oglejony podtyp), pseudogleje i lokalnie gleje, które rozwinęły się na skałach krystaliniku oraz deluwialnych lub fluwialnych osadach. Są to gleby słabo kwaśne, o średniej do niskiej zawartości próchnicy i, poza niewielką zasobnością w fosfor, o względnie zadowalającej zawartości makroskładników. W skali regionu gleby tego typu kambisolowego należą jednak do cennych agronomicznie (dlatego niektóre BJGE zaliczono do II klasy ochrony). Pod względem uziarnienia przeważa kategoria gleb piaszczysto-gliniastych, o średniej do dużej wrażliwości wskutek przyspieszonej infiltracji wód opadowych przez profil glebowy. Na ponad połowie przedmiotowego obszaru (ok. 53%, 162 ha) występują systemy melioracyjne; sprawność drenażu (uszkodzenia, zatkane wyloty itp.) nie jest znana, jednak nie można wykluczyć ich udziału w przyspieszaniu odpływu podpowierzchniowego.

Większość przedmiotowego obszaru jest stosunkowo słabo zagrożona erozją wodną. Wyjątek stanowią bardziej strome obszary E2, F1 i J, które zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 80/2025 Dz.U. zaliczają się do kategorii umiarkowanie zagrożonych erozją, lecz o wyższym ryzyku wystąpienia i negatywnych skutków erozji. Długoterminowa średnia utrata gleby w wyniku erozji wodnej na przedmiotowym obszarze najczęściej wynosi od 0 do 9 t/ha/rok, jednak na niektórych obszarach występują pojedyncze lokalizacje z wartością powyżej 20 t/ha/rok; do oceny wykorzystano zatem średnią powierzchniową. W ujęciu średniej powierzchniowej dopuszczalnego limitu (Gp = 9 t/ha/rok) nie spełniał obszar E2, dla którego obliczona wartość G wynosi 12,38 t/ha/rok. Jako bardzo słabo lub słabo zagrożone erozją wodną oceniono gleby na obszarach B1, B2, C, D, F2, G, I oraz na obszarach mijanek na drogach wewnętrznych ETE1,2. Do kategorii średniego zagrożenia można zaliczyć obszary SMR, E1 (rezerwa), EL, F1, H, J oraz korytarz zasilania placu budowy. Najbardziej zagrożone erozją wodną są gleby na obszarach B3, E2 oraz w korytarzu zasilania placu budowy. Zagrożenie terenu erozją wietrzną jest bardzo małe do pomijalnego.

C.II.6. Zasoby naturalne

C.II.6.1. Zasoby naturalne

Na obszarze planowanego przedsięwzięcia Geofond ČR nie ewidencjonuje złóż kopalin, występowania starych wyrobisk górniczych ani terenów podkopanych. Występowanie zabytków geologicznych lub paleontologicznych nie jest przewidywane ze względu na charakter obszaru.

Lokalizacja budowy SMR ETE nie znajduje się w żadnym obszarze perspektywicznego występowania zasobów kopalin.

Najbliżej planowanego przedsięwzięcia (ok. 4,7 km na północ) wyznaczono chroniony obszar złoża (ID 13990000) Bohunice nad Vltavou, wyłączne złoże (ID 3139900) Bohunice nad Vltavou, eksploatowany obszar wydobywczy (ID 71125) Bohunice I. Kopaliną jest surowiec ceglarski o charakterze diatomit – glina – ił – lignit – glinka lessowa. Kopalina wydobywana jest metodą odkrywkową, wydobycie jest aktualnie prowadzone.

C.II.7. Bioróżnorodność

C.II.7.1. Charakterystyka biogeograficzna obszaru

Zgodnie z podziałem biogeograficznym Republiki Czeskiej (Culek 1996), przedmiotowy obszar należy do bioregionu 1.21 Bechyňský. W bioregionie przeważa 4. bukowe piętro roślinne, natomiast w dolinie Wełtawy występuje 3. dębowo-bukowe piętro roślinne.

Zgodnie z podziałem zoogeograficznym (Mařan in Buchar 1983), obszar znajduje się na czeskim odcinku prowincji lasów liściastych.

Pod względem podziału regionalno-fitogeograficznego (Skalický in Hejný et Slavík 1988), obszar znajduje się na obszarze fitogeograficznym mezofityk, w rejonie Czesko-Morawski mezofityk, w okręgu Wyżyna południowoczeska, podokręg Grzbiet Písecko-hlubocký.

Zgodnie z mapą potencjalnej roślinności naturalnej (Neuhäuslová, Moravec i in. 1997) obszar zainteresowania leży na obszarze Wyżyny Środkowoczeskiej – Wyżyny Táborskiej. Na niższych i średnich wysokościach suchych, falistych wysoczyzn, tworzących zrównane powierzchnie, dominują acydofilne dąbrowy z kosmatką lub dąbrowy jodłowe (*Luzulo albidae-Quercetum, Abieti-Quercetum*).

Zgodnie z geobotaniczną mapą rekonstrukcyjną (Mikyška i in. 1968) na „przeciętnych" wysokościach falistych wysoczyzn dominują acydofilne dąbrowy (*Quercion robori-petraeae*).

C.II.7.2. Tereny objęte szczególną ochroną, obszary Natura 2000

C.II.7.2.1. Tereny objęte szczególną ochroną

Na obszarach pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia, ani też na obszarze obecnej elektrowni, nie znajdują się ani na nie nie zachodzą żadne wielkoobszarowe ani małoobszarowe tereny objęte szczególną ochroną zgodnie z ustawą nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, a więc parki narodowe (PN), parki krajobrazowe (PK), narodowe rezerwaty przyrody (NRP), rezerwaty przyrody (RP), narodowe pomniki przyrody (NPP) oraz pomniki przyrody (PP).

Najbliższymi terenami objętymi szczególną ochroną są:

- PP Lužnice (ok. 6 km na północny wschód),
- RP Velký a Malý Kamýk (ok. 8 km na północny zachód).

C.II.7.2.2. Obszary Natura 2000

Sieć Natura 2000 jest europejską siecią obszarów chronionych, przeznaczoną do ochrony wybranych typów siedlisk przyrodniczych i gatunków o znaczeniu dla Unii Europejskiej. Tworzą ją obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (OZW), wyznaczone w celu ochrony siedlisk przyrodniczych i populacji wybranych gatunków, oraz obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO), wyznaczone w celu ochrony wybranych gatunków ptaków i ich biotopów.

Żaden z obszarów przeznaczonych pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia ani obszar obecnej elektrowni nie znajduje się na terenie sieci Natura 2000 ani nie wkracza na taki obszar.

W ramach screeningu Natura 2000 bardziej szczegółowo przeanalizowano obszary sieci Natura 2000 wybrane według trzech kryteriów: obszary położone w odległości do 10 km od planowanego przedsięwzięcia (co stanowi dwukrotność granicznej odległości możliwych do zidentyfikowania istotnych negatywnych oddziaływań podczas realizacji planowanego przedsięwzięcia) (K1), obszary mające znaczenie dla Wspólnoty, dla których przeanalizowano możliwe powiązanie funkcjonalne poprzez oddziaływanie na biotop wybranych gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną, łączący te obszary (K2), oraz obszar specjalnej ochrony ptaków CZ0311037 Českobudějovické rybníky ze względu na zidentyfikowanie gęsi gęgawy jako potencjalnie objętego oddziaływaniem przedmiotu ochrony (K3). W screeningu oddziaływania na obszary Natura 2000 jako potencjalnie objęte oddziaływaniem przedmioty ochrony zidentyfikowano rysia euroazjatyckiego (*Lynx lynx*) w OZW CZ0314124 Blanský les, OZW CZ0314123 Boletice, OZW CZ0314024 Šumava i OZW CZ0724089 Beskydy, wilka szarego (*Canis lupus*) w OZW CZ0724089 Beskydy oraz gęgawę (*Anser anser*) w OSO CZ0311037 Českobudějovické rybníky.

Tab. C.45: Zestawienie obszarów sieci Natura 2000 ocenianych pod kątem możliwego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Typ	Kód	Nazwa lokalizacji	Kritérium	Odległość	Kierunek / związek z częścią planowanego przedsięwzięcia
OZW	CZ0313106	Lužnice i Nežárka	K1	4,0 km	na północ od obszaru F2
OZW	CZ0310020	Velký i Malý Kamýk	K1	4,6 km	na północny zachód od obszaru B2
OZW	CZ0314126	Hlubocké obory	K1	6,0 km	na południowy wschód od obszaru H
OZW	CZ0310019	Zelendárky	K1	6,7 km	na północny wschód od obszaru E2
OZW	CZ0313116	Radomilická mokřina	K1	7,3 km	na południowy zachód od korytarza wyprowadzenia mocy
OZW	CZ0310629	Blana	K1	8,4 km	na południowy wschód od korytarza wyprowadzenia mocy
OZW	CZ0314124	Blanský les	K2; ryś euroazjatycki (*Lynx lynx*)	19,8 km	na południowy zachód od korytarza wyprowadzenia mocy
OZW	CZ0314024	Šumava	K2; ryś euroazjatycki (*Lynx lynx*)	29,4 km	na południowy zachód od korytarza wyprowadzenia mocy
OZW	CZ0314123	Boletice	K2; ryś euroazjatycki (*Lynx lynx*)	31,6 km	na południowy zachód od korytarza wyprowadzenia mocy
OZW	CZ0724089	Beskydy	K2; ryś euroazjatycki (Lynx lynx), wilk szary (*Canis lupus*)	264 km	na wschód od obszaru G
OSO	CZ0311037	Českobudějovické rybníky	K1, K3	4,5 km	na południowy zachód od korytarza wyprowadzenia mocy
OSO	CZ0311036	Hlubocké obory	K1	6,0 km	na południowy wschód od obszaru H

Uwaga: K1 … obszar położony w odległości do 10 km od planowanego przedsięwzięcia, K2 … weryfikacja możliwego powiązania funkcjonalnego poprzez łączący biotop dużych ssaków, K3 … potencjalnie objęty oddziaływaniem przedmiot ochrony – gęgawa

C.II.7.3. Obszary chronionego krajobrazu, istotne elementy krajobrazu, drzewa uznane za pomniki przyrody

C.II.7.3.1. Obszary chronionego krajobrazu

Obszar chronionego krajobrazu (OChK), w rozumieniu ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, służy do ochrony charakteru krajobrazu o istotnych, skupionych walorach estetycznych i przyrodniczych, a organ ochrony przyrody może w nim ograniczyć taki sposób wykorzystania obszaru, który oznaczałby zniszczenie, uszkodzenie lub naruszenie jego stanu.

Na obszarach pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia, ani też na obszarze obecnej elektrowni, nie znajdują się ani na nie nie zachodzą żadne obszary chronionego krajobrazu. Najbliżej planowanego przedsięwzięcia znajduje się obszar chronionego krajobrazu Písecké hory, oddalony o ok. 7 km na północny zachód od planowanego przedsięwzięcia.

C.II.7.3.2. Istotne elementy krajobrazu

Istotny element krajobrazu (IEK) w rozumieniu ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, definiuje się jako cenną pod względem ekologicznym, geomorfologicznym lub estetycznym część krajobrazu, kształtującą jego typowy charakter lub przyczyniającą się do zachowania jego stabilności. Istotne elementy krajobrazu są natomiast wyznaczane na dwóch płaszczyznach, a mianowicie jako IEK na mocy ustawy (do nich należą wszelkie lasy, torfowiska, cieki wodne, stawy, jeziora, obszary zalewowe), lub jako IEK zarejestrowane (którymi mogą być także inne części krajobrazu, które zarejestruje organ ochrony przyrody).

Na omawianym obszarze najbliższego otoczenia planowanego przedsięwzięcia i obszarów placu budowy znajdują się lasy, cieki wodne, a także stawy. Obszary przeznaczone pod lokalizację i budowę planowanego przedsięwzięcia obejmują następujące ustawowe IEK.

Cieki wodne i ich obszary zalewowe:

- Bezimienny dopływ stawu Hůrecký (północna część obszaru przewidzianego pod rozbudowę zaplecza budowy G), przecinający północną część obszaru G. Jest to sztuczne koryto wodne, które przy ostatnich badaniach terenowych nie było wypełnione wodą, z towarzyszącymi zaroślami krzewiastych śliw.
- Potok Dvorčický (wkracza we wschodnią część obszaru przeznaczonego pod budowę SMR, przecinany przez korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej EL oraz połączenie obszarów H i I). Jest to sztuczne koryto wodne, wyznaczone wzdłuż wschodniej granicy obszaru planowanego przedsięwzięcia; w północnej części obszaru potok jest ujęty w przepust.
- Potok Temelínecký – jego ciek źródłowy przebiega przez obszar E2 przeznaczony pod zaplecze budowy w lokalizacji Velké louky (Loučky), uchodzi do stawu Temelínecký na zachód od obszaru E2, a następnie płynie dalej na południowy zachód.
- Potok Dubenecký – lewostronny ciek źródłowy potoku Temelínecký wypływa na obszarze zaplecza budowy E1, a przez obszar J prowadzony jest jako ciek podziemny.
- Potok Palečkův i jego obszar zalewowy (północna granica obszaru F2).

Lasy i zadrzewienia poza terenami leśnymi:

- W północno-wschodnim krańcu obszaru SMR ETE znajduje się młodszy drzewostan leśny, który w katastrze nieruchomości jest ewidencjonowany jako pozostały grunt, a nie jako grunt leśny (objęty trwałym zajęciem obszaru SMR).
- Křtěnov, na południe od kompleksu ETE1,2; północną granicę stanowi obecny kompleks ETE1,2, wschodnią granicę droga II/105; północno-wschodni kraniec SMR ETE, rodzaj gruntu według KN: pozostały grunt.
- Křtěnov, w północnej części g. k.; północną granicę stanowi potok Palečkův, na północ od kompleksu ETE1,2; cały obszar F2, rodzaj gruntu według KN: grunt leśny.
- Křtěnov, na północny zachód od kompleksu ETE1,2; najbardziej wysunięta na południe część obszaru B2, rodzaj gruntu według KN: grunt orny.
- Křtěnov, na północny zachód od kompleksu ETE1,2, wokół bocznicy kolejowej prowadzącej do kompleksu ETE1,2; wschodnia połowa obszaru B3, rodzaj gruntu według KN: trwały użytek zielony.
- Kočín, w północnej części g. k., na lewym brzegu potoku Dvorčický poniżej stawu Dvorčice; północna połowa korytarza wyprowadzenia mocy, grunt leśny.
- Březí u Týna nad Vltavou, przy skrzyżowaniu drogi II/105, na zachód od pałacu Vysoký Hrádek; północno-wschodnia część korytarza zasilania placu budowy.

Stawy:

- W bezpośrednim sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia znajdują się stawy Dvorčice, Karlovec i Hůrka (jako ustawowe IEK). Przy zachodniej granicy obszaru E2 znajduje się bezimienny staw w lokalizacji Velké Louky (Loučky) na potoku Temelínecký.

Na przedmiotowym obszarze nie znajduje się żaden zarejestrowany IEK. Najbliższy zarejestrowany IEK znajduje się na obszarze GRJ Týn nad Vltavou, są to następujące IEK:

- IEK Fišárecká strouha, ok. 6 km na północno-północny wschód,
- IEK Lipová alej (aleja lipowa) Kostelec, ok. 6 km na północno-północny wschód.

C.II.7.3.3. Drzewa pomnikowe

Drzewa pomnikowe są w rozumieniu ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, definiowane jako wyjątkowo istotne drzewa, ich grupy i aleje, które na mocy decyzji organu ochrony przyrody mogą zostać uznane za drzewa pomnikowe. Drzewa pomnikowe tworzą trzy kategorie – drzewa pomnikowe jako pojedyncze drzewa, zespoły drzew pomnikowych oraz aleje pomnikowe. Drzew pomnikowych nie wolno uszkadzać, niszczyć ani zakłócać ich naturalnego rozwoju; ich pielęgnację prowadzi się za zgodą organu ochrony przyrody, który je ustanowił.

Na przedmiotowym obszarze nie występują żadne drzewa pomnikowe. Najbliższe drzewo pomnikowe to:

- pojedyncza lipa sercowata, ok. 3 km na wschód (na terenie zabudowanym miejscowości Litoradlice).

C.II.7.4. Terytorialny system stabilności ekologicznej

Terytorialny system stabilności ekologicznej (TSSE) jest, zgodnie z ustawą nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, definiowany jako wzajemnie powiązany zespół naturalnych i zmienionych, lecz zbliżonych do naturalnych ekosystemów, które utrzymują równowagę przyrodniczą. Głównym celem TSSE jest wzmocnienie stabilności ekologicznej krajobrazu poprzez zachowanie lub odtworzenie stabilnych ekosystemów oraz ich wzajemnych powiązań, w celu stworzenia optymalnej przestrzennej podstawy ekologicznie stabilnych obszarów (segmentów) w krajobrazie, zapewniającej optymalny przepływ puli genowej w krajobrazie, w tym ich maksymalne pozytywne oddziaływanie na otaczające, mniej stabilne części krajobrazu.

TSSE składa się z elementów tworzących korytarze ekologiczne i centra ekologiczne poziomu ponadregionalnego, regionalnego i lokalnego, uzupełnionych elementami interakcyjnymi.

Planowane przedsięwzięcie nie pozostaje w konflikcie przestrzennym z żadnym elementem TSSE na poziomie ponadregionalnym i regionalnym. Najbliższymi ponadregionalnymi i regionalnymi elementami TSSE są:

- PKE2 (ponadregionalny korytarz ekologiczny) wyznaczony wzdłuż rzeki Wełtawy, ok. 5,5 km na wschód,
- RCE Janoch, ok. 2,5 km na wschód.

Na obszarze zainteresowania planowanego przedsięwzięcia i w jego najbliższym otoczeniu zidentyfikowano lokalne elementy TSSE oraz elementy interakcyjne przedstawione w poniższej tabeli. Obszar przeznaczony pod samą budowę SMR ETE nie znajduje się w bezpośrednim konflikcie przestrzennym z centrum ekologicznym ani korytarzem ekologicznym poziomu lokalnego. Konflikty przestrzenne dotyczą w szczególności obszarów zaplecza budowy, powiązanych korytarzy, wyprowadzenia mocy oraz innych obszarów objętych tymczasowym oddziaływaniem.

Tab. C.46: Zestawienie elementów TSSE

Miejscowość	Kod elementu	Nazwa elementu	Rodzaj TSSE	Funkcjonalność	Przedmiotowy obszar / część planowanego przedsięwzięcia
Temelín	LCE1a	Dvorčice	LCE	funkcjonalny	pomiędzy obszarem H, SMR ETE i I (nie występuje bezpośredni konflikt przestrzenny)
Temelín	LKE2a	Potok Malešický	LKE	częściowo funkcjonalny	wyprowadzenie mocy; most
Temelín	LKE3	Karlovec	LKE	częściowo funkcjonalny	obszar G i H
Temelín	LKE26	Potok Palečkův	LKE	niefunkcjonalny	F2
Temelín	IP13b	Za humny	EI	funkcjonalny	wyprowadzenie mocy
Temelín	IP15b	Na sádce	EI	funkcjonalny	wyprowadzenie mocy
Temelín	IP16b	Kanał doprowadzający wodę	EI	funkcjonalny	wyprowadzenie mocy
Temelín	IP17b	Velké louky	EI	funkcjonalny	wyprowadzenie mocy (nie występuje bezpośredni konflikt przestrzenny)
Temelín	IP40	Vysoký Hrádek – park	EI	funkcjonalny	korytarz zasilania placu budowy
Temelín	IP42	Potok Palečkův	EI	funkcjonalny	F2
Temelín	IP45	Křtěnov	EI	funkcjonalny	korytarz zasilania placu budowy
Temelín	IP46	Mezi cestami	EI	funkcjonalny	SMR ETE, E1, H, I, J; droga nr II/138
Temelín	IP47	K Temelínu	EI	funkcjonalny	E2; droga nr II/138
Temelín	IP48	Potok Temelínecký	EI	funkcjonalny	E2
Temelín	IP49	V mokřinách	EI	funkcjonalny	J (nie występuje bezpośredni konflikt przestrzenny)
Dříteň	LCE 0205	Na Studánkách	LCE	funkcjonalny	wyprowadzenie mocy
Dříteň	LKE 0332	Potok Malešovický – Studánky	LKE	niefunkcjonalny	wyprowadzenie mocy

Uwaga: Rodzaj TSSE: LCE … lokalne centrum ekologiczne, LKE … lokalny korytarz ekologiczny; EI … element interakcyjny.

C.II.7.5. Flora i fauna

Stan flory i fauny na przedmiotowym obszarze zweryfikowano za pomocą badań biologicznych w okresie od marca 2025 r. do czerwca 2026 r. Kompleksowe wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w załączniku 3.1 (Ocena biologiczna) do niniejszej dokumentacji.

W badaniach uwzględniono stan roślinności późnym latem i wiosną (botanika) oraz występowanie odpowiednich przedstawicieli fauny: mięczaki (malakologia), owady (entomologia), płazy i gady (batrachologia i herpetologia), ptaki (ornitologia) i ssaki (teriologia), w tym nietoperze

(chiropterologia). Wyniki badań terenowych uzupełniono danymi z bazy danych AOPK ČR (NDOP) i innych dostępnych źródeł (Bejček 2009, Kostkan 2017, 2019).

Poniżej przedstawione znaleziska cenniejszych gatunków skategoryzowano następująco:

- Gatunki roślin ujęte w Czerwonej liście RCz (Grulich & Chobot 2012): C2b – silnie zagrożone, ustępujące; C3 – zagrożone; C4a – gatunki wymagające uwagi.
- Gatunki zwierząt ujęte w Czerwonych listach RCz (Chobot & Němec 2017, Hejda, Farkač, Chobot 2017): CR – krytycznie zagrożone; EN – zagrożone; VU – narażone; NT – bliskie zagrożenia.
- Gatunki objęte szczególną ochroną w rozumieniu rozporządzenia nr 395/1992 Dz.U., ze zmianami: KZ – krytycznie zagrożone; SZ – silnie zagrożone; Z – zagrożone.
- Gatunki będące przedmiotem ochrony zgodnie z prawem Wspólnot Europejskich: BD – gatunki, dla których wyznacza się obszary specjalnej ochrony ptaków; HD II – gatunki, dla których wyznacza się obszary ochrony; HD IV – gatunki wymagające ścisłej ochrony.

Położenie/oznaczenie niżej wymienionych obszarów wynika z załącznika 1.1 do niniejszej dokumentacji; ewentualne dane doprecyzowujące podano w uwagach.

C.II.7.5.1. Flora

C.II.7.5.1.1. Badania botaniczne

W ramach badań botanicznych przeprowadzonych na obszarze zainteresowania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE potwierdzono, że roślinność przedmiotowych obszarów ma głównie charakter antropogeniczny do półnaturalnego. Na obszarze przeważają intensywnie użytkowane pola, łąki kośne i pastwiska, ruderalna roślinność zielna, samosiewne zadrzewienia gatunków pionierskich, zadrzewienia poza terenami leśnymi oraz lokalnie także młode uprawy leśne. Biotopy naturalne i zbliżone do naturalnych odnotowano jedynie lokalnie, w szczególności w powiązaniu z bardziej wilgotnymi zbiorowiskami łąkowymi, zaroślowymi obrzeżami, podmokłymi zaroślami wierzbowymi oraz samosiewnymi zadrzewieniami rozwijającymi się w kierunku biotopów leśnych.

Na obszarze właściwej budowy SMR ETE przeważają intensywnie użytkowane grunty rolne z typową roślinnością segetalną i ruderalną. Reprezentowane są przede wszystkim biotopy X2 – intensywnie użytkowane pola, X7B – ruderalna roślinność zielna poza terenami zabudowanymi, X9A – uprawy leśne z nierodzimymi gatunkami drzew iglastych, X12B – samosiewne zadrzewienia gatunków pionierskich oraz X13 – zadrzewienia poza terenami leśnymi. Udział biotopów naturalnych na tym obszarze oceniono jako zerowy. W północno-wschodniej części obszaru znajduje się jednak niewielka formacja drzewiasta o charakterze zrekultywowanego drzewostanu w wieku do ok. 30 lat. Mimo że nie jest to biotop naturalny o wysokiej wartości florystycznej, w kontekście przeważającego rolniczego i technicznego sposobu użytkowania otoczenia stanowi on istotniejszą strukturę roślinną.

Korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej obejmuje mozaikę intensywnie użytkowanych pól, łąk kośnych, dróg polnych, zbiorowisk ruderalnych, samosiewnych zadrzewień, zadrzewień poza terenami leśnymi, a lokalnie także biotopów zbliżonych do naturalnych. Spośród biotopów naturalnych i zbliżonych do naturalnych występują w szczególności K3 – wysokie mezofilne i kserofilne zarośla oraz T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe, lokalnie przechodzące w biotop T1.1 – mezofilne łąki rajgrasowe. Najbardziej wartościową pod względem botanicznym częścią korytarza jest przede wszystkim zmiennowilgotna łąka w jego południowo-zachodniej części; konkretne stanowiska istotnych gatunków podano w tabeli poniżej.

Obszary zaplecza budowy mają z botanicznego punktu widzenia zróżnicowaną wartość. Obszary G, I, E1, E2, F1, D, B1 i B2 tworzą głównie intensywnie użytkowane pola, łąki kośne, roślinność ruderalna, zadrzewienia poza terenami leśnymi lub samosiewne zadrzewienia. Udział biotopów naturalnych na większości tych obszarów oceniono jako zerowy. Podobnie obszar H tworzą głównie intensywnie użytkowane grunty rolne bez udziału biotopów naturalnych, jednak na jego obrzeżach występują samosiewne zadrzewienia w otoczeniu stawu Dvorčice, istotne przede wszystkim ze względu na powiązanie z biotopami wodnymi i podmokłymi oraz funkcję ekologiczno-stabilizacyjną na tym obszarze. Wyższą wartość botaniczną i ekologiczną wykazują przede wszystkim obszary J, C i B3. Obszar J obejmuje mozaikę intensywnie użytkowanych pól, wilgotnych zbiorowisk łąkowych oraz liniowych zadrzewień i grup dojrzałych drzew. Obszar C tworzą łąki kośne, miejscami o półnaturalnym charakterze mezofilnych łąk rajgrasowych i wilgotnych łąk ostrożeniowych, a także samosiewne zadrzewienia i zadrzewienia poza terenami leśnymi. Spośród obszarów zaplecza budowy najwyższy udział biotopów naturalnych i zbliżonych do naturalnych stwierdzono na obszarze B3, gdzie odnotowano wilgotne łąki ostrożeniowe, zmiennowilgotne łąki trzęślicowe niższej jakości, podmokłe zarośla wierzbowe oraz samosiewne zadrzewienie rozwijające się w kierunku acydofilnej dąbrowy.

Obszar F2 obejmuje młode nasadzenia drzew i samosiewne zadrzewienia, odpowiadające głównie młodym uprawom leśnym i ich strefom obrzeżnym. Udział biotopów naturalnych oceniono wprawdzie jako bardzo niski (zob. poniższa tabela), jednak występujące tu zadrzewienia stanowią w kontekście otaczającego krajobrazu rolniczego i technicznie przekształconego istotniejszą strukturę roślinną. Podobnie jak formacje drzewiaste na obszarze SMR ETE, zadrzewienia te świadczą tu usługi ekosystemowe.

Ogólnie można stwierdzić, że większość przedmiotowych obszarów ma niską do średniej wartość florystyczną i jest tworzona głównie przez biotopy intensywnie użytkowane lub wtórne. Bardziej wartościowe pod względem botanicznym i ekologicznym segmenty koncentrują się przede

wszystkim w wilgotnych zbiorowiskach łąkowych, zaroślowych obrzeżach, podmokłych zaroślach wierzbowych, samosiewnych formacjach drzewiastych i zbiorowiskach rozwijających się w kierunku biotopów leśnych, a także w powiązanych biotopach wodnych i podmokłych w otoczeniu planowanego przedsięwzięcia (obszary stawów Dvorčice i Karlovec). Istotne gatunki roślin stwierdzone w ramach badań botanicznych przedstawiono w poniższej tabeli; uwzględniono je również w ocenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na bioróżnorodność oraz przy opracowywaniu środków służących minimalizacji ingerencji w bardziej wartościowe pod względem botanicznym i ekologicznym części obszaru.

Tab. C.47: Zestawienie przedmiotowych obszarów pod względem udziału biotopów naturalnych i nienaturalnych oraz występowania gatunków roślin istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody

Obszar / lokalizacja	Naturalne biotopy	Nienaturalne biotopy	Gatunki GOSO i gatunki z Czerwonej listy wraz z liczebnością
Obszar SMR ETE	0%	100%	-
Korytarz wyprowadzenia mocy SMR ETE	7%	93%	kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*) – **GOSO §2**, C3, min. 119 kęp przytulia północna (*Galium boreale*) – C4a, tysiące osobników; wulpia mysi ogon (*Vulpia myuros*) – C3, kilka osobników / niewielka grupa
Obszar I	0%	100%	-
Obszar E1	0%	100%	-
Obszar E2	0%	100%	-
Obszar H	0%	100%	lepnica nocna (*Silene noctiflora*) – C4a, kilkadziesiąt osobników
Obszar G	3%	97%	niezapominajka różnobarwna (*Myosotis discolor*) – C2b, kilka osobników
Obszar J	20%	80%	-
Obszar B1	0%	100%	-
Obszar B2	0%	100%	-
Obszar B3	52%	48%	-

tabela jest kontynuowana >>>

Obszar C	18%	82%	centuria pospolita (*Centaurium erythraea*) – C4a, populacja licząca tysiące osobników przytulia północna (*Galium boreale*) – C4a, kilkadziesiąt osobników / rozproszona
Obszar D	0%	100%	-
Obszar F1	1%	99%	dereń jadalny (*Cornus mas*) – **GOSO §3**, C4a, 45 krzewów
Obszar F2	1%	99%	centuria pospolita (*Centaurium erythraea*) – C4a, kilkadziesiąt osobników; kruszczyk szerokolistny (*Epipactis helleborine*) – C4a, kilkadziesiąt osobników
Staw Karlovec	100%	0%	turzyca ciborowata (*Carex bohemica*) – C4a, kilkadziesiąt osobników; turzyca nibyciborowata (*Carex pseudocyperus*) – C4a, kilkadziesiąt osobników; pływacz zachodni (*Utricularia australis*) – C4a
Staw Dvorčice	90%	10%	pływacz zachodni (*Utricularia australis*) – C4a, liczny / duża populacja; turzyca nibyciborowata (*Carex pseudocyperus*) – C4a, turzyca ciborowata (*Carex bohemica*) – C4a,
Łąka przy stawie Dvorčice	95%	5%	kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*) – **GOSO §2**, C3, ok. 15 kęp; kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*) – **GOSO §3**, C3, 22 kwitnące osobniki rutewka lśniąca (*Thalictrum lucidum*) – C3, 30 kwitnących osobników; kozłek dwupienny (*Valeriana dioica*) – C4a, setki osobników; turzyca dwustronna (*Carex disticha*) – C4a, dziesiątki ramet; turzyca Hartmana (*Carex hartmanii*) – C4a, dziesiątki ramet; wierzba pięciopręcikowa (*Salix pentandra*) – C4a, kilka mniejszych drzew; wierzbownica drobnokwiatowa (*Epilobium parviflorum*) – C3
Korytarz zasilania placu budowy	20%	80%	-
Rozbudowa drogi nr II/138	2%	98%	-
Korytarz łączący (most) H–I	0%	100%	-
Droga wewnętrzna	0%	100%	-

C.II.7.5.2. Fauna

C.II.7.5.2.1. Badania malakologiczne

W ramach badań stwierdzono występowanie łącznie 35 gatunków mięczaków. Odnotowano głównie pospolite gatunki o szerokiej tolerancji ekologicznej, w tym gatunki wilgociolubne, wodne oraz związane również z siedliskami synantropijnymi.

Istotniejszym znaleziskiem było występowanie poczwarówki zwężonej (Vertigo angustior) na wilgotnej łące przylegającej do stawu Dvorčice, a więc gatunku związanego z lepiej zachowanymi biotopami podmokłymi i nadbrzeżnymi. Gatunek ten należy do gatunków o znaczeniu europejskim (HD II), a w Czerwonej liście RCz jest sklasyfikowany jako narażony (VU).

C.II.7.5.2.2. Badania hydrobiologiczne

W ramach badań hydrobiologicznych na obszarze zainteresowania monitorowano łącznie 10 lokalizacji: 4 stanowiska w wodach stojących i 6 stanowisk w wodach płynących. W wodach stojących odnotowano łącznie 66 taksonów bezkręgowców wodnych, a w wodach płynących 68 taksonów; skład gatunkowy odpowiadał przede wszystkim typowym zbiorowiskom wód stojących i płynących, a różnice wynikały głównie z charakteru i morfologii poszczególnych stanowisk. Wśród wód płynących monitorowano przede wszystkim niewielkie cieki wodne w otoczeniu

planowanego przedsięwzięcia. Potok Palečkův, lewostronny dopływ potoku Temelínecký, oraz potok Dvorčický były zasiedlone głównie przez pospolite gatunki wód płynących, miejscami z większym udziałem grup wskaźnikowych, takich jak jętki i chruściki. Najcenniejszy pod względem zbiorowiska makrozoobentosu był dolny odcinek Strouhy poniżej stawu Nový rybník koło Býšova, natomiast odcinek Strouhy poniżej stawu Karlovec w czasie badań był pozbawiony wody.

Spośród taksonów istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody odnotowano dwa gatunki ujęte na Czerwonej liście bezkręgowców, a mianowicie zatoczka lśniącego (*Segmentina nitida*) w kategorii VU w stawie Dvorčice oraz chrząszcza wodnego *Hydraena belgica* w kategorii NT w dolnym biegu Strouhy. Stawy Dvorčice i Karlovec stanowią płytkie, częściowo zarośnięte wody stojące z rozwiniętymi zbiorowiskami bezkręgowców wodnych, przy czym większym bogactwem gatunkowym odznaczał się w szczególności staw Dvorčice. Spośród zbiorników retencyjnych wyraźnie uboższy był betonowy zbiornik retencyjny nr 1, natomiast zbiornik retencyjny nr 2 był dzięki rozwojowi roślinności wodnej znacznie bogatszy.

C.II.7.5.2.3. Badania entomologiczne

Spośród wszystkich stwierdzonych taksonów 19 jest objętych szczególną ochroną zgodnie z rozporządzeniem nr 395/1992 Dz.U., a 25 gatunków figuruje na Czerwonej liście bezkręgowców (Hejda i in. 2017), zob. poniższa tabela. Łącznie stwierdzono 461 taksonów, których pełne zestawienie przedstawiono w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji.

Z entomologicznego punktu widzenia jako bardziej wartościowe zidentyfikowano przede wszystkim zrekultywowany obszar C, obszar B3, zachodnią część obszaru J, podmokłe i wilgotne partie przy stawach Dvorčice i Karlovec, wilgotną łąkę przylegającą do południowej krawędzi obszaru G oraz fragmenty wilgotnych obrzeży obszaru SMR ETE i korytarza wyprowadzenia mocy. Obszary te mają przeważnie charakter bardziej zróżnicowanych gatunkowo siedlisk łąkowych, podmokłych, zaroślowych lub zadrzewionych, z większym udziałem gatunków bezkręgowców istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody. Natomiast intensywnie użytkowane rolniczo części, większość terenów polnych oraz technicznie lub obrzeżowo przekształcone korytarze oceniono jako mało istotne do nieistotnych z entomologicznego punktu widzenia, zwykle z występowaniem pospolitych i szeroko rozpowszechnionych gatunków.

Tab. C.48: Zestawienie występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody stwierdzonych w ramach badań entomologicznych

Gatunek		Ochrona			Podobszar																
Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	HD	SMR	B1	B2	B3	C	D	E1	E2	F1	F2	G	H	I	J	EL	SE	KOM
trzmiel kamiennik	*Bombus lapidarius*	Z			x	x		x	x	x						x		x	x	x	x
trzmiel rudy	*Bombus pascuorum*	Z			x	x			x	x					x			x			
trzmiel rudonogi	*Bombus ruderarius*	Z				x			x	x											
trzmiel	*Bombus sp.*	Z			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
trzmiel ziemny	*Bombus terrestris*	Z			x	x		x	x	x			x		x	x		x	x	x	x
pierwomrówka łagodna	*Formica fusca*	Z				x			x	x											
mrówka	*Formica rufibarbis*	Z				x			x	x									x	x	x
mrówka	*Formica sp.*	Z			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
samotka	*Hylaeus moricei*		NT													x					
opiętek czarny	*Agrilus ater*		VU															x			
opiętek niebieskawy	*Agrilus cyanescens*		NT						x												
bogatek, brak polskiej nazwy	*Agrilus hyperici*		NT						x												
opiętek topolowiec	*Agrilus pratensis*		NT		x																
wonnica piżmówka	*Aromia moschata*		NT		x			x								x				x	
biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z			x	x		x	x	x				x	x	x		x	x	x	x
bęblikowaty	*Cerapheles terminatus*		VU													x			x		
ryjkowiec	*Ceutorhynchus barbareae*		NT		x																
trzyszcz polny	*Cicindela campestris*	Z							x	x								x			
zgniotek cynobrowy	*Cucujus cinnaberinus*	SZ	VU	II,IV														x			
bogatek	*Lamprodila decipiens*		VU					x	x												
chlubek lipowiec	*Lamprodila rutilans*		NT															x			
kulczanka	*Lixus myagri*		VU		x																

grzybomirek pospolity	*Mycetochara maura*		NT														x				
łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x
rogaczek szerokonosy	*Pseudeuparius sepicola*		NT															x			
modliszka zwyczajna	*Mantis religiosa*	KZ	VU						x												
mieniak strużnik	*Apatura ilia*	Z						x	x					x				x			
mieniak tęczowiec	*Apatura iris*	Z						x	x												
strzępotek perełkowiec	*Coenonympha arcania*		NT						x												
modraszek malczyk	*Cupido minimus*		VU						x	x											
czerwończyk nieparek	*Lycaena dispar*	SZ		II,IV												x					
przeplatka cinksia	*Melitaea cinxia*		VU						x						x						
paź królowej	*Papilio machaon*	Z				x			x	x					x	x		x	x		x
modraszek nausitous	*Phengaris nausithous*	SZ	NT	II,IV											x				x		
modraszek amandus	*Polyommatus amandus*		NT			x			x	x					x						
świerszcz polny	*Gryllus campestris*		NT		x		x		x	x	x	x	x		x		x	x	x		x
łątka stawowa	*Coenagrion hastulatum*		NT													x					
pałątka południowa	*Lestes barbarus*		NT						x	x						x					
pałątka niebieskooka	*Lestes dryas*		NT						x	x						x					
zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	II,IV												x					

Uwaga: ZOPK … ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu, CzL … Czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa)

C.II.7.5.2.4. Badania ichtiologiczne

Badaniami ichtiologicznymi objęto 5 lokalizacji, a mianowicie stawy Dvorčice i Karlovec oraz 3 betonowe zbiorniki położone na północ od obecnego kompleksu ETE1,2. Występowanie ryb na przedmiotowym obszarze ogranicza się do zbiorników wodnych, ponieważ potoki okresowo wysychają lub prowadzą niewielkie ilości wody. W jednym z betonowych zbiorników stwierdzono kilka kleni (*Squalius cephalus*) oraz płoci (*Rutilus rutilus*). Spośród ocenianych stawów do hodowli ryb wykorzystywany jest jedynie staw Dvorčice; staw Karlovec charakteryzuje się silnymi wahaniami poziomu wody i silnie zarasta roślinnością brzegową. Stwierdzono jedynie pospolite i zarybiane gatunki ryb; występowania cenniejszych gatunków (GOSO, CzL) nie potwierdzono.

C.II.7.5.2.5. Badania batrachologiczne

Badaniami batrachologicznymi objęto 5 lokalizacji wodnych, a mianowicie stawy Dvorčice i Karlovec oraz 3 betonowe zbiorniki położone na północ od obecnego kompleksu ETE1,2. Rozród płazów potwierdzono we wszystkich ocenianych lokalizacjach wodnych. Niektóre przedmiotowe obszary stanowią jednocześnie lądowy biotop płazów, zob. poniższa tabela. Badania potwierdziły obecność 13 gatunków płazów, z czego 12 to gatunki objęte szczególną ochroną.

Tab. C.49: Zestawienie występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody stwierdzonych w ramach badań batrachologicznych

Gatunek		Ochrona			Podobszar												
Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	HD	SMR	SD	SK	N1	N2	N3	Zapl. bud.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezpośrednie otoczenie
traszka zwyczajna	*Lissotriton vulgaris*	SZ	VU			x		x	x	x	H					x	x
traszka górska	*Ichthyosaura alpestris*	SZ	VU						2016								2016
traszka grzebieniasta	*Triturus cristatus*	KZ	VU	II, IV		x		2009								x	2016
grzebiuszka ziemna	*Pelobates fuscus*	SZ	NT	IV		x	2009	2009	2009		H					x	x
kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	VU	II, IV		x	x	2009	2009		H, I	2016				x	x

żaba trawna	*Rana temporaria*		VU	wsch.							B3, J (2009)						x
żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	IV		x	x	x	x		C, F2, H		x			x	x
żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	IV		x	x	2009	2009		H					x	x
żaba śmieszka	*Pelophylax ridibundus*	KZ	NT	wsch.			2012										2012
żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	VU	wsch.		x	x	x	x	x	H	2009	x			x	x
rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	IV		x		2009	2009		H, J (2009)	2009	x				
ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		x	x	x	x	x	x	B2, C, F2, H	X				x	x
ropucha zielona	*Bufotes viridis*	SZ	VU	IV		x					H					x	x

Uwaga: ZOPK … ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu, CzL … Czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa), SD … staw Dvorčice, SK … staw Karlovec N1, N2, N3 … zbiorniki od N1 do N3. Obecność gatunku w danej lokalizacji cząstkowej oznaczono literą X lub literą oznaczającą lokalizację zaplecza budowy. W przypadku danych o występowaniu gatunku starszych niż 4 lata podano rok ostatniej obserwacji.

C.II.7.5.2.6. Badania herpetologiczne

Na obszarze zainteresowania odnotowano łącznie 6 gatunków, które są jednocześnie gatunkami objętymi szczególną ochroną. Występowanie tych gatunków stwierdzono przede wszystkim w rejonie stawów Dvorčice i Karlovec, na obszarach zaplecza budowy, w korytarzach związanych z planowanym przedsięwzięciem oraz w bezpośrednim otoczeniu analizowanego obszaru. Oprócz najnowszych stwierdzeń z lat 2025–2026 w materiałach źródłowych uwzględniono również dane przeglądowe z lat 2023–2024 oraz starsze dane, zob. poniższa tabela.

Tab. C.50: Zestawienie występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody stwierdzonych w ramach badań batrachologicznych

Gatunek		Ochrona			Podobszar									
Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	HD	SMR	SD	SK	Zapl. bud.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezpośrednie otoczenie
jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	IV	x	x	x	B2, C, J, 2009: B1, B3, C, D, F2, G, J, 2024: H, G, F1, F2	x, 2009	x	x	x		2023
jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			2009		F2, H, E, J, 2009: B3, F2	2009	x	x			2009
padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	Z	NT			x, 2024	x	B2, F2, C, E, 2024: H, F2	x	x		x	x	2017
gniewosz plamisty	*Coronella austriaca*	SZ	VU	IV										x
zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			x	x	B2, C, 2009: C, F2, 2024: H	2009	x			x	2016
żmija zygzakowata	*Vipera berus*	KZ	VU					H						

Uwaga: ZOPK … ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu, CzL … Czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa), SD … staw Dvorčice, SK … staw Karlovec Obecność gatunku w danej lokalizacji cząstkowej oznaczono literą X lub literą oznaczającą lokalizację zaplecza budowy. W przypadku danych o występowaniu gatunku starszych niż 4 lata podano rok ostatniej obserwacji.

C.II.7.5.2.7. Badania ornitologiczne

Na obszarze zainteresowania stwierdzono łącznie 100 gatunków ptaków, z czego 30 należy do gatunków objętych szczególną ochroną; kolejnych 6 gatunków objętych szczególną ochroną uzupełniono na podstawie przeglądu danych o stwierdzeniach. Stwierdzone gatunki obejmują ptaki krajobrazu rolniczego, rozproszonej zieleni, zadrzewień leśnych i zaroślowych, biotopów wodnych i podmokłych oraz gatunki wykorzystujące obszar jedynie do przelotu lub żerowania. Występowanie gatunków objętych szczególną ochroną potwierdzono przede wszystkim na poszczególnych obszarach SMR ETE i zaplecza budowy, w korytarzach związanych z planowanym przedsięwzięciem, przy stawach Dvorčice i Karlovec oraz w ich bezpośrednim otoczeniu; w przypadku części gatunków nie wykazano jednak ściślejszego związku z obszarami bezpośrednio objętymi oddziaływaniem. Pełny wykaz wszystkich stwierdzonych gatunków przedstawiono w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena biologiczna).

Tab. C.51: Zestawienie występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody stwierdzonych w ramach badań ornitologicznych

Gatunek	Ochrona	Typ występowania (obszar)	Liczba

Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	BD		
(bekas) kszyk	*Gallinago gallinago*	SZ	EN		migracja (Dvorčice)	1
kląskawka zwyczajna	*Saxicola rubicola*	Z	VU		A1 (wyprowadzenie mocy)	1M
bocian biały	*Ciconia ciconia*	Z	NT	I	przelot (G, Karlovec)	2P
czajka zwyczajna	*Vanellus vanellus*		VU		przelot (Karlovec)	1-n10
gawron zwyczajny	*Corvus frugilegus*		VU		0 (B1/B2/B3)	
gęś gęgawa	*Anser anser*		VU		C14, migracja (Dvorčice, H)	47
wodnik zwyczajny	*Rallus aquaticus*	SZ	VU		B4 (Dvorčice, Karlovec)	3
jaskółka oknówka	*Delichon urbicum*		NT		żerowanie (SMR ETE, I, wyprowadzenie mocy, Dvorčice, Karlovec)	6
pliszka żółta	*Motacilla flava*	SZ	VU		B (G)	1-2P
kormoran czarny	*Phalacrocorax carbo*		VU		0	
kuropatwa zwyczajna	*Perdix perdix*	Z	NT		A (SMR ETE, E1, wyprowadzenie mocy)	2 rodz.
krogulec zwyczajny	*Accipiter nisus*	SZ	VU		A (SMR ETE, E1)	2
kruk zwyczajny	*Corvus corax*	Z	LC		B3 (F2, J, wyprowadzenie mocy)	1-2 P
krętogłów zwyczajny	*Jynx torquilla*	SZ	VU		A (Dvorčice)	1
przepiórka zwyczajna	*Coturnix coturnix*	SZ	NT		B1	1M
łabędź niemy	*Cygnus olor*		VU		C12 (Dvorčice)	1P, 3 osobniki młodociane
zimorodek zwyczajny	*Alcedo atthis*	SZ	VU	I	A (Dvorčice, Karlovec)	1
kania ruda	*Milvus milvus*	KZ	CR	I	A1 (F2, H)	1
nurogęś	*Mergus merganser*	KZ	CR		0	
błotniak łąkowy	*Circus pygargus*	SZ	EN	I	żerowanie (wyprowadzenie mocy)	1 osobnik młodociany
błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU	I	B3, E1 (I, Dvorčice)	1P+1
bielik zwyczajny	*Haliaeetus albicilla*	KZ	EN	I	przelot/żerowanie (wyprowadzenie mocy, Dvorčice)	1
kobuz	*Falco subbuteo*	SZ	EN		0	
perkozek zwyczajny	*Tachybaptus ruficollis*	Z	VU		A1 (Dvorčice)	1
mewa śmieszka	*Chroicocephalus ridibundus*		VU		0	
trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU		A2 (B3) (Dvorčice, Karlovec)	2-3M
jerzyk zwyczajny	*Apus apus*	Z	LC		żerowanie (SMR ETE, I)	12
słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z	LC		B (B3, Dvorčice, Karlovec, korytarz zasilania placu budowy)	3
kokoszka zwyczajna	*Gallinula chloropus*		NT		C (Dvorčice, Karlovec)	2
sokół wędrowny	*Falco peregrinus*	KZ	EN	BD I	C (SMR ETE, C, I)	1P
dzięcioł średni	*Dendrocoptes medius*	Z	VU	BD I	A2 (J)	1
potrzeszcz	*Emberiza calandra*	KZ	VU		A2 (wyprowadzenie mocy)	1
dzierzba gąsiorek	*Lanius collurio*	Z	NT	BD I	B3, C11 (wyprowadzenie mocy, korytarz zasilania placu budowy)	2-3P
trzmielojad zwyczajny	*Pernis apivorus*	SZ	EN	BD I	przelot (wyprowadzenie mocy)	1
jaskółka dymówka	*Hirundo rustica*	Z	NT		żerowanie (wyprowadzenie mocy, Karlovec)	10
samotnik	*Tringa ochropus*	SZ	EN		migracja (C)	1
czapla biała	*Ardea alba*	SZ		BD I	żerowanie (Dvorčice)	1
czapla siwa	*Ardea cinerea*		NT		żerowanie (F2, Dvorčice)	1
dzięcioł zielonosiwy	*Picus canus*		VU	BD I	A (C, Dvorčice, Karlovec)	2
wilga zwyczajna	*Oriolus oriolus*	SZ	LC		A2 (wyprowadzenie mocy)	2

Uwaga: ZOPK … ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu, CzL … Czerwona lista, BD … Birds Directive (dyrektywa ptasia)

Oprócz danych z własnych obserwacji i wcześniejszych badań (Kostkan 2023–2024) opracowano również dane dotyczące występowania gatunków na podstawie zapisów z faunistycznej bazy danych AVIF (Czeskie Towarzystwo Ornitologiczne 2026) oraz Bazy danych występowania gatunków (Agencja Ochrony Przyrody i Krajobrazu RCz 2026). Wymieniono wyłącznie gatunki, których nie stwierdzono podczas badań własnych ani badań prowadzonych w latach 2023–2024:

- pokląskwa (*Saxicola rubetra*), Z, LC, 1 M, obszar G (2020),
- bocian czarny (*Ciconia nigra*), SZ, VU, BD I, staw Hůrecký (2025),
- jastrząb zwyczajny (*Accipiter gentilis*), Z, VU, na zachód od obszaru H (2016),
- krakwa (*Mareca strepera*), Z, VU, Karlovec, ETE1,2 (2024),
- sieweczka rzeczna (*Charadrius dubius*), VU, stwierdzenie gniazda z jajami (2020),
- srokosz (*Lanius excubitor*), Z, VU, występowanie poza okresem lęgowym, na południe od obszaru E2 (2021).

C.II.7.5.2.8. Badania teriologiczne

Na obszarze zainteresowania odnotowano łącznie 41 gatunków ssaków, w tym drobne ssaki naziemne, ssaki drapieżne, nietoperze, zwierzynę parzystokopytną oraz drobne ssaki drapieżne. Pełny wykaz stwierdzonych gatunków przedstawiono w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena biologiczna). Gatunki objęte szczególną ochroną stwierdzono przede wszystkim wśród nietoperzy; ponadto odnotowano występowanie zębiełka białawego, orzesznicy leszczynowej, wiewiórki pospolitej i wydry europejskiej. Występowanie ssaków stwierdzono w rejonie stawów

Dvorčice i Karlovec, na obszarach zaplecza budowy, w korytarzach związanych z planowanym przedsięwzięciem oraz w bezpośrednim otoczeniu analizowanego obszaru, na podstawie odłowów, bezpośrednich obserwacji, monitoringu detektorowego nietoperzy oraz śladów bytowania (szczegółowo zob. załącznik 3.1).

Przez obszar planowanego przedsięwzięcia (obszary tymczasowego zaplecza budowy F1, F2 oraz obrzeże B2) przebiega korytarz migracyjny gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną (wilk, ryś, niedźwiedź, łoś). Odcinek korytarza przecinający drogę II/105 między Březí u Týna nad Vltavou a Zvěrkovicami oznaczono jako krytyczny (zob. poniższy rysunek).

Rys. C.26: Biotop gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną



Průchodnost krajiny pro velké savce	**Drożność krajobrazu dla dużych ssaków**
Biotop zvláště chráněných druhů velkých savců	Biotop gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną
jádrová území	obszary węzłowe (ostoje)
migrační koridory	korytarze migracyjne
kritická místa	miejsca krytyczne

Tab. C.52: Zestawienie występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody stwierdzonych w ramach badań teriologicznych

Gatunek		Ochrona			Podobszar								
Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	HD	SMR	SD	SK	Zapl. bud.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezpośrednie otoczenie
zębiełek białawy	*Crocidura leucodon*	Z	LC					C, 2024: C						
gacek szary	*Plecotus*	SZ	VU	IV	x			B1, B2, C, H,						2024

	austriacus							2024 E1							
karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ	LC	IV		x		B2, C, H						x
karlik drobny	*Pipistrellus pygmaeus*	SZ	LC	IV		2024		2024:H						2024
karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ	LC	IV	x	x		B1, B2, C, H, 2009: B3, F2,						
borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ	LC	IV	x	x		C, H, 2024: H						x
nocek Natterera	*Myotis nattereri*	SZ		IV										2024
mroczek pozłocisty	*Eptesicus nilsonii*	SZ	LC	IV										2024
gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ	LC	IV	x			B1, B2, C, H, 2024 F2						1991
mroczek późny	*Eptesicus serotinus*	SZ	LC	IV										2024
nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ	LC	IV	x	x		B1, C, H, 2024: H						
orzesznica leszczynowa	*Muscardinus avellanarius*	SZ	LC	IV				C		x				
wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z	DD		x	x		B2, E2, F2, J, 2024: miejscami	x	x				x
wydra rzeczna	*Lutra lutra*	SZ	NT			x	x	2024: miejscami	2006					2025
zając szarak	*Lepus europaeus*		NT		x	x		B1, B2, B3, C, E1, E2, F1, F2, I, J, G, H 2024: licznie	x	x			x	x

Uwaga: ZOPK … ustawa o ochronie przyrody i krajobrazu, CzL … Czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa), SD … staw Dvorčice, SK … staw Karlovec
Obecność gatunku w danej lokalizacji cząstkowej oznaczono literą X lub literą oznaczającą lokalizację zaplecza budowy. W przypadku danych o występowaniu gatunku starszych niż 4 lata podano rok ostatniej obserwacji.

C.II.8. Krajobraz

C.II.8.1. Krajobraz

C.II.8.1.1. Podstawowe cechy krajobrazu na przedmiotowym obszarze

Pod kątem historii i typologii krajobrazowej, przedmiotowy obszar należy do obszaru krajobrazów osadniczych kolonizacji pełnego średniowiecza. Większa część szerszego obszaru zainteresowania stanowi typowy krajobraz leśno-polny środkowych partii pogórzy i wyżyn Hercynikum, zasiedlonych w sposób ciągły dopiero od pełnego średniowiecza. W północno-zachodniej części szerszego obszaru zainteresowania (zalesiony obszar grzbietów Vysoký Kamýk) i wzdłuż rzeki Wełtawy rozciągają się bardziej rozległe enklawy krajobrazu leśnego. Od południowego zachodu i południa sięga tu skraj stawowego krajobrazu kotlinowego, stanowiący osobliwy typ krajobrazu.

Pod względem wykorzystania obszaru i aktualnej pokrywy wegetacyjnej, w ramach szerszego obszaru zainteresowania występuje na przemian wiele różnych typów. Lasy są przeważnie powiązane z dolinami rzek Wełtawy i Malše oraz z wyżej położonymi terenami w obszarze grzbietów Vysoký Kamýk i pagórkowatych części w okolicach Litoradlic, i dalej na południe. Wśród odlesionych pofałdowanych płaskowyżów dominują grunty orne z licznymi zagajnikami. Sam kompleks ETE1,2 znajduje się w bezleśnej enklawie na lekko podwyższonym poziomie. W kierunku północno-zachodnim teren łagodnie się wznosi do krajobrazu leśno-polnego i leśnego, gdzie wyraźniej dominuje zalesiony grzbiet Vysoký Kamýk. W kierunku północnym i północno-wschodnim teren łagodnie opada w kierunku doliny Wełtawy. Týn nad Vltavou, położony w dolinie Wełtawy, stanowi stosunkowo dużą miejscowość. Jego znaczący rozwój budowlany w ostatnich dziesięcioleciach został pobudzony przez budowę pobliskiej elektrowni jądrowej Temelín, co znajduje odzwierciedlenie przede wszystkim w zabudowie domów mieszkalnych z wielkiej płyty. W kierunku południowo-zachodnim teren łagodnie opada do Kotliny Czeskobudziejowickiej, gdzie połączone bloki gruntów ornych o średnim rozmiarze i nieregularnych kształtach są uzupełnione przez liczne zagajniki i stawy. Z wielu miejsc w otoczeniu ETE roztaczają się w kierunku południowym panoramiczne widoki na Kotlinę Czeskobudziejowicką, gdzie na horyzoncie, podczas dobrej widoczności, wyraźnie widoczne jest przedgórze Szumawy i Blanský les ze szczytem Kleť. Mozaikę krajobrazową urozmaicają, poza zagajnikami, liczne, przeważnie mniejsze stawy (zwłaszcza na południowym zachodzie), a także liniowe zadrzewienia towarzyszące, nadbrzeżne i łęgowe wzdłuż gęstej sieci cieków wodnych i stawów.

Sam kompleks ETE1,2 jest natomiast znaczącą i rozległą budowlą techniczną, czy też zespołem budowli, a także dominującym elementem szerszego regionu, którego obiekty eksploatacyjne, a zwłaszcza chłodnie kominowe z charakterystycznymi pióropuszami pary wodnej, są widoczne również z dużych odległości. Na obszarze na południe od kompleksu ETE1,2 skupione są korytarze linii najwyższego i bardzo wysokiego napięcia, które zbiegają się z szerokiej okolicy do rozdzielni Kočín.

C.II.8.1.2. Charakterystyka krajobrazowo-typologiczna przedmiotowego obszaru

Zgodnie z Ogólnym planem charakterystyki krajobrazu regionu południowoczeskiego (Vorel i kol., 2009), obszar zainteresowania znajduje się w obrębie obszaru o charakterze krajobrazowym (OCK) Bechyně-Vltavotýnsko, od południowego zachodu zachodzi OCK Českobudějovická pánev/Kotlina Czeskobudziejowicka, jednak kompleks ETE1,2 zachodzi na dotknięty obszar krajobrazowy (DOKP) w sumie 11 obszarów:

- OCK 05 Písecko, marginalnie zachodzi na DOKP w części zachodniej
- OCK 06 Milevsko, zachodzi na DOKP w północnej części
- OCK 07 Táborsko-Soběslavsko, zachodzi na DOKP w części wschodniej
- OCK 11 Putimsko-Protivínsko, lekko zachodzi na DOKP w części północno-zachodniej
- OCK 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko, całe terytorium obszaru w obrębie DOKP
- OCK 13 Volyňsko-Prachaticko, lekko zachodzi na DOKP w części zachodniej
- OCK 14 Českobudějovická pánev, całe terytorium obszaru w obrębie DOKP
- OCK 15 Lišovský práh-západní Třeboňsko, lekko zachodzi na DOKP w części południowo-wschodniej
- OCK 16 Třeboňsko (PK), lekko zachodzi na DOKP w części wschodniej
- OCK 22 Blanský les (PK), lekko zachodzi na DOKP w części południowej
- OCK 23 Kamenoújezdsko, lekko zachodzi na DOKP w części południowej

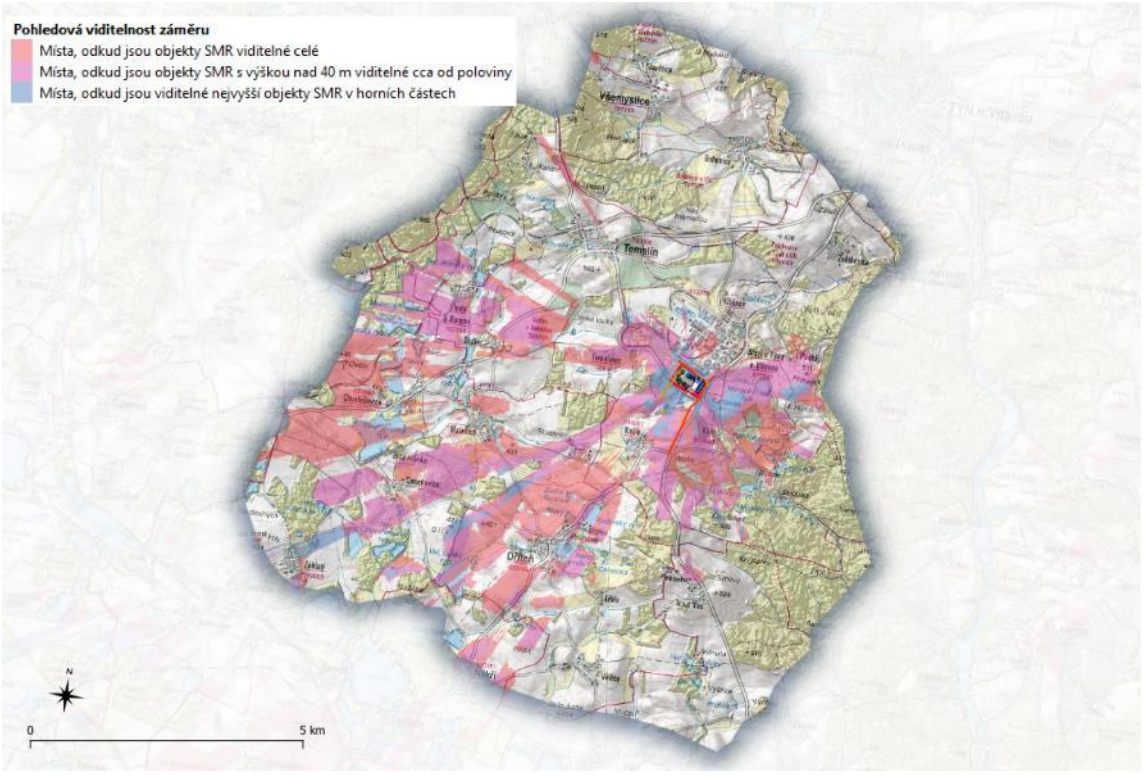
C.II.8.1.3. Dotknięty obszar krajobrazowy

C.II.8.1.3.1. Określenie dotkniętego obszaru krajobrazowego

Na podstawie analizy przestrzennej oraz analizy widoczności i zasięgu widzenia planowanego przedsięwzięcia wyznaczono potencjalnie dotknięty obszar krajobrazowy (DOKP). Zmiana wyglądu lokalizacji Temelín będzie widoczna w krajobrazie przede wszystkim w kierunku południowym, a na przyległych terenach – w kierunku lekko zachodnim. Wynika to z rzeźby terenu oraz układu poszczególnych dominujących obszarów, rozmieszczenia zieleni i terenów leśnych. DOKP obejmuje zarówno obszar, na który planowane przedsięwzięcie może oddziaływać bezpośrednio, jak i części krajobrazu powiązane z tym obszarem. Obszar ten jest dość wyraźnie ograniczony od strony północnej i wschodniej krawędziami wcięcia doliny Wełtawy, od strony północno-zachodniej zalesionymi wzgórzami Wyżyny Mehelnickiej, a od strony zachodniej i południowej grzbietami oddzielającymi poszczególne części pagórkowatego krajobrazu Wyżyny Chvalešovickiej.

Wyznaczenie dotkniętego obszaru krajobrazowego, w odniesieniu do widoczności planowanego przedsięwzięcia wynika z poniższego rysunku.

Rys. C.27: Określenie dotkniętego obszaru krajobrazowego



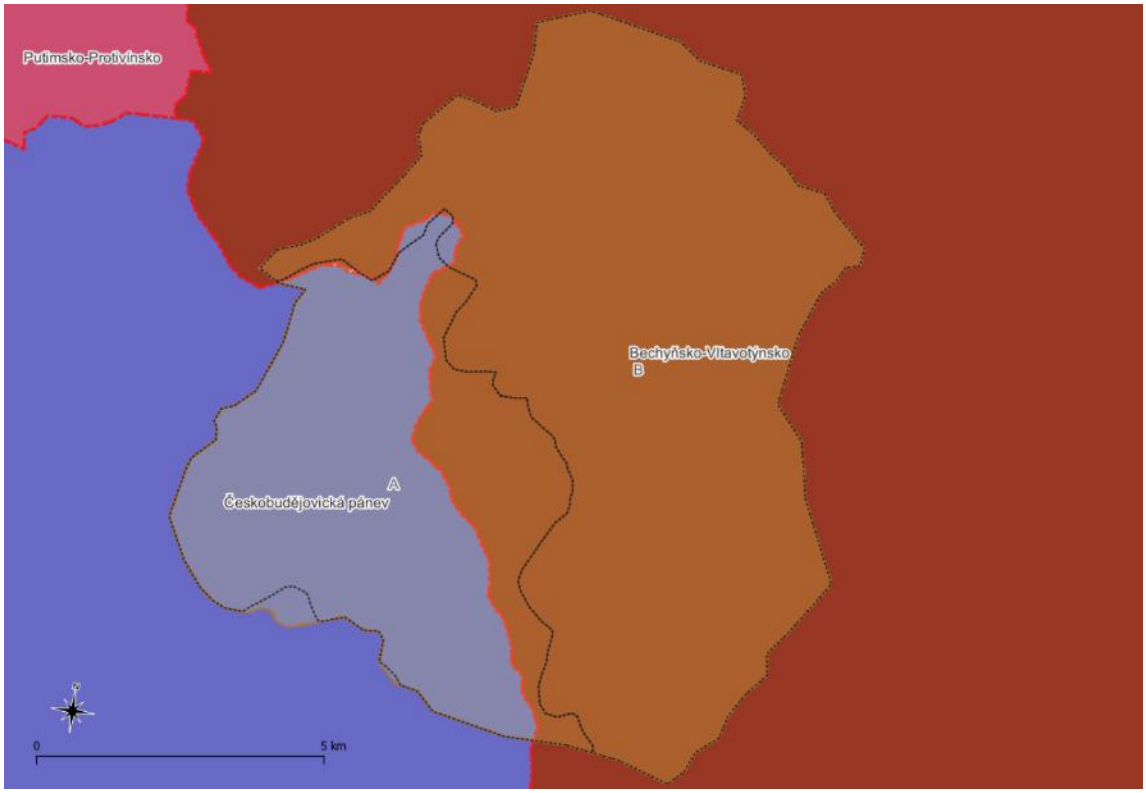
Pohledová viditelnost záměru	**Widoczność planowanego przedsięwzięcia**
Místa, odkud jsou objekty SMR viditelné celé	Miejsca, z których obiekty SMR są widoczne w całości
Místa, odkud jsou objekty SMR s výškou nad 40 m viditelné cca od poloviny	Miejsca, z których obiekty SMR o wysokości powyżej 40 m są widoczne mniej więcej od połowy
Místa, odkud jsou viditelné nejvyšší objekty SMR v horních částech	Miejsca, z których widać górne części najwyższych obiektów SMR

Dotknięty obszar krajobrazowy zachodzi na dwa obszary o charakterze krajobrazowym (OCK), wyznaczone w Ogólnym planie charakteru krajobrazu regionu południowoczeskiego (marzec 2009 r.):

- OCK 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko,
- OCK 14 Českobudějovická pánev/Kotlina Czeskobudziejowicka.

Widać to wyraźnie na poniższym rysunku.

Rys. C.28: Wyznaczony dotknięty obszar krajobrazowy w superpozycji do obszarów o charakterze krajobrazowym regionu południowoczeskiego



Charakterystykę obecnego stanu krajobrazu w obszarach o charakterze krajobrazowym, wchodzących w skład dotkniętego obszaru krajobrazowego, przedstawiono poniżej.

C.II.8.1.3.2. Charakterystyka OCK 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko

Podstawowa charakterystyka obszarów o charakterze krajobrazowym

Obszar o charakterze krajobrazowym Bechyňsko-Vltavotýnsko leży w środkowej części regionu Povltaví i obejmuje północną część powiatu Czeskie Budziejowice oraz peryferyjne części powiatów Písek i Tábor. Głównymi ośrodkami osadniczymi są Týn nad Vltavou na południu oraz Bechyně, historyczne centrum północnej części regionu, które należy do najstarszych ośrodków administracyjnych w Czechach (okręg bechyński). Z typologicznego punktu widzenia krajobraz osadniczy Hercynika z okresu pełnego średniowiecza zalicza się przede wszystkim do krajobrazu leśno-rolnego, a miejscami – do krajobrazu leśnego. Pod względem rzeźby terenu jest to krajobraz wyżyn Hercynikum, a w rejonie Łużnicy – krajobraz głęboko wciętych dolin.

Osiami rozległego obszaru o charakterze krajobrazowym są wyraźne korytarze dolin Wełtawy i Lużnicy. Wzdłuż koryt rzek rozciągają się lasy, podobnie jak w dolinach dopływów (Židova strouha, Smutná). Na wyżynnych obszarach, na grzbietach międzyrzecznych, powstaje bardziej otwarty krajobraz rolniczy. Kontrast między szerszą perspektywą a zamkniętymi krajobrazami położonymi w zagłębieniach tworzy wyraziste walory estetyczne. W krajobrazie zachowana jest harmonijna skala, a (zwłaszcza w zagłębionych, zamkniętych przestrzeniach) w tych sceneriach

widoczna jest wyjątkowa zgodność historycznych osad z krajobrazem doliny (Bechyně, Koloděje nad Lužnicí). W południowej części regionu rozciąga się już historyczny krajobraz okolic miejscowości Hluboká nad Vltavou ze zwierzyńcami.

Główne cechy charakterystyczne środowiska naturalnego

Pagórkowata rzeźba terenu: Obszar ten wchodzi w skład pagórkowatego regionu Písek, a konkretnie do okręgów Mehelnická, Zvíkovská, Bechyňská i Týnská. Jest to obszar pagórkowaty w zlewni Wełtawy, Lužnicy i Otawy, o urozmaiconej powierzchni erozyjno-denudacyjnej, miejscami naruszonej tektonicznie, z grzbietami strukturalnymi i twardzielcami, z pozostałościami wyrównanych powierzchni oraz głęboko wciętymi dolinami Wełtawy, Łużnicy i ich dopływów, otoczonymi przy głównych ciekach miejscami pedimentami i plejstoceńskimi tarasami rzecznymi.

Cieki wodne jako istotne osie krajobrazu: Główną oś krajobrazu stanowi rzeka Wełtawa, do której na północ od Týna nad Vltavou wpada z prawej strony Lužnica (w pobliżu Bechyně wraz z dopływem Smutná). Sieć wodną uzupełniają już tylko ich niewielkie dopływy o charakterze strumieni. Rzeki tworzą miejscami głęboko wcięte doliny, które dziś są częściowo wypełnione przez powierzchnie kaskady Wełtawy.

Obiekty hydrotechniczne na Wełtawie: Na Wełtawie powstało kilka obiektów hydrotechnicznych, stanowiących część kaskady Wełtawy. Na północy regionu rozciąga się zbiornik wodny Orlík. Najnowszymi elementami kaskady Wełtawy są zapora Hněvkovická, wybudowana na rzece Wełtawie w latach 1986–1991, oraz obiekt hydrotechniczny Kořensko.

Średnie, a na południu znaczne, zalesienie obszaru: Obszar ten jest średnio zalesiony drzewostanami sosnowymi i świerkowymi; w południowej części obszaru znajduje się spójny kompleks lasów mieszanych, w których przeważa świerk, a występują również sosna, jodła, buk, jesion, dąb, jawor, lipa i modrzew.

Mniejsze obszary o wartości przyrodniczej: Cenne obszary przyrodnicze są objęte ochroną w ramach kilku niewielkich terenów objętych szczególną ochroną (związanych głównie z terenami zalewowymi i stawami); w regionie nie ma żadnych większych obszarów chronionych. W pobliżu Bechyně znajdują się OChK Plziny i OChK Kukle.

Główne cechy charakterystyki kulturowej

Struktura krajobrazowa obszaru kulturowego: Najstarsze osadnictwo na tym terenie sięga epoki brązu. Lasy, zwłaszcza świerkowe i sosnowe, dzielą obszary pól i łąk. Struktura rozmieszczenia lasów i gruntów ornych odpowiada mapom historycznym i nawiązuje do pierwotnej struktury krajobrazu. Przez ten obszar przebiegają przede wszystkim drogi niższych klas, które nawiązują do historycznej sieci drogowej udokumentowanej na starych mapach.

Zachowana struktura osad: Głównymi ośrodkami w tym regionie są miasta Bechyně i Týn nad Vltavou. Strukturę osadniczą uzupełniają mniejsze miejscowości wiejskie, pierwotnie wioski rolnicze, z których niektóre zachowały swoją strukturę urbanistyczną i pierwotny charakter (wiejska strefa zabytkowa (VPZ) Bechyňská Smoleč, Hodonice u Bechyně, Chřešťovice, Kočín, Libív). Bechyně należy do najstarszych ośrodków administracyjnych w Czechach (region Bechyně). W miejscu dawnego osadnictwa słowiańskiego, na wysokim cyplu nad rzeką Lužnicą, osadnictwo zostało po raz pierwszy odnotowane w źródłach pisanych już w 993 roku. Bardzo dobrze zachowane historyczne centrum miasta stanowi od 1990 roku jeden z najcenniejszych miejskich obszarów zabytkowych w Czechach. Najstarsza zachowana wzmianka pisemna, potwierdzająca istnienie Týna, a jednocześnie świadcząca o tutejszej władzy biskupiej, pochodzi z grudnia 1229 roku.

Elektrownia jądrowa Temelín (ETE): Wyraźnym nowym elementem dominującym w znacznej części regionu południowoczeskiego jest elektrownia jądrowa Temelín, oddana do użytku w 2006 roku.

Znaczące zabytki, dominanty kulturowe: W okolicy znajduje się wiele cennych architektonicznie budynków i kompleksów. Oprócz Bechyně i Týna nad Vltavou (miejskie obszary zabytkowe z licznymi zabytkami) wiele zabytków znajduje się również w innych miejscowościach tego regionu (kościoły, kaplice, dwory obronne).

Zabytkowe zagospodarowanie terenu – Park przyrodniczy Černická obora, Hluboká nad Vltavou: Na wschód od Bechyně rozciąga się rozległa Černická obora, obecnie OChK. Rozległy zwierzyniec Černická obora założył w 1586 roku Petr Vok z Rožmberka. Służyła przede wszystkim do hodowli dzików, danieli i jeleni. W 1880 roku w części zwierzyńca utworzono jeden z najstarszych rezerwatów przyrody w Czechach. Znajduje się tu zachowany fragment starego, mieszanego lasu złożonego z sosen, świerków, dębów i grabów. Na południu do obszaru sięga rozległy, historycznie zagospodarowany krajobraz Hlubocka, stanowiący zespół architektonicznie ukształtowanego krajobrazu rodu Schwarzenbergów, który powstał wraz z siedzibą szlachecką (stawy, bażantarnie, zwierzyńce, aleje).

Główne cechy charakterystyki przestrzennej

- Charakterystyczna rzeźba terenu wciętej, pofałdowanej doliny Wełtawy i Łużnicy, z płaskimi grzbietami i zagłębionymi bocznymi dolinami dopływów.
- Znacząca rola drzewostanów w krajobrazie dolin rzecznych.

- Bogate zróżnicowanie przestrzenne krajobrazu z dużą ilością zieleni strukturalnej poza lasami.
- Wyraźne linie morfologiczne płaskiego i lekko pofałdowanego terenu (horyzonty, grzbiety).
- Wyraźne oddziaływanie wizualne dominant kulturowych (Bechyně).
- Historyczne zagospodarowanie krajobrazu regionu Hlubocko.

C.II.8.1.3.3. Charakterystyka OCK 14 Českobudějovická pánev/Kotlina Czeskobudziejowicka

Podstawowa charakterystyka obszarów o charakterze krajobrazowym

Obszar o charakterze krajobrazowym Kotlina Czeskobudziejowicka rozciąga się w kierunku północny zachód – południowy wschód od Vodňan do Czeskich Budziejowic, które są metropolią całego regionu oraz kulturalnym, społecznym, przemysłowym, historycznym i administracyjnym centrum południowych Czech. Na południe od Hluboké nad Vltavou rozciąga się zaprojektowany, architektonicznie ukształtowany krajobraz schwarzenberskiego regionu Hluboká nad Vltavou, na południe od Vodňan – krajobraz Libějovic i Lomca należący do rodu Buquoyów, a w podgórzu Lasu Blanskiego pojawiają się zespoły krajobrazowe związane z historyczną gospodarką przestrzenną. W regionie zachowało się wiele obiektów, zespołów i osad stanowiących unikalne przykłady architektury ludowej.

Z punktu widzenia typologii obszar ten leży w krajobrazie osadniczym Hercynikum z okresu pełnego średniowiecza. Pod względem rzeźby terenu jest to krajobraz wyżyn Hercynikum, a pod względem użytkowania – krajobraz leśno-polny i polny; duże obszary w Kotlinie Czeskobudziejowickiej należą do krajobrazów stawowych.

Ten obszar o charakterze krajobrazowym stanowi jeden z głównych i typowych obszarów południowych Czech. Charakteryzuje się dwoma kontrastującymi elementami współistniejącymi w zamkniętej przestrzeni: silnie zurbanizowanym krajobrazem wielkiego miasta, stopniowo wypełniającym przestrzeń między zboczami Rudolfova, Hosína i Lasu Blanskiego, oraz rozległym krajobrazem stawów rozciągającym się od Czeskich Budziejowic do Bosňan. Głównym czynnikiem decydującym o estetycznej atrakcyjności krajobrazu, obok poszczególnych elementów krajobrazu stawowego, jest wyraziste wytyczenie przestrzeni przez potężny masyw Lasu Blanskiego z dominującą górą Kleť oraz wyraźny kontur Wyżyny Táborskiej, w którą wcina się dolina Wełtawy aż po Hluboką. Krajobraz poza obszarami zurbanizowanymi wyróżnia się w obrębie systemów stawów harmonijną skalą i harmonijnymi relacjami przestrzennymi. Istotny wkład w krajobraz wnoszą historyczne zagospodarowania krajobrazowe w okolicy miejscowości Hluboká nad Vltavou, charakteryzujące się nakładającymi się kolejnymi etapami zagospodarowania, od średniowiecznego systemu stawów aż po późnoromantyczne przebudowy z drugiej połowy XIX wieku.

Główne cechy charakterystyczne środowiska naturalnego

Płaskie ukształtowanie terenu w tym obszarze: Obszar ten w dużej mierze zalicza się do Kotliny Blatskiej (Kotlina Vodňanska i Zlivska, Wyżyna Chvalešovicka), południowo-wschodniej części Kotliny Czeskobudziejowickiej. Jest to szerokie obniżenie o charakterze rowu tektonicznego, wydłużone w kierunku północny zachód – południowy wschód (powierzchnia o charakterze pagórkowatym lub płaskowyżowym oraz georelief akumulacyjny niskich tarasów rzek Wełtawy i Blanice oraz szerokich równin zalewowych).

Szereg cieków wodnych, dopływów Blanicy i Wełtawy: Na równinie znajduje się wiele cieków wodnych, dopływów Blanicy i Wełtawy, wraz z ramionami bocznymi, torfowiskami i martwymi kanałami, strumieniami oraz licznymi stawami.

Liczne stawy z grupy Budějovice–Hluboká: W Kotlinie Czeskobudziejowickiej, w zlewni Wełtawy, znajduje się charakterystyczny zespół stawów Czeskie Budziejowice-Hluboká, którego największym stawem jest Bezdrev, zbudowany pod koniec XV wieku. Spośród pozostałych stawów tej grupy z turystycznego punktu widzenia interesujący jest np. staw Munický w pobliżu Hluboké nad Vltavou.

Niskie zalesienie obszaru: Obszar ten jest słabo zalesiony drzewostanami świerkowymi i sosnowymi z dębem szypułkowym, a w mniejszym stopniu drzewostanami dębowymi.

Tereny podmokłe, roślinność przybrzeżna: W związku z dużą liczbą stawów występują tu cenne mokradła, nadbrzeżne tereny podmokłe oraz wilgotne, brzegowe i litoralne zbiorowiska roślinne i trzcinowiska.

Mniejsze obszary o wartości przyrodniczej: Cenne obszary przyrodnicze są objęte ochroną w ramach kilku niewielkich terenów objętych szczególną ochroną (związanych głównie z akwenami wodnymi i ich brzegami); w regionie nie ma żadnych większych obszarów chronionych. Obszar ten jest wyznaczony na południowym zachodzie granicami parku krajobrazowego Blanský les.

Główne cechy charakterystyki kulturowej

Struktura krajobrazowa obszaru kulturowego: Pierwotnie środek tego obszaru był bagnisty, dlatego osadnictwo pojawiło się tu prawdopodobnie nieco później niż w sąsiednim regionie Pošumaví. Więcej świadectw pochodzi dopiero z okresu około przełomu er (początku naszej ery). Obecnie krajobraz jest w większości pozbawiony lasów, a typowe niegdyś wilgotne łąki zostały w znacznej części przekształcone w grunty rolne lub poddane melioracji. Krajobraz poprzecinany jest

licznymi stawami. Osią tego obszaru jest droga I/20. Czeskie Budziejowice stanowią ważny węzeł komunikacyjny, zarówno drogowy, jak i kolejowy. Główna sieć dróg, podobnie jak rozmieszczenie głównych obszarów w regionie, odpowiada pierwotnej strukturze udokumentowanej na mapach historycznych.

Zachowana struktura osadnicza wraz ze stolicą regionu, Czeskimi Budziejowicami: Południową granicę tego obszaru zajmuje silnie zurbanizowany obszar miasta Czeskie Budziejowice i jego aglomeracja. Miasto królewskie Czeskie Budziejowice jest administracyjnym, historycznym, kulturalnym, transportowym i przemysłowym centrum regionu. Czeskie Budziejowice zostały założone przez króla czeskiego Przemysła Otakara II w 1265 roku; lokację i rozplanowanie miasta przeprowadził królewski rycerz Hirzo. Nowe miasto królewskie miało stanowić brakującą dotąd bazę władzy królewskiej w południowych Czechach oraz stanowić przeciwwagę dla potęgi rodu Vitkovców (lub Rožmberków). Oprócz Czeskich Budziejowic status miasta posiadają również Hluboká nad Vltavou (1378), Zliv (1409) oraz Vodňany (1336). Obszar ten jest usiany licznymi mniejszymi wiejskimi osadami rolniczymi.

Obiekty i zespoły o wartości architektonicznej, dominanty kulturowe: W okolicy znajduje się wiele cennych architektonicznie budynków i kompleksów. Zamek Hluboká nad Vltavou, charakterystyczna budowla górująca nad Kotliną Czeskobudziejowicką, wraz z pałacem myśliwskim Ohrada stanowi narodowy zabytek kultury. Czeskie Budziejowice są miejskim rezerwatem zabytkowym, a Vodňany są miejską strefą zabytkową. Wiele wsi stanowi wiejskie rezerwaty zabytkowe i strefy zabytkowe.

Historyczny zespół stawów Czeskie Budziejowice-Hluboká: W Kotlinie Czeskobudziejowickiej, w zlewni Wełtawy, znajduje się charakterystyczny zespół stawów Czeskie Budziejowice-Hluboká, którego największym stawem jest Bezdrev, zbudowany pod koniec XV wieku. Większość stawów powstała w XVI wieku.

Miejsca o krajobrazie zaprojektowanym: Na posiadłości Schwarzenbergów w miejscowości Hluboká powstał niezwykle harmonijny, zagospodarowany krajobraz myśliwski z elementami kompozycji krajobrazowych. Kompozycja krajobrazowa w połączeniu z obiektami architektonicznymi pojawia się również na posiadłości Buquoyów w Libějovicach (rejon Libějovice-Lomec).

Region o bogatej architekturze ludowej: Na zachód od Czeskich Budziejowic, wśród stawów, znajduje się szereg wiejskich osad, stanowiących wyjątkowy zbiór architektury ludowej. Wiejski rezerwat zabytkowy (VPR) Holašovice został wpisany na listę zabytków UNESCO. Holašovice to jeden z najlepiej zachowanych i najbardziej imponujących przykładów wyjątkowej architektury południowoczeskiej z drugiej połowy XIX wieku. Rezerwatami zabytkowymi są Plástovice, Záboří i Malé Chrášťany, a strefami zabytkowymi – Lipanovice, Třešňový Újezdec, Dobčice, Zvěřetice, Břehov, Munice i Mahouš.

Główne cechy charakterystyki przestrzennej

- Wyraźny kontrast między obniżeniem Kotliny Czeskobudziejowickiej a graniczącymi z nią obszarami o odmiennym charakterze geomorfologicznym.
- Silnie zurbanizowany krajobraz aglomeracji Czeskich Budziejowic i jego odzwierciedlenie w panoramach krajobrazowych.
- Bogate zróżnicowanie przestrzenne krajobrazu stawowego z dużą ilością zieleni strukturalnej poza lasami.
- Wyraźne linie morfologiczne pofałdowanego terenu (horyzonty, grzbiety) z charakterystycznymi dominującymi elementami krajobrazu Lasu Blanskiego.
- Wyraźnie harmonijna skala krajobrazu, w której zabudowa współgra z otoczeniem.
- Wyjątkowe walory osad wiejskich – architektura ludowa, struktura urbanistyczna wsi.
- Wyjątkowe oddziaływanie wizualne dominant architektonicznych (Hluboká).
- Oddziaływanie historycznych osad w scenerii krajobrazu.
- Przejaw historycznego zagospodarowania krajobrazu w scenerii i w harmonii relacji przestrzennych (region Hluboká, Lomec).

C.II.8.1.4 Części składowe dotkniętego obszaru krajobrazowego

C.II.8.1.4.1. Wyznaczenie poszczególnych części dotkniętego obszaru krajobrazowego

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane na terenie pagórkowatym na styku obszarów Kotliny Południowoczeskiej (Pogórze Chvalešovickie) i Wyżyny Środkowoczeskiej (Pogórze Týńskie).

W krajobrazie tego obszaru przejściowego w części środkowej i północnej dominują bloki gruntów ornych, poprzecinane drogami, zagajnikami i potokami z niewielkimi stawami. Osady w tej części to głównie niewielkie wioski. W tej części wyraźnie dominuje kompleks EJ Temelín z charakterystycznymi chłodniami kominowymi i budynkami bloków reaktorowych. Północną część obszaru wyraźnie wyznaczają zalesione obszary

na skraju doliny Wełtawy oraz obrzeżne wzgórza Wyżyny Mehelnickiej, które jednocześnie stanowią wizualne zamknięcie zachodniej strony obszaru.

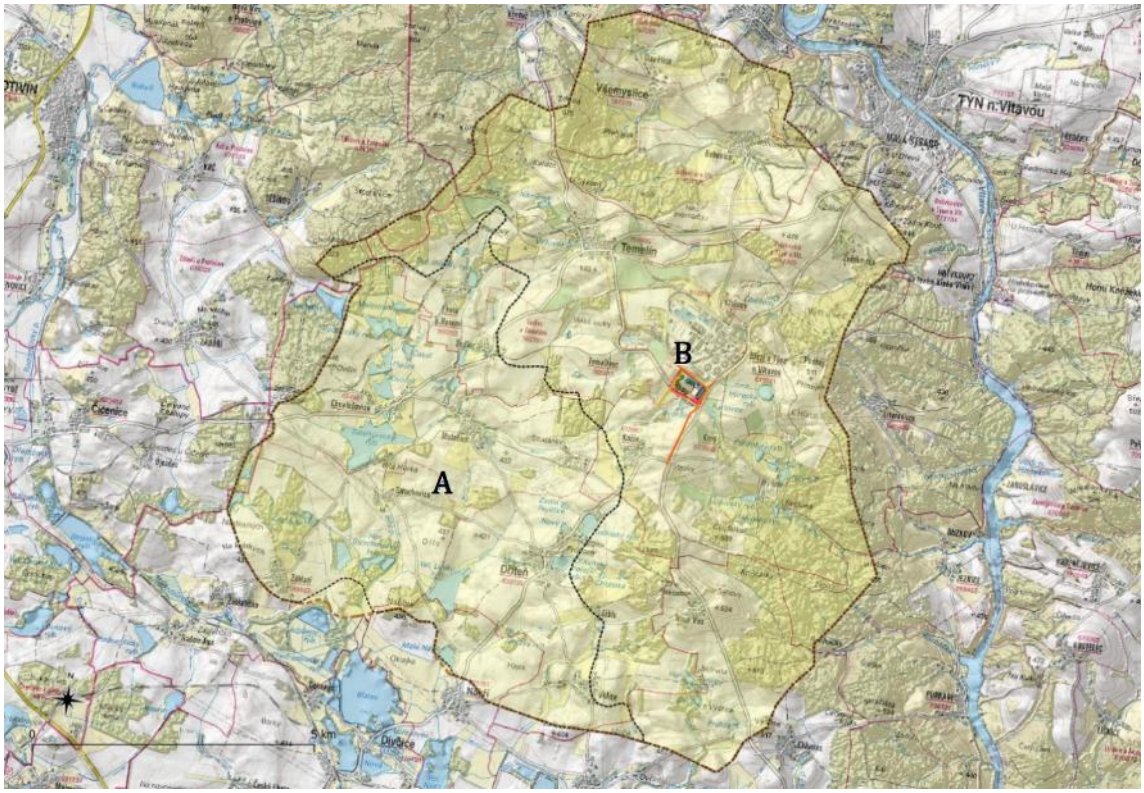
Południową część obszaru DOKP stanowi charakterystyczny krajobraz rolniczy z rozległymi blokami, uzupełniony typowymi historycznymi zespołami stawów. Wioski w tej części, różnej wielkości, zachowują swój południowoczeski charakter. W południowej części obszaru DOKP krajobraz jest miejscami wyraźnie podkreślony przez lokalne dominanty w postaci wiejskich kościołów. Cały obszar jest wyraźnie ograniczony od strony północnej i wschodniej zalesionymi brzegami doliny Wełtawy, od strony północno-zachodniej zalesionymi wzgórzami Wyżyny Mehelnickiej, a w części południowej niepozornymi podziałami w krajobrazie.

Ze względu na różnice między obiema częściami w ramach dotkniętego obszaru krajobrazowego wyodrębniono dwie podczęści, które różnią się pod względem charakteru:

- A - Dříteň-Chvalešovice,
- B – region Temelína.

Widać to wyraźnie na poniższym rysunku.

Rys. C.29: Wyznaczenie poszczególnych części dotkniętego obszaru krajobrazowego



C.II.8.1.4.2. Charakterystyka części dotkniętego obszaru krajobrazowego A – Dříteň-Chvalešovice

Obszar ten położony jest na styku Kotliny Zlivskiej i Kotliny Vodňanskiej oraz przylegającego do nich Pogórza Chvalešovickiego, na dziale wodnym Blanicy i potoku Bezdrevskiego. Obszar kotlin składa się głównie z piaskowców kaolinowych i zlepieńców, iłowców i pyłowców, a w mniejszym stopniu z iłów i piasków ze złożami iłów ceramicznych, węgla brunatnego i diatomitu. Pagórkowata część terenu na granicy z regionem Temelína składa się głównie z migmatytów i paragnejsów, z niewielkimi występami granitów i syenitów kwarcowych (na północnym zachodzie), a także z miocenicznych piasków, piaskowców i iłów formacji mydlovarskiej. Przeważa tu płaska lub lekko pagórkowata, głównie erozyjno-denudacyjna powierzchnia na dnie obniżenia tektonicznego, ograniczonego wyraźnymi zboczami uskokowymi, we wschodniej części środkowo- i młodoplejstoceńskie tarasy rzek Wełtawy i Malše. Północno-wschodni skraj obszaru tworzy mniej obniżony blok tektoniczny (kra), z niskimi, płaskimi pagórkami, płaskowyżami oraz trzeciorzędowymi płytkimi zagłębieniami dolinowymi. Na tym obszarze często występują formy antropogeniczne (odkrywki węgla brunatnego i kaolinu, hałdy).

Obraz obszaru określa przede wszystkim krajobraz rolniczy na płaskim terenie niziny, który tworzą rozległe, spójne bloki; pierwotny układ pól uprawnych z polami przyzagrodowymi, zespołami pól lub nieregularnymi odcinkami został na tym obszarze całkowicie zlikwidowany lub znacznie ograniczony. Obraz obszaru współkształtują niewielkie, głównie świerkowe lub sosnowe lasy „chłopskie", z domieszką dębu, a jedynie miejscami z przewagą dębu. Elementem charakterystycznym krajobrazu są miejscami wręcz dominujące zespoły stawów, z których wiele posiada cenne, zbliżone do naturalnych obszary brzegowe porośnięte bujną roślinnością olszowisk, wierzb i topoli, a także tereny podmokłe i torfowiska oraz

podmokłe, bagienne obszary z resztkami wilgotnych łąk. Za cechę charakterystyczną należy uznać liczne zachowane martwe ramiona potoków, tworzące tereny podmokłe lub rozlewiska. Dojrzała zieleń krajobrazowa skupia się w pasach biegnących wzdłuż technicznie zagospodarowanych cieków wodnych, w strefach brzegowych stawów oraz w pobliżu dróg; jedynie miejscami uzupełnia ona krawędzie drzewostanów leśnych. Charakterystycznymi elementami tego obszaru są budowle związane z hodowlą ryb, takie jak rowy i kanały. Struktura osadnicza jest stosunkowo gęsta i nie wykazuje wyraźnej koncentracji wokół ośrodków; przeważają mniejsze wioski o średniowiecznym układzie, który nadal jest dobrze rozpoznawalny. Charakterystyczna architektura południowych Czech jest w tym obszarze raczej surowa, a tradycyjne budynki są często zniszczone przez nieprzemyślane modernizacje. Jedynie w niektórych miejscach zachowały się cenniejsze zespoły zabudowań, uzupełnione typowymi domami w stylu baroku ludowego, np. Olešník, Záblatíčko czy Malešice. Osady są w większości uzupełniane przez kaplice; jedynie w niektórych miejscowościach można znaleźć kościół, który lokalnie dominuje w krajobrazie osady (Nákří, Zahájí, Záblatíčko). Do najważniejszych i najcenniejszych pod względem krajobrazowym należą: neogotycki kościół Matki Boskiej w Záblatíčku, położony na niewielkim wzniesieniu na obrzeżach wsi, wraz z przylegającą do niego wiejską kompozycją drogi prowadzącej na cmentarz, ograniczonej murem ogrodzeniowym, a także kościół św. Szczepana z grobowcem na Bílé hůrce nad stawem Bělohůreckým, dominujący nad krajobrazem stawowym w okolicy Chvalešovic. Na skraju tego obszaru znajduje się kościół św. Dismasa w miejscowości Dříteň oraz kompleks pałacowy, jednak wygląd i teren obu obiektów uległy zniszczeniu w wyniku rozwoju wsi. Charakterystyczne dla tego obszaru są mniejsze drogi, dostosowane do struktury własności gruntów i ukształtowania terenu, przebiegające głównie wzdłuż historycznych tras.

Kompleks elektrowni jądrowej Temelín jest widoczny z wielu punktów widokowych i miejscami wyraźnie wpływa na wygląd wielu obszarów położonych w kierunku północnym; nie da się nie zauważyć chłodni kominowych, które dominują na horyzoncie z wielu punktów widokowych i otwartych przestrzeni, zwłaszcza w okolicach Chvalešovic, Záblatí i Nákří.

Cechy charakterystyczne części dotkniętego obszaru krajobrazowego A – Dříteň-Chvalešovice są następujące:

Cechy charakterystyczne środowiska naturalnego

- Stosunkowo płaska przestrzeń kotlin wyznaczonych przez płaskie pagórkowate tereny na styku Kotliny Zlivskiej i Vodňanskiej oraz przylegającego pagórkowatego terenu Chvalešovickiego, charakteryzująca się rzeźbą terenu z licznymi depresjami i dolinowymi obniżeniami.
- Głównie niewielkie lasy świerkowe lub sosnowe z domieszką innych gatunków, a jedynie miejscami z przewagą dębu, tworzące mozaikę w krajobrazie rolniczym.
- Obszary o charakterze zbliżonym do naturalnego, porośnięte nadbrzeżną roślinnością z olch, wierzb i topoli, przechodzące w podmokłe łąki i tereny podmokłe w okolicy stawów i zespołów stawów.
- Miejscami zachowały się tereny podmokłe z resztkami wilgotnych łąk oraz zachowane martwe ramiona strumieni, tworzące charakterystyczne tereny podmokłe.
- Dojrzała zieleń krajobrazowa skupia się w pasach biegnących wzdłuż technicznie zagospodarowanych cieków wodnych oraz wzdłuż dróg.
- Zieleń osiedlowa współtworzy obraz wsi i ich obrzeży.
- Niewielkie fragmenty łąk i pastwisk o charakterze zbliżonym do naturalnego w północnej części obszaru.
- Tereny zielone otaczające obiekty antropogeniczne (drogi, skraje pól itp.).

Cechy charakterystyczne pod względem kulturowym i historycznym

- Rozległe, scalone bloki gruntów rolnych z typowymi elementami intensyfikacji produkcji rolnej (melioracja, techniczne uregulowania cieków wodnych, geometryzacja granic działek, brak dojrzałej zieleni krajobrazowej i trawników).
- Wyraźny obraz podstawowego schematu pierwotnego podziału krajobrazu z niewielkimi fragmentami elementów historycznego podziału krajobrazu.
- Gospodarczy charakter drzewostanów o regularnych obrzeżach.
- Stawy i ich systemy wraz z typowymi elementami towarzyszącymi oraz elementami związanymi z rybactwem, takimi jak rowy, kanały itp.
- Gęsta, wielopoziomowa, wiejska struktura osadnicza średniowiecznych wsi, w której przeważają niewielkie osady bez wyraźnej orientacji centralnej.
- W większości dobrze rozpoznawalna forma historycznego rozmieszczenia przestrzennego wsi, współkształtująca ich wizerunek w krajobrazie.
- Zachowane zespoły domów wiejskich i chat o różnym znaczeniu historycznym, które oddają obraz charakterystycznej architektury południowych Czech w rejonie Vodňan (np. Olešník, Záblatíčko, Malešice i inne).
- Nieprzemyślane modernizacje tradycyjnych zabytkowych obiektów w miejscowościach, połączone z nieodpowiednimi dobudówkami nowoczesnych budynków pozbawionych kontekstu, które obniżają walory estetyczne tych miejscowości w krajobrazie.
- Drobna architektura sakralna: kapliczki przydrożne i kaplice w miejscowościach i w okolicy.
- Kościoły dominujące nad osadami i ich otoczeniem krajobrazowym w miejscowościach Nákří, Zahájí, Dříteň oraz kościoły w cennej wiejskiej kompozycji krajobrazowej (neogotycki kościół Najświętszej Maryi Panny na niewielkim wzniesieniu na obrzeżach wsi Záblatíčko, z

przylegającą do niego wiejską kompozycją drogi prowadzącej do cmentarza, ograniczonej murem ogrodzeniowym, a także kościół św. Szczepana z grobowcem na Bílé hůrce nad stawem Bělohůreckým, dominujący nad krajobrazem stawowym w okolicy Chvalešovic).

- Niewielkie, mało uciążliwe drogi, głównie o mniejszej skali, łączące miejscowości i przebiegające wzdłuż historycznego szlaku.
- Liczne elementy infrastruktury technicznej widoczne w krajobrazie, w szczególności słupy linii energetycznych biegnących w kierunku pobliskiej rozdzielni koło Kočína lub wychodzących z niej.
- Obraz kompleksu EJ Temelín przenikający do szeregu scenerii, ograniczający lub wpływający na ich wygląd, przede wszystkim w kierunku północnym, z dominującymi chłodniami kominowymi.

Cechy charakterystyki przestrzennej

- Umiarkowanie otwarty, miejscami mało urozmaicony krajobraz z szeregiem widoków bez wyraźnych linii horyzontu, o średniej skali.
- Mozaika rozległych obszarów spójnych gruntów rolnych, uzupełniona stawami i niewielkimi lasami o różnej wielkości.
- Liczne, częściowo otwarte, malownicze przestrzenie utworzone przez lasy i stawy.
- Dominanty kulturowe kościołów z charakterystycznymi wieżami, które wpisują się w lokalny krajobraz miejscowości.
- Kościoły tworzące ważne i cenne kompozycje wiejskie, sakralne i krajobrazowe.
- Elementy o charakterze technicznym, zakłócające wygląd krajobrazu (elektrownia jądrowa Temelín, liczne słupy linii bardzo wysokiego i najwyższego napięcia).

C.II.8.1.4.3. Charakterystyka części dotkniętego obszaru krajobrazowego B – okolice Temelína

Region Temelína to krajobraz położony pomiędzy zalesionymi partiami płaskiej Wyżyny Mehelnickiej, nad którą góruje zalesiony szczyt Vysoký Kamýk a głęboko wciętą doliną Wełtawy. Obszar tej części DOKP tworzy pofałdowany teren pagórkowaty, położony głównie w zlewni Wełtawy. Struktura terenu składa się z paragnejsów, w mniejszym stopniu z migmatytów, piaskowców, zlepieńców i iłowców. Powierzchnię tego obszaru tworzy łagodnie pofałdowany relief erozyjno-denudacyjny, ograniczony od zachodu i wschodu liniami uskokowymi, w formie zrębu tektonicznego pomiędzy Kotliną Blatską na zachodzie a Kotliną Lomnicką na wschodzie, z pozostałościami neogeńskich wyrównanych powierzchni oraz grzbietami strukturalnymi i twardzielcami. Od strony wschodniej i północnej obszar ten jest wyraźnie ograniczony głęboko wciętymi dolinami Wełtawy, od zachodu – zalesionymi wzgórzami Wyżyny Mehelnickiej, a od południa – skrajem Kotliny Blatskiej. Charakterystyczne są dopływy Wełtawy, których brzegi przy głównym nurcie są miejscami otoczone plejstoceńskimi tarasami rzecznymi, ze śladami dawnej sieci dolin w obniżonych krach osadów neogenicznych.

Obszar ten jest umiarkowanie zalesiony, jednak lasy skupiają się na wschodnim i zachodnim skraju obszaru, gdzie tworzą ciągły pas wzdłuż doliny Wełtawy, a po drugiej stronie zajmują pozycje wyznaczające partie wyżynne. Przeważają drzewostany świerkowe i sosnowe, w części południowej z bukiem, jodłą i dębem, a w części południowej drzewostany dębowe i bukowe. Obszar wyznaczający wyżynę Mehelnicką tworzy spójny kompleks lasów mieszanych, w których przeważa świerk, występują też sosna, jodła, buk, jesion, dąb bezszypułkowy i szypułkowy, jawor, lipa i modrzew, a także pozostałości lasów bukowych.

Zieleń krajobrazu tworzą niewielkie, regularne „chłopskie" laski oraz zieleń towarzysząca obiektom liniowym w krajobrazie (uregulowane cieki wodne, drogi, a miejscami skraje pól). Najbardziej rzucają się w oczy spójne, miejscami nawet rozległe bloki gruntów ornych, które charakteryzują się typowymi cechami intensyfikacji produkcji rolnej (bloki gruntów ornych, technicznie zagospodarowane cieki wodne, miejscami widoczne osuszenie terenu). Charakterystycznym elementem krajobrazu są niewielkie stawy, które miejscami tworzą zespoły (np. w Býšowie), otoczone charakterystyczną roślinnością brzegową złożoną z wysokich drzew i krzewów, a jedynie miejscami podmokłymi łąkami.

Struktura osadnicza składa się przede wszystkim z sieci mniejszych osad wiejskich połączonych drogami, z których znaczna część przebiega wzdłuż historycznego szlaku. Osady te to niewielkie wioski o zwartej zabudowie wiejskiej. Zieleń osiedlowa współtworzy obraz większości wsi; miejscami na obrzeżach wsi znajdują się sady (zwłaszcza obszar z sadami w pobliżu Temelína). Większość miejscowości posiada kaplice, a dominanty kościołów występują rzadko; dotyczy to przede wszystkim miejscowości Dříteň, której dominującym elementem jest kościół oraz budynek pałacu, do którego przylega teren historycznego parku, zniszczony przez zabudowania rolnicze, a zakończony stawem Dříteňským. Istotnym elementem krajobrazu tego obszaru jest zachowana kompozycja kościoła św. Prokopa i zamku Vysoký Hrádek w pobliżu dawnej wsi Březí koło Týna nad Vltavou. Widok tego miejsca jest jednak w znacznym stopniu zniszczony przez sąsiadujący z nim kompleks elektrowni jądrowej Temelín, który obecnie stanowi dominujący element tego obszaru i rozległego krajobrazu na pograniczu kotlin południowoczeskich, doliny Wełtawy i sąsiednich wzgórz Wyżyny Táborskiej. W krajobrazie, z powodu elektrowni i powiązanej z nią rozdzielni pod Kočínem, wyraźnie widoczne są elementy infrastruktury technicznej w postaci napowietrznych linii najwyższego i bardzo wysokiego napięcia wraz z charakterystycznymi słupami. Przez obszar ten, w osi doliny Wełtawy, przebiega dość ważna droga z Týna nad Vltavou do Hluboké nad Vltavou, która biegnie wzdłuż doliny Wełtawy i stanowi oś kulturową wschodniej części obszaru DOKP.

Cechy charakterystyczne części dotkniętego obszaru krajobrazowego B – okolice Temelína są następujące:

Cechy charakterystyczne środowiska naturalnego

- Charakterystyczny, pagórkowaty relief Wyżyny Týnskiej, oddzielający dolinę Wełtawy, obszary wyżynne na skraju Wyżyny Píseckiej oraz obszary Kotliny Czeskobudziejowickiej, tworzący lokalny dział wodny.

- Dominujący obszar zalesiony wraz ze szczytowymi partiami Vysokého Kamýka, wyznaczający granice terenu po zachodniej stronie.
- Głęboko wcięta dolina Wełtawy z zalesionymi zboczami, wyznaczająca granice obszaru.
- Obszar przejściowy na skraju kotlin południowoczeskich z charakterystycznymi stawami w pobliżu miejscowości Dříteň, Malešice i Lhota pod Horami.
- Rozgałęziająca się we wszystkich kierunkach sieć drobnych dopływów Wełtawy i Białego Potoku, otoczona zielenią.
- Ciągłe drzewostany tworzące północną, zachodnią i wschodnią granicę obszaru.
- Regularne „chłopskie" laski.
- Zieleń krajobrazowa towarzysząca obiektom liniowym w krajobrazie (uregulowane cieki wodne, drogi, miejscami skraje pól).
- Charakterystyczna roślinność brzegowa towarzysząca obszarom ze stawami.
- Niewielkie, podmokłe łąki przylegające do stawów i potoków.
- Zieleń osadowa, która dopełnia obraz większości wsi, tworząc miejscami przestrzenie podwórzy z sadami (sady w pobliżu Temelína), oraz zieleń krajobrazowa towarzysząca historycznym fragmentom krajobrazu z dworami obronnymi (Býšov) i kompozycjami sakralnymi (Křtěnov).

Cechy charakterystyczne pod względem kulturowym i historycznym

- Spójne, miejscami nawet rozległe bloki gruntów ornych, które charakteryzują się typowymi cechami intensyfikacji produkcji rolnej (bloki gruntów ornych, technicznie zagospodarowane cieki wodne, miejscami widoczne osuszenie terenu).
- Niewielkie stawy, które miejscami tworzą zespoły (np. Býšov).
- Struktura osadnicza składająca się z sieci mniejszych osad wiejskich, połączonych w sposób nieregularny drogami, bez wyraźnego ukierunkowania na ośrodki.
- Charakterystyczne średniowieczne wioski, tworzące zwarte zespoły przy placach wiejskich, z zachowanymi zabytkowymi chatami i domami o wyraźnie rozpoznawalnej historycznej formie przestrzennego rozplanowania w pierwotnym układzie.
- Niewłaściwa modernizacja zabytkowych domów i chat oraz nieprzemyślane rozbudowy osiedli obniżają ich walory estetyczne w krajobrazie.
- Kompleksy zabudowań rolniczych, które miejscami w znacznym stopniu szkodzą cennym częściom osad i ich wizerunkowi w krajobrazie (Dříteň, Chvalešovice, Malešice, Kočín).
- Zachowane dwory obronne lub ich pozostałości w krajobrazie oraz na obrzeżach osad.
- Niewielkie obiekty sakralne w osadach i w krajobrazie, zwłaszcza kaplice przy wiejskich placach, które uzupełniają obraz wielu wsi.
- Nieliczne dominanty kościołów, które dopełniają obraz wsi (Dříteň).
- Dominujący w krajobrazie kościół św. Prokopa wraz z przylegającym kompleksem sakralnym, cmentarzem i terenem pałacu Vysoký Hrádek w pobliżu dawnej wsi Březí w pobliżu Týna nad Vltavou – miejsce pamięci.
- Niewielkie, mało uciążliwe drogi, głównie o mniejszej skali, łączące miejscowości i przebiegające wzdłuż historycznego szlaku.
- Kompleks EJ Temelín z charakterystycznymi budynkami bloków reaktorowych i chłodni kominowych góruje nad całym terenem.
- Rozdzielnia koło Kočína wraz z powiązanymi, odgrywającymi istotną rolę elementami infrastruktury technicznej napowietrznych linii najwyższego i bardzo wysokiego napięcia z charakterystycznymi słupami.

Cechy charakterystyki przestrzennej

- Umiarkowanie otwarty, zwłaszcza w kierunku południowym, miejscami mało zróżnicowany krajobraz z szeregiem widoków na wyraźną, zalesioną linię horyzontu Wyżyny Mehelnickiej oraz niską linię horyzontu zalesionych wzgórz na skraju doliny Wełtawy.
- Mozaika rozległych obszarów spójnych gruntów rolnych, uzupełniona niewielkimi lasami o różnej wielkości, miejscami ze stawami.
- Elementy infrastruktury technicznej powodujące zakłócenia (rozdzielnia w pobliżu Kočína, liczne słupy linii bardzo wysokiego i najwyższego napięcia).
- Charakterystyczny widok kompleksu elektrowni jądrowej Temelín, dominujący nad całym obszarem i wplatający się w scenerię wielu miejsc i krajobrazów, w których dominują chłodnie kominowe, charakteryzujące się uciążliwym oddziaływaniem i wyraźnie odmienną skalą.

C.II.9. Mienie materialne i dziedzictwo kultury

C.II.9.1. Mienie materialne

Na obszarach pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia nie znajduje się żadne nieruchome mienie materialne (domy, lub też inne obiekty budowlane) stron trzecich, które byłoby z planowanym przedsięwzięciem w konflikcie przestrzennym. Większość działek przeznaczonych pod

budowę SMR ETE jest własnością inwestora, niektóre działki na obszarach pod zaplecze budowy są własnością stron trzecich. Okoliczne drogi są własnością Kraju Południowoczeskiego.

C.II.9.2. Zabytki architektoniczne i historyczne

W lokalizacji planowanego przedsięwzięcia nie znajdują się żadne zabytki architektury ani zabytki historyczne, ani też obszary objęte ochroną konserwatorską, wpisane przez Narodowy Instytut Ochrony Zabytków do Krajowego rejestru nieruchomych zabytków kultury.

Spośród zarejestrowanych zabytków kultury znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie terenu przeznaczonego pod lokalizację i budowę SMR ETE znajduje się wiejska posiadłość w historycznej części Kočína (nr ÚSKP 16875/3-192), położona w odległości ok. 1,4 km od granicy terenu przeznaczonego pod budowę SMR oraz w odległości ok. 450 m od korytarza wyprowadzenia mocy.

Na północ od kompleksu obecnej elektrowni, w odległości ok. 1,8 km od miejsca przeznaczonego na lokalizację SMR ETE, znajduje się dzwonnica czworoboczna, stanowiąca część cmentarza należącego do kompleksu kościoła św. Prokopa w Křtěnovie, wkomponowana w jego mur obwodowy (nr rej. ÚSKP 16338/3-212). Teren kościoła św. Prokopa w Křtěnovie znajduje się jednocześnie w pobliżu zaplecza budowy C oraz korytarza zasilania zaplecza budowy. Po stronie południowej, poza bezpośrednim zasięgiem planowanego przedsięwzięcia, w miejscowości Kočín znajduje się wiejska posiadłość Kočín nr 13 (nr rej. ÚSKP 16875/3-192).

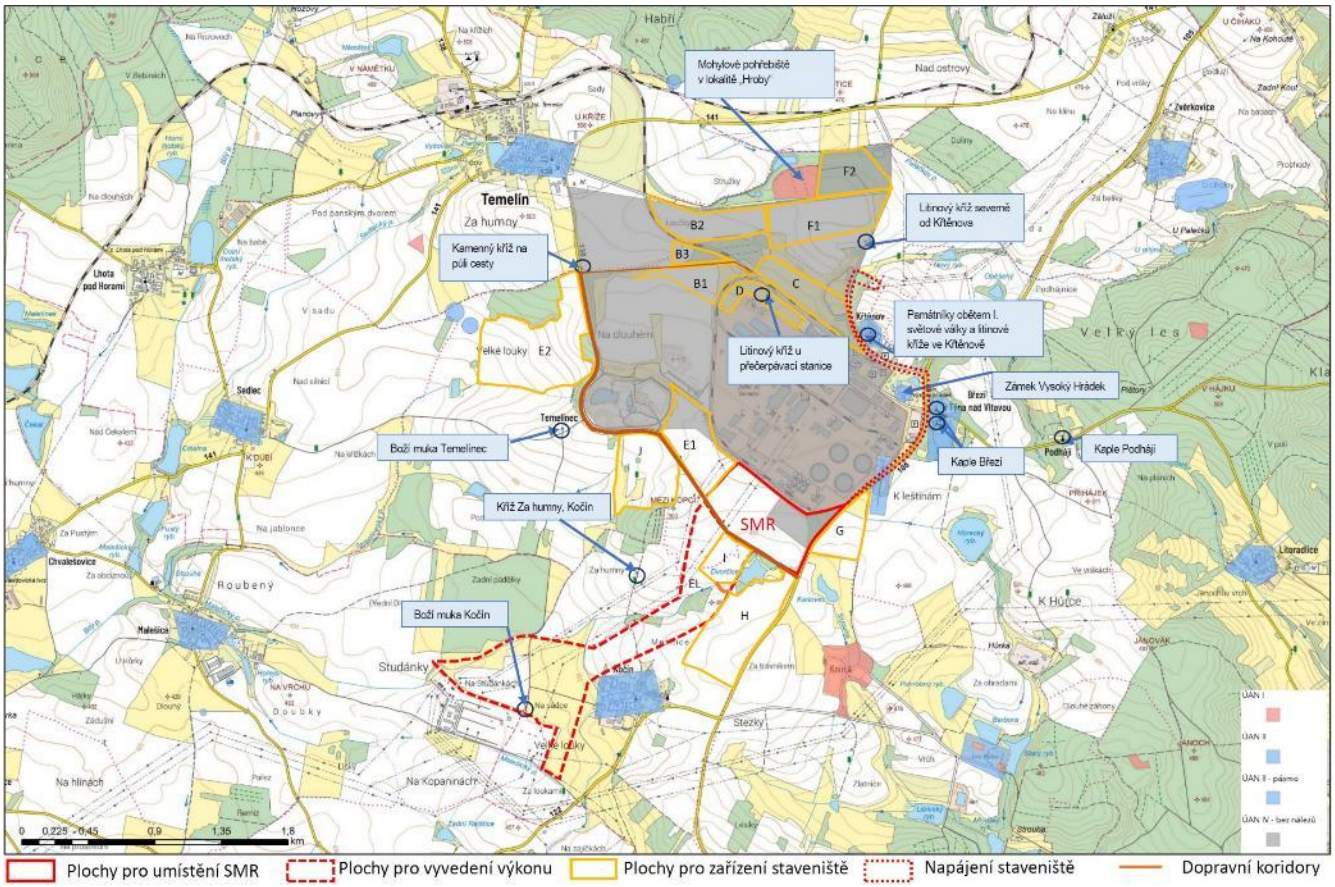
Wśród zabytków o znaczeniu lokalnym na przedmiotowym obszarze i w jego bezpośrednim sąsiedztwie, oprócz centrum informacyjnego elektrowni mieszczącego się w pałacyku Vysoký hrádek – Březí, bezpośrednio przylegającego od strony północnej do kompleksu istniejącej elektrowni jądrowej, znajdują się przede wszystkim kaplice na terenie dawnych wsi Knín, Březí u Týna nad Vltavou, Podhájí oraz kaplica św. Prokopa w Křtěnovie, a także krzyże i kapliczki przydrożne w krajobrazie polnym między Kočínem a kompleksem istniejącej ETE (krzyż w miejscu zwanym Za humny w gminie katastralnej Kočín) oraz kapliczka przydrożna w miejscu nieistniejącej już miejscowości Temelínec. Bezpośrednio w korytarzu wyprowadzenia mocy znajduje się kapliczka przydrożna w lokalizacji Na Studánkách, na północnej granicy istniejącej rozdzielni w Kočínie. Ta kapliczka znajduje się obecnie w korytarzu wyprowadzenia mocy z istniejącej elektrowni jądrowej; nie przewiduje się jej naruszenia podczas budowy linii energetycznej.

Na obszarach zaplecza budowy oraz w ich bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się żeliwny krzyż przy przepompowni, usytuowany na terenie zaplecza budowy D. W pobliżu obszaru F2 znajduje się żeliwny krzyż na północ od Křtěnova, przy drodze prowadzącej do potoku Palečkův, a w pobliżu obszaru zaplecza budowy C oraz korytarza zasilania zaplecza budowy znajdują się pomniki poświęcone ofiarom I wojny światowej oraz żeliwne krzyże umieszczone na placu wiejskim w Křtěnovie. Nie przewiduje się, aby realizacja planowanego przedsięwzięcia miała wpływ na te zabytki o znaczeniu lokalnym.

W bezpośrednim sąsiedztwie korytarza przeznaczonego pod rozbudowę drogi II/138, w miejscu połączenia z korytarzem drogi wewnętrznej ETE, a jednocześnie w pobliżu obszaru E2, po prawej stronie drogi II/138, na północ od skrzyżowania z drogą wewnętrzną ETE, znajduje się kamienny krzyż z pomalowanym na srebrno żeliwnym Chrystusem, położony w połowie drogi między Temelínem a nieistniejącym już Temelíncem, datowany na rok 1881. Krzyż znajduje się pod starym bukiem o czerwonych liściach, poza wyznaczonym korytarzem komunikacyjnym.

Rozmieszczenie zabytków o znaczeniu lokalnym oraz stanowisk archeologicznych w odniesieniu do obszarów przeznaczonych pod lokalizację i budowę SMR ETE wynika z poniższego rysunku.

Rys. C.30: Lokalizacja zabytków o znaczeniu lokalnym i stanowisk archeologicznych



Mohylové pohřebiště v lokalitě „Hroby"	Cmentarzysko kurhanowe w lokalizacji „Hroby"
Kamenný kříž na půl cesty	Kamienny krzyż w połowie drogi (Kamenný kříž na půl cesty)
Boží muka Temelínec	Kapliczka przydrożnaTemelínec
Kříž Za humny, Kočín	Krzyż „Za humny", Kočín
Boží muka Kočín	Kapliczka przydrożna Kočín
Litinový kříž u přečerpávací stanice	Żeliwny krzyż przy przepompowni
Litinový kříž severně od Křtěnova	Żeliwny krzyż na północ od miejscowości Křtěnov
Památníky obětem I. světové války a litinové kříže ve Křtěnově	Pomniki poświęcone ofiarom I wojny światowej oraz żeliwne krzyże w miejscowości Křtěnov
Zámek Vysoký Hrádek	Zamek Vysoký Hrádek
Kaple Březí	Kaplica Březí
Kaple Podhájí	Kaplica Podhájí
ÚAN I	OZA I
ÚAN II	OZA II
ÚAN III - pásmo	OZA III – strefa
ÚAN IV - bez nálezů	OZA IV – brak znalezisk
Plochy pro umístění SMR	Obszary pod lokalizację SMR
Plochy pro vedení výkonu	Obszary pod wyprowadzenie mocy
Plochy pro zařízení staveniště	Obszary zaplecza budowy
Napájení staveniště	Zasilanie placu budowy
Dopravní koridory	Korytarze transportowe

Nie stwierdzono bezpośredniego kontaktu przestrzennego powierzchni przeznaczonej pod umieszczenie SMR z nieruchomymi zabytkami kultury ani zarejestrowanymi stanowiskami archeologicznymi.

C.II.9.3. Znaleziska archeologiczne

Obszar lokalizacji planowanego przedsięwzięcia znajduje się na obszarze kategorii OZA III, gdzie nie przewiduje się obecnie występowania znalezisk archeologicznych, lecz nie można go jednoznacznie wykluczyć. Na terenie planowanego przedsięwzięcia (teren przeznaczony pod lokalizację SMR, tereny zaplecza budowy) w trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji prowadzone są wyprzedzające badania archeologiczne (wykonawca: Muzeum Południowoczeskie w Czeskich Budziejowicach, przewidywane zakończenie: kwiecień 2027 r.).

Przed rozpoczęciem budowy obecnej elektrowni w Temelínie (ETE1,2) przeprowadzono wyprzedzające ratownicze badania archeologiczne, które częściowo obejmowały również tereny przeznaczone pod planowane przedsięwzięcie SMR ETE (kwadrant północno-zachodni). Badania te objęły również teren zaplecza budowy F1 i F2, B1–B3, C oraz D; na badanych obszarach nie stwierdzono żadnych znalezisk archeologicznych, w związku z czym zostały one zaklasyfikowane do kategorii OZA IV. Część terenu przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE, tereny zaplecza budowy J, H, G, I, E2 oraz część terenu E1 znajdują się na obszarze, na którym dotychczas nie przeprowadzono badań archeologicznych. Jest to zatem kategoria obszarów OZA III, tj. obszarów, na których obecnie, zgodnie z dostępnymi informacjami, nie można wykluczyć występowania znalezisk archeologicznych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy zatem zgłosić Instytutowi Archeologii Akademii Nauk Republiki Czeskiej zamiar prowadzenia na tym terenie prac budowlanych lub innych działań, które mogą stanowić zagrożenie dla znalezisk archeologicznych, oraz zapewnić przeprowadzenie ratowniczych badań archeologicznych, które będą miały formę nadzoru archeologicznego podczas prac ziemnych i budowlanych na przedmiotowym obszarze.

Jeśli chodzi o zabytki archeologiczne, najbliżej przedmiotowych obszarów znajduje się cmentarzysko kurhanowe w lokalizacji Hroby, w gminie katastralnej Křtěnov, Březí u Týna nad Vltavou, które bezpośrednio przylega do terenów wyznaczonych jako rezerwa terenów pod zaplecze budowy F1 i F2. Jest to rozległe cmentarzysko kurhanowe (nr rej. ÚSKP 31285/3-214), w którego pobliżu należy spodziewać się zwiększonego prawdopodobieństwa odkryć archeologicznych. Na zachód od kompleksu ETE znajdują się pozostałości cmentarzyska kurhanowego (nr rej. ÚSKP 31864/3-5588).

Zgodnie z dostępnymi materiałami w 1744 roku, w trakcie wojny o dziedzictwo austriackie, pomiędzy miejscowościami Temelín i Dříteň znajdował się duży obóz polowy armii pruskiej; dokładna lokalizacja obozu nie wynika jasno z dostępnych źródeł. Biorąc pod uwagę ukształtowanie terenu, podmokłość oraz historyczne istnienie stawów, potwierdzone na mapach historycznych, można w tym kontekście założyć zwiększone prawdopodobieństwo odkryć archeologicznych na terenie zaplecza budowy E2 w lokalizacji Velké louky.

C.II.10. Infrastruktura transportowa i inna

C.II.10.1. Infrastruktura transportowa

C.II.10.1.1. Transport drogowy

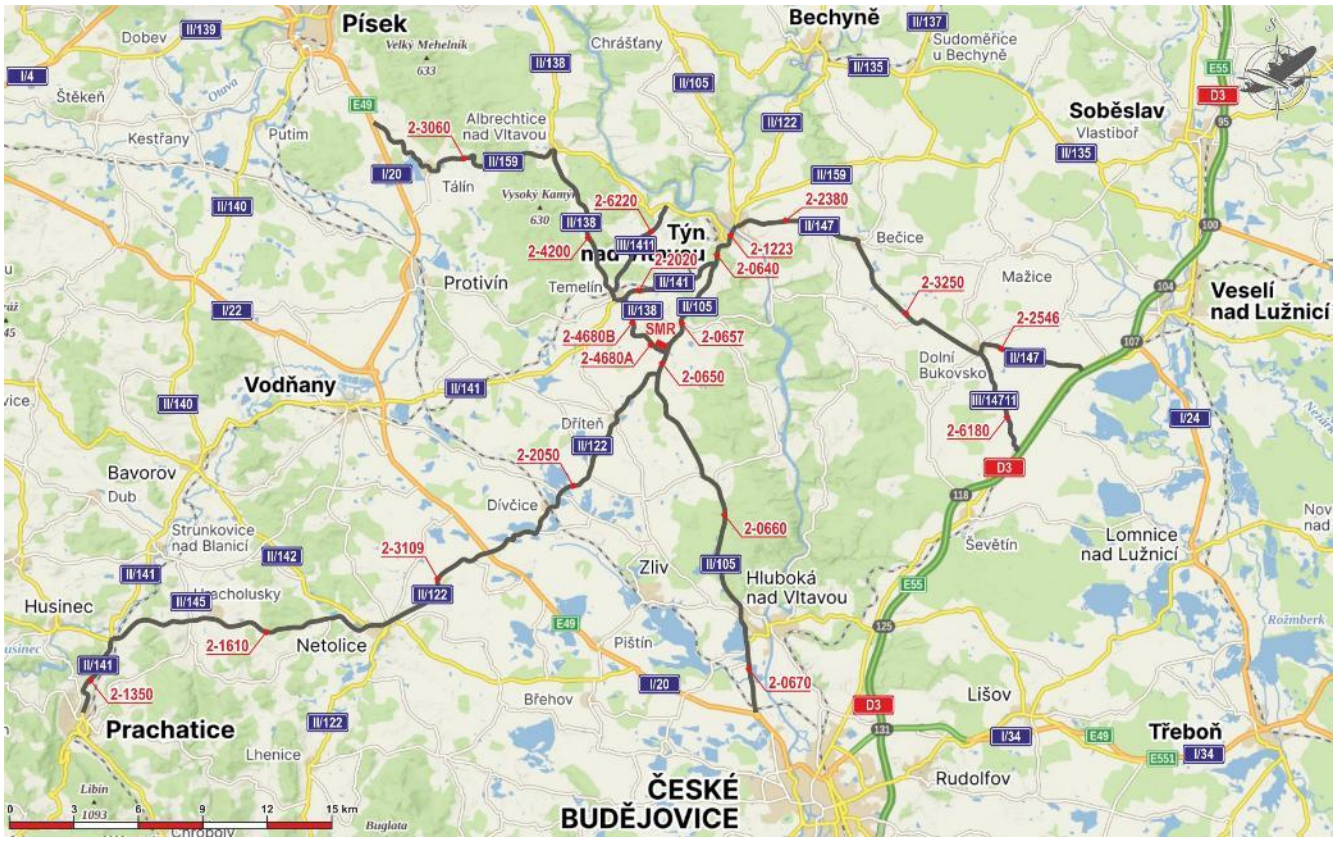
Planowane przedsięwzięcie umiejscowione jest w lokalizacji Temelín, w bezpośrednim sąsiedztwie obecnej elektrowni Temelín. Drogowa obsługa transportowa obszaru jest zapewniona przez drogę II/105, która biegnie bezpośrednio wzdłuż kompleksu ETE, do dojazdu do kompleksu SMR będzie wykorzystany także odcinek drogi II/138. Te oraz powiązane drogi są częścią regionalnej infrastruktury transportowej, o wystarczającej przepustowości, właściwym utrzymaniu budowlanym i zimowym, w tym przygotowaniu obwodnic budowlanych miejscowości na potencjalnie najbardziej dotkniętych odcinkach i zapewniają tym samym bezproblemowe powiązanie planowanego przedsięwzięcia w skali lokalnej, regionalnej, czy też nawet ogólnokrajowej (w szczególności powiązanie z autostradą D3 i drogami krajowymi).

Wszystkie drogi, na których będzie realizowany transport samochodowy związany odpowiednio z eksploatacją lub budową SMR ETE, posiadają wystarczającą przepustowość i są należycie wyposażone dla przewidywanego natężenia transportu. Na obszarze zainteresowania (zarówno w kontekście regionalnym, jak i ogólnokrajowym) trwają jednocześnie prace związane z dostosowaniem infrastruktury drogowej do transportu ponadgabarytowych i ciężkich elementów, zgodnie z uchwałą rządu Republiki Czeskiej nr 806 z dnia 22 października 2025 r. w sprawie zapewnienia finansowania dostosowania infrastruktury transportowej do przewozu ponadgabarytowych i ciężkich elementów w związku z budową nowych źródeł energii jądrowej (w tym małych reaktorów modułowych) w lokalizacji Temelín. Zmiany te zostały pierwotnie wprowadzone w związku z planowanym przedsięwzięciem NŹEJ ETE, jednak zostaną one wykorzystane również w ramach planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

Schemat sieci komunikacyjnej przedmiotowego obszaru wraz z zaznaczeniem sieci drogowej, na którą ma istotny wpływ[1], przedstawiono na poniższym rysunku.

[1] Drogi w szerszym obszarze zainteresowania (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 i I/34) będą, ze względu na swoje położenie i znaczenie komunikacyjne (oraz wynikające z tego wyższe natężenia ruchu), tylko w marginalnym stopniu podlegały wpływowi ruchu generowanego przez SMR ETE. Nie zostały one zatem tutaj przedstawione; są dostępne w szczegółowej analizie transportowej.

Rys. C.31: Schemat sieci drogowej przedmiotowego obszaru, numery dróg, numery profili spisowych, oznaczenie sieci drogowej objętej oddziaływaniem



Natężenie ruchu na przedmiotowej sieci drogowej (zgodnie z ostatnim aktualnym spisem Dyrekcji Dróg i Autostrad RCz z 2020 r.) przedstawiono w następującej tabeli.

Tab. C.53: Wyjściowe natężenie ruchu w przedmiotowej sieci komunikacyjnej, rok 2020

Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]			
		PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	11 922	716	624	13 262
	2-0640	6 943	624	563	8130
	2-0657	5 488	422	435	6 345
	2-0650	5 488	422	435	6 345
	2-0660	6 517	586	697	7 800
	2-0670	8 104	541	743	9 388
II/122	2-2050	1 566	104	224	1 894
	2-3109	1 170	80	130	1 380
II/138	2-4200	508	60	82	650
	2-4680A	790	80	226	1 096
	2-4680B	790	80	226	1 096
II/141	2-2020	1316	212	249	1 777
	2-1350	5 238	564	409	6 211
II/145	2-1610	4 440	721	565	5 726
II/147	2-2380	1 437	172	257	1 866
	2-3250	1 437	172	257	1 866
	2-2546	1 006	135	214	1 355
II/159	2-3060	1 546	124	154	1 824
III/1411	2-6220	267	25	117	409
III/14711	2-6180	546	60	39	645

Źródło.: Dyrekcja Dróg i Autostrad Republiki Czeskiej, 2020

Trend natężenia ruchu jest wzrostowy. Prognoza natężenia ruchu w sieci komunikacyjnej na przedmiotowym obszarze, wynikająca z naturalnego rozwoju wyjściowego natężenia ruchu (tj. bez wpływu planowanego przedsięwzięcia), opracowana zgodnie z aktualnymi współczynnikami rozwoju natężenia ruchu (Warunki techniczne Ministerstwa Transportu TP 225 Prognoza natężenia ruchu samochodowego, poprawka nr 1, Ministerstwo Transportu, październik 2018 r.) w perspektywie czasowej lat referencyjnych 2034, 2040 i 2042, została przedstawiona w poniższej tabeli.

Tab. C.54: Prognoza natężenia ruchu w przedmiotowej sieci komunikacyjnej, lata referencyjne 2034, 2040 i 2042 (bez planowanego przedsięwzięcia)

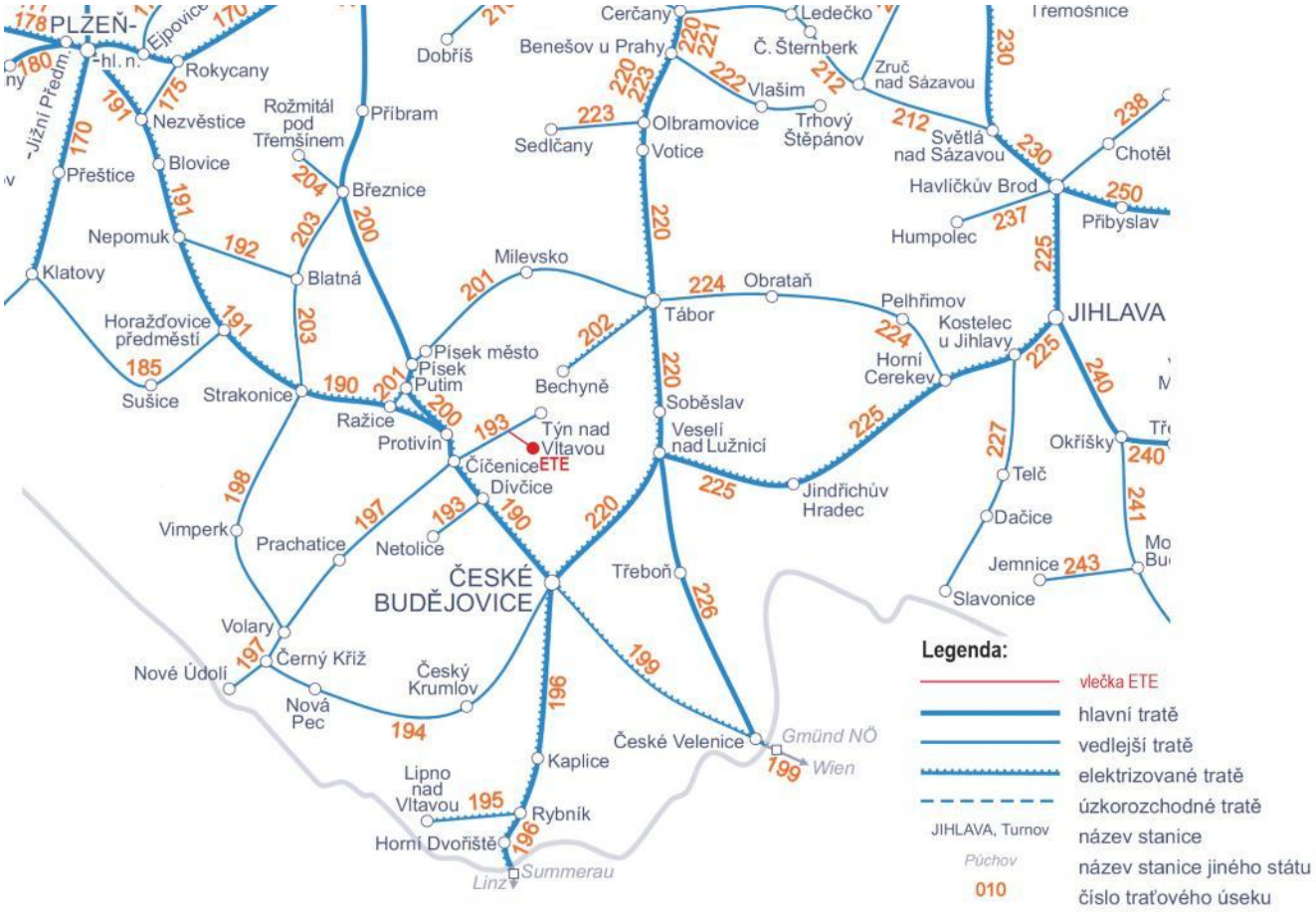
Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h]											
		Rok referencyjny 2034				Rok referencyjny 2040				Rok referencyjny 2042			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	12 808	898	681	14 387	12 830	939	697	14 466	12 785	947	702	14 433
	2-0640	7 459	783	614	8 856	7 472	818	629	8 919	7 446	825	633	8 904
	2-0657	5 896	529	475	6 900	5 906	553	486	6 945	5 885	558	489	6 932
	2-0650	5 896	529	475	6 900	5 906	553	486	6 945	5 885	558	489	6 932
	2-0660	7 051	723	753	8 527	7 076	756	777	8 609	7 051	762	783	8 596
	2-0670	8 768	667	803	10 238	8 799	698	829	10 325	8 768	704	834	10 306
II/122	2-2050	1 694	128	242	2 065	1 700	134	250	2084	1 694	135	252	2 081
	2-3109	1 257	100	142	1 499	1 259	105	145	1 509	1 255	106	146	1 507
II/138	2-4200	546	75	89	711	547	79	92	717	545	79	92	716
	2-4680A	849	100	247	1 196	850	105	252	1 207	847	106	254	1 207
	2-4680B	849	100	247	1 196	850	105	252	1 207	847	106	254	1 207
II/141	2-2020	1 415	265	271	1 951	1 416	278	278	1 972	1 411	280	280	1 971
	2-1350	5 627	708	446	6 781	5 637	740	457	6 833	5 617	746	460	6 823
II/145	2-1610	4 770	905	617	6 291	4 778	945	631	6 355	4 761	954	635	6 350
II/147	2-2380	1 544	216	280	2 040	1 546	226	287	2 059	1 541	227	289	2 057
	2-3250	1 544	216	280	2 040	1 546	226	287	2 059	1 541	227	289	2 057
	2-2546	1 081	169	234	1 484	1 083	177	239	1 499	1 079	179	241	1 498
II/159	2-3060	1 661	156	168	1 984	1 664	163	172	1 998	1 658	164	173	1 995
III/1411	2-6220	287	31	127	445	287	33	131	451	286	33	132	451
III/14711	2-6180	587	75	42	704	588	79	44	710	586	79	44	709

C.II.10.1.2. Transport kolejowy

Kompleks elektrowni Temelín jest połączony z ogólnokrajową siecią kolejową za pomocą bocznicy odgałęziającej się od linii Číčenice – Týn nad Vltavou na stacji Temelín. Ta bocznica może być również wykorzystana do planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

Schemat sieci kolejowej przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.32: Schemat sieci kolejowej na przedmiotowym obszarze, numery odcinków linii kolejowych



Legenda:	**Legenda:**
vlečka ETE	bocznica ETE
hlavní tratě	linie główne
vedlejší tratě	linie boczne
elektrizované tratě	linie zelektryfikowane
úzkorozchodné tratě	linie kolejowe o wąskim rozstawie torów
název stanice	nazwa stacji
název stanice jiného státu	nazwa stacji z innego państwa
číslo traťového úseku	numer odcinka linii kolejowej

Zgodnie z danymi ČD Cargo nie ma żadnych ograniczeń dotyczących wykorzystania bocznicy do budowy i eksploatacji SMR ETE (w tym ETE1,2 i NŹEJ ETE). Przepustowość sieci linii kolejowych prowadzących do Temelína jest wystarczająca i w pełni zaspokaja potrzeby planowanego transportu. Na trasie z Číčenic do Temelína nie kursują regularne pociągi pasażerskie, dzięki czemu można ją w pełni wykorzystać do transportu towarowego. Możliwości przepustowe kolejowej stacji stycznej Temelín są wystarczające do transportu materiałów budowlanych (żwiru, piasku, cementu, cegieł i bloków, zbrojenia, rur kanalizacyjnych i wodociągowych, kabli, a także elementów urządzeń technologicznych, takich jak zespoły konstrukcyjne, armatura itp.).

Na stacji kolejowej w Temelínie znajdują się cztery tory główne dodatkowe, każdy o długości około 400 metrów, a także dwa tory manewrowe o długości 49 i 61 metrów.

Bocznica Křtěnov (Elektrownia Temelín) posiada obecnie trzy tory. Tory nr 1 i nr 3 są przeznaczone do wjazdu i wyjazdu pociągów; oba mają po 454 metry, natomiast tor manewrowy nr 2 ma 497 metrów. Można zakładać 25 wagonów na jeden tor. W przypadku przywrócenia pierwotnych torów możliwości rozładunku wielokrotnie się zwiększą. Czas potrzebny na obsługę pociągu zwartego za stacją Temelín wynosi w przypadku pociągu składającego się z 25 wagonów około 180 minut. Z punktu widzenia regulaminu bocznicy godziny pracy nie są w żaden sposób ograniczone; bocznica może potencjalnie funkcjonować 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

C.II.10.1.3. Transport lotniczy

Na przedmiotowym obszarze nie ma lotniska dla lotnictwa ogólnego.

Lokalizacja Temelín jest stale objęta ochroną w postaci strefy zakazu lotów, ogłoszonej w Zbiorze Informacji Lotniczych (AIP) ŘLP ČR pod oznaczeniem LKP2 TEMELÍN. Ta strefa zakazu lotów ma kształt walca o promieniu 1,1 mili morskiej (ok. 2,04 km) i wysokości 5000 stóp (ok. 1,52 km) nad średnim poziomem morza, a jej środek znajduje się nad istniejącymi blokami produkcyjnymi ETE1,2. W tym obszarze obowiązuje zakaz wszelkiego ruchu lotniczego, z wyjątkiem lotów, na które w uzasadnionych przypadkach zezwala Urząd Lotnictwa Cywilnego Republiki Czeskiej, oraz lotów ratunkowych, a także lotów w ramach działań policji i wojska.

Nad terenem elektrowni nie znajduje się żaden poligon szkoleniowy ani obszar operacyjny wojska; przestrzegana jest wyżej wymieniona strefa zakazu lotów. Wojskowe wytyczne eksploatacyjne zawierają szczególne środki i przepisy dotyczące eksploatacji w odniesieniu do elektrowni jądrowej w Temelínie.

C.II.10.1.4. Transport wodny

Na przedmiotowym obszarze do żeglugi wykorzystuje się szlak wodny na Wełtawie. Aby zapewnić drożność szlaku żeglugowego, obiekty hydrotechniczne na Wełtawie (OHT Hněvkovice, OHT Kořensko) są wyposażone w urządzenia żeglugowe (śluzy) przeznaczone dla statków o wyporności do 300 t.

Na rzece Wełtawie (a następnie Łabie) w związku z przygotowaniem NŹEJ ETE stopniowo opracowuje się i wdraża środki dotyczące transportu wodnego ponadgabarytowych i ciężkich elementów (zgodnie z uchwałą rządu Czech nr 806/2025 w sprawie zapewnienia finansowania dostosowań infrastruktury transportowej do przewozu ponadgabarytowych i ciężkich elementów w związku z budową nowych źródeł energii jądrowej (w tym małych reaktorów modułowych) w lokalizacji Temelín), polegających przede wszystkim na zapewnieniu możliwości przeładunku tych elementów zarówno w celu pokonania przeszkód poprzecznych na rzece (grobli obiektów hydrotechnicznych), jak i w celu przeładunku między transportem wodnym a drogowym. Środki te będą także wykorzystane do transportu ponadgabarytowych i ciężkich elementów do SMR ETE.

C.II.10.1.5. Inne systemy transportowe

W szerszej okolicy elektrowni przebiega wiele szlaków turystycznych i rowerowych. Ruch pieszy i rowerowy korzysta z istniejących dróg i ścieżek w okolicy, w tym z sieci oznakowanych i wyposażonych tras, które przebiegają poza terenem kompleksu elektrowni oraz poza obszarem przeznaczonym pod realizację planowanego przedsięwzięcia SMR.

C.II.10.2. Inna infrastruktura

Na przedmiotowym obszarze jest do dyspozycji wszelka zwykle występująca infrastruktura techniczna, tj.:

- sieć przesyłowa i dystrybucyjna energii elektrycznej,
- systemy gospodarki wodnej,
- gazociągi i rurociągi,
- inne sieci.

Sieć przesyłowa i dystrybucyjna energii elektrycznej: Przedmiotowy obszar charakteryzuje się, ze względu na jego funkcję elektroenergetyczną, znaczną ilością elektrycznych linii przesyłowych i dystrybucyjnych (w tym stosownych rozdzielni), przeznaczonych do wyprowadzenia mocy z obiektów energetycznych do systemu elektroenergetycznego (stacja transformatorowa Kočín), połączenia z innymi elementami sieci przesyłowej i podłączenia sieci dystrybucyjnych w celu zaopatrywania miast i miejscowości w energię elektryczną. Jednocześnie są tu przygotowywane działania mające na celu zwiększenie ich zdolności przesyłowych i niezawodności. Systemy te będą wykorzystane również na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

Systemy gospodarki wodnej: Na obszarze zbudowano niezależny system gospodarki wodnej na potrzeby eksploatacji elektrowni jądrowej Temelín, tj. z jednej strony przepompownię wody surowej ze zbiornika OHT Hněvkovice i linię tłoczenia wody surowej do zbiornika wody obecnej elektrowni, z drugiej strony grawitacyjne linie odprowadzające ścieki do OHT Kořensko i wody opadowe do cieku Strouha, a następnie do Wełtawy. Systemy te będą wykorzystane, po ewentualnej modernizacji/dostosowaniu przepustowości, również na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

Gazociągi i rurociągi: Przez przedmiotowy obszar prowadzą zarówno gazociągi dystrybucyjne zaopatrujące miejscowości, jak też gazociąg sieci tranzytowej wysokiego ciśnienia. Nie przewiduje się ich wykorzystania w ramach planowanego przedsięwzięcia SMR. W celu zapewnienia produkcji pary niezbędnej do uruchomienia i działania SMR ETE (rozruch, wyłączanie) rozważa się zastosowanie pomocniczej kotłowni wyposażonej w elektryczne kotły parowe, tj. niewymagającej dostaw gazu.

Z ETE1,2 zapewniane jest dostarczanie ciepła do miast Czeskie Budziejowice i Týn nad Vltavou za pośrednictwem rurociągów ciepłowniczych.

Inne sieci: Na obszarze są do dyspozycji sieci telekomunikacyjne o charakterze zarówno przewodowym, jak i bezprzewodowym (w tym transmisji sygnału radiowego i telewizyjnego), systemy transmisji informacji systemu gotowości elektrowni do reagowania na awarię, lub też inna infrastruktura. Systemy te zostaną zaadaptowane i wykorzystane również na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

C.II.11. Inne charakterystyki środowiska naturalnego

C.II.11.1. Środowisko skalne, sejsmiczność obszaru

C.II.11.1.1. Środowisko skalne

C.II.11.1.1.1. Charakterystyka geomorfologiczna obszaru

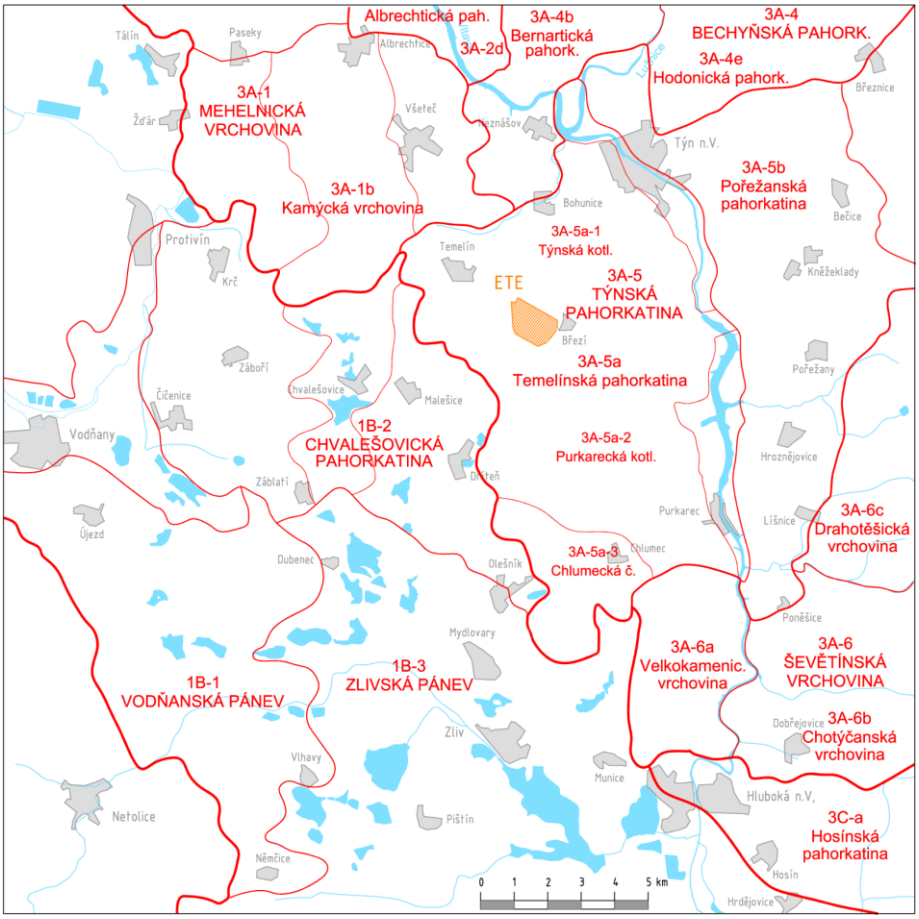
Pod względem podziału geomorfologicznego (Demek, Mackovič i in., 2006) obszar Temelína należy do następujących jednostek:

Prowincja: Česká vysočina
Podprowincja: Česko-moravská soustava
Obszar: Středočeská pahorkatina
Zespół: Táborská pahorkatina
Podzespół: Písecká pahorkatina
Okręg: Týnská pahorkatina

Planowane przedsięwzięcie lokalizowane jest w okręgu geomorfologicznym Týnská pahorkatina. Zgodnie z regionalnym podziałem obecnej rzeźby, okręg Týnská pahorkatina podzielony jest na dwa podokręgi – Temelínská pahorkatina i Pořežanská pahorkatina.

Podział geomorfologiczny obszaru zainteresowania przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.33: Regionalny podział rzeźby na obszarze EJ Temelín



Pogórze Temelińskie (Temelínská pahorkatina) charakteryzuje się przeważnie jednolitą rzeźbą erozyjno-denudacyjną, mocniej podzieloną w pasie nad Wełtawą, z rozległymi wyrównanymi powierzchniami na obszarach działu wodnego (w większości od 480 do 510 m n.p.m.). Planowane przedsięwzięcie SMR ETE znajduje się na jednym z tych płaskowyżów, na wysokości ok. 497 m n.p.m.

C.II.11.1.1.2. Warunki geologiczne

Warunki geologiczne w szerszym otoczeniu

Obecna elektrownia jądrowa Temelín, wraz z planowanym nowym źródłem energii jądrowej oraz planowanym przedsięwzięciem SMR, znajdują się w południowej części Masywu Czeskiego, na obszarze należącym do kompleksu Moldanubikum. Od mezozoiku na rozwój geologiczny i tektoniczny tego obszaru wpływał sąsiedni orogen alpejski. Jego poszczególne fazy znalazły odzwierciedlenie w aktywności tektonicznej znaczących systemów uskokowych obrzeża platformy, a tym samym wpłynęły na powstanie i rozwój struktur basenowych w południowych Czechach. Baseny powstały na obszarze, na którym przecinają się dwa ważne dla Moldanubikum systemy uskokowe – blanický, o kierunku NNE-SSW i jáchymovský, o kierunku NW-SE. Aktywność tych systemów uwarunkowała powstanie istotnych struktur basenowych, a tym samym umożliwiła paleogeograficzne rozszerzenie sedymentacji kredowej i trzeciorzędowej.

Krystalicznym podłożem tego obszaru jest kompleks Moldanubikum, który jest tu reprezentowany przez dwie jednostki litofacjalne – serię monotonną i serię pstrą. Struktura krystaliniku moldanubickiego była formowana plastycznie, a także rupturalnie, w kilku etapach aż do końca paleozoiku, przy czym starsze struktury były wielokrotnie aktywowane i przekształcane.

Najbardziej rozpowszechnionymi skałami są biotytowe, biotytowo-sillimanitowe aż po biotytowo-kordierytowe paragnejsy i migmatyty, miejscami z wkładkami kwarcytów, amfibolitów, granulitów i ortognejsów. Metamorfity te są produktem złożonej deformacji wielofazowej o charakterze płaszczowinowym zarówno kadomskiego, jak też hercyńskiego cyklu metamorficznego i deformacyjnego.

Obecna morfologia południowoczeskiego obszaru, gdzie znajduje się obszar planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, jest wynikiem długotrwałej ewolucji geologicznej, w której uczestniczyły wpływy tektoniczne, sedymentacyjne i erozyjne. W zasadniczy sposób na rozwój obszaru południowoczeskiego wpłynęło fałdowanie alpejskie, którego poszczególne fazy znalazły odzwierciedlenie w aktywności tektonicznej hercyńskich i starszych systemów uskokowych na obrzeżach Masywu Czeskiego. Na poszczególnych etapach ożywienia aktywności tych uskoków, które przejawiało się inwersyjnymi, przeważnie pionowymi ruchami, nastąpiło powstanie osadów senońskich, paleogeńskich, mioceńskich i

plioceńskich. Podczas gdy osady senońskie były zaburzone tektonicznie przez pionowe ruchy na uskokach rzędu setek metrów (do 300 m), osady mioceńskie i plioceńskie rozwijały się w warunkach aktywności tektonicznej o charakterze regionalnym, bez znaczących pionowych ruchów na uskokach. W plejstocenie słabnąca aktywność tektoniczna objawiała się przede wszystkim na południu (w górach przygranicznych) i stopniowo wygasała ku północy.

Warunki geologiczne na obszarze budowy i w jego bezpośrednim otoczeniu

Pod względem budowy geologicznej, podłoże przedmiotowego obszaru i jego bliskiego otoczenia składa się głównie z metamorfitów moldanubickich serii monotonnej, tworzonych przez kompleks sillimanitowo-biotytowych paragnejsów i migmatytów. Kompleks ten jest miejscami poprzetykany żyłami lub nieregularnymi bryłami skał granitoidowych zorientowanych głównie w kierunku NE-SW. Przeważającym typem skał są leukokratyczne granity żyłowe, a ponadto obficie reprezentowane są pegmatyty i kwarc żyłowy.

Masyw skalny „krystaliniku wełtawotyńskiego" stanowi bardzo słabo zaburzoną tektonicznie płytę składającą się z paragnejsów, które są w różnym stopniu zmigmatyzowane izochemicznie, a ich różnorodność jest zasadniczo ograniczona do naprzemiennie występujących drobniej wstęgowanych i masywnych warstw. Istotnym elementem stabilizującym jest stosunkowo intensywne skrzemienienie.

Na mocno zwietrzałym podłożu krystalinicznym leży natomiast cienka warstwa pokrywy czwartorzędowej. Pokrywa czwartorzędowa składa się głównie z osadów gliniasto-piaszczystych, z małym udziałem glin ilastych lub żwirów gliniastych w spągu kompleksu warstw pokrywowych.

C.II.11.1.2. Sejsmiczność obszaru

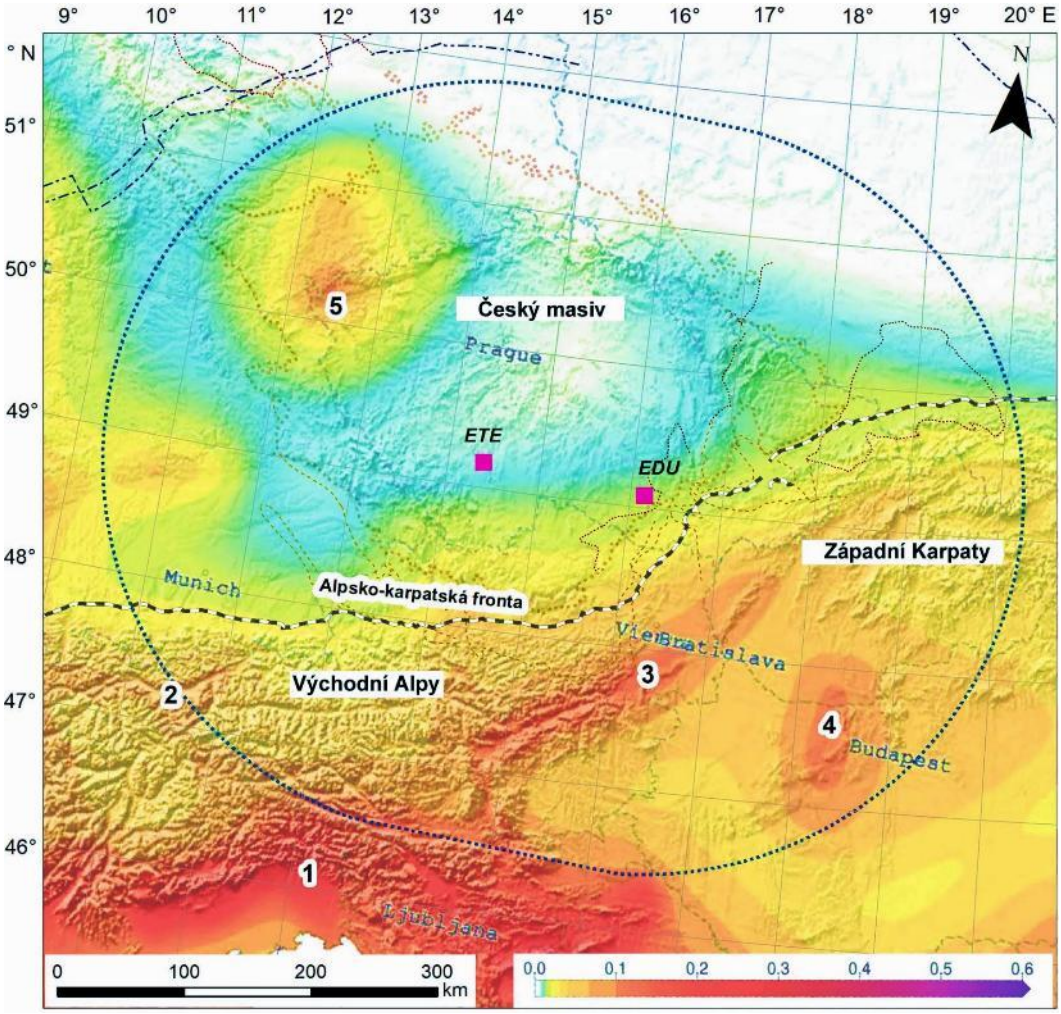
C.II.11.1.2.1. Warunki sejsmiczne

Terytorium Republiki Czeskiej znajduje się w domenie sejsmotektonicznej charakteryzującej się sejsmicznością niską do średniej. Większość terytorium Republiki Czeskiej znajduje się w obszarze, w którym intensywność makrosejsmiczna wynosi od V° do VI° w skali MSK-64[1]. Wpływ ten wynika ze zmniejszonego tłumienia, z jakim trzęsienia te rozchodzą się w kierunku Masywu Czeskiego.

Mapa zagrożenia sejsmicznego regionu SMR ETE (obszar do 300 km od SMR ETE) zaprezentowana jest na ilustracji poniżej (pobrano z Europejskiej mapy zagrożenia sejsmicznego opracowanej w ramach projektu SHARE). Mapa przedstawia rozkład wartości przyspieszenia drgań gruntu (PGA) z 10-procentowym prawdopodobieństwem przekroczenia w okresie 50 lat.

[1] MSK-64 to skala Miedwiediewa-Sponheuera-Karnika, używana w sejsmologii do bezprzyrządowego określania intensywności makrosejsmicznej trzęsień ziemi.

Rys. C.34: Fragment mapy obciążenia sejsmicznego z zaznaczonymi obszarami o wysokim i średnim ryzyku sejsmicznym



Legenda: 1 – obszar Friuli i uskok Idria, 2 – układ uskoków Loisach-Fernpass, 3 – układ uskoków Mur-Mürz, 4 – obszar w okolicach Komárna, 5 – Czechy zachodnie

Český masiv	**Masyw czeski**
Západní Karpaty	**Karpaty Zachodnie**
Alpsko-karpatská fronta	**Front alpejsko-karpacki**
Východní Alpy	**Alpy wschodnie**

C.II.11.1.2.2. Wyliczenie zagrożenia sejsmicznego

Ostatnia ocena zagrożenia sejsmicznego dla lokalizacji Temelín, oparta na aktualnych danych, została przeprowadzona w 2022 roku i została pomyślnie omówiona podczas misji IAEA SEED w maju 2022 roku. W ocenie zastosowano podejście probabilistyczne (PSHA – Probabilistic Seismic Hazard Assessment) oraz najnowocześniejsze metody (ang. state-of-the-art) zalecane przez IAEA. Chociaż kluczowy standard IAEA – SSG-9 – został zrewidowany w 2022 r., to jednak w obliczeniach przeprowadzonych w ramach PSHA uwzględniono już zmiany wprowadzone w tym standardzie, ponieważ w czasie przygotowywania PSHA dostępny był projekt tego standardu.

W ramach PSHA opracowano drzewo logiczne, w którym uwzględniono 4 alternatywne modele źródeł sejsmicznych. Trzy gałęzie drzewa logicznego reprezentowały tradycyjne modele źródeł sejsmicznych – model małych obszarowych stref źródłowych (SASZ), model dużych obszarowych stref źródłowych (LASZ) oraz model uskokowych stref źródłowych (F1). Statystyka bayesowska (model SV1.0) została zastosowana do utworzenia czwartej gałęzi drzewa logicznego, obejmującej zarówno źródła obszarowe, jak też uskokowe. W obu podejściach w modelach uwzględniono również strefy o rozproszonej sejsmiczności.

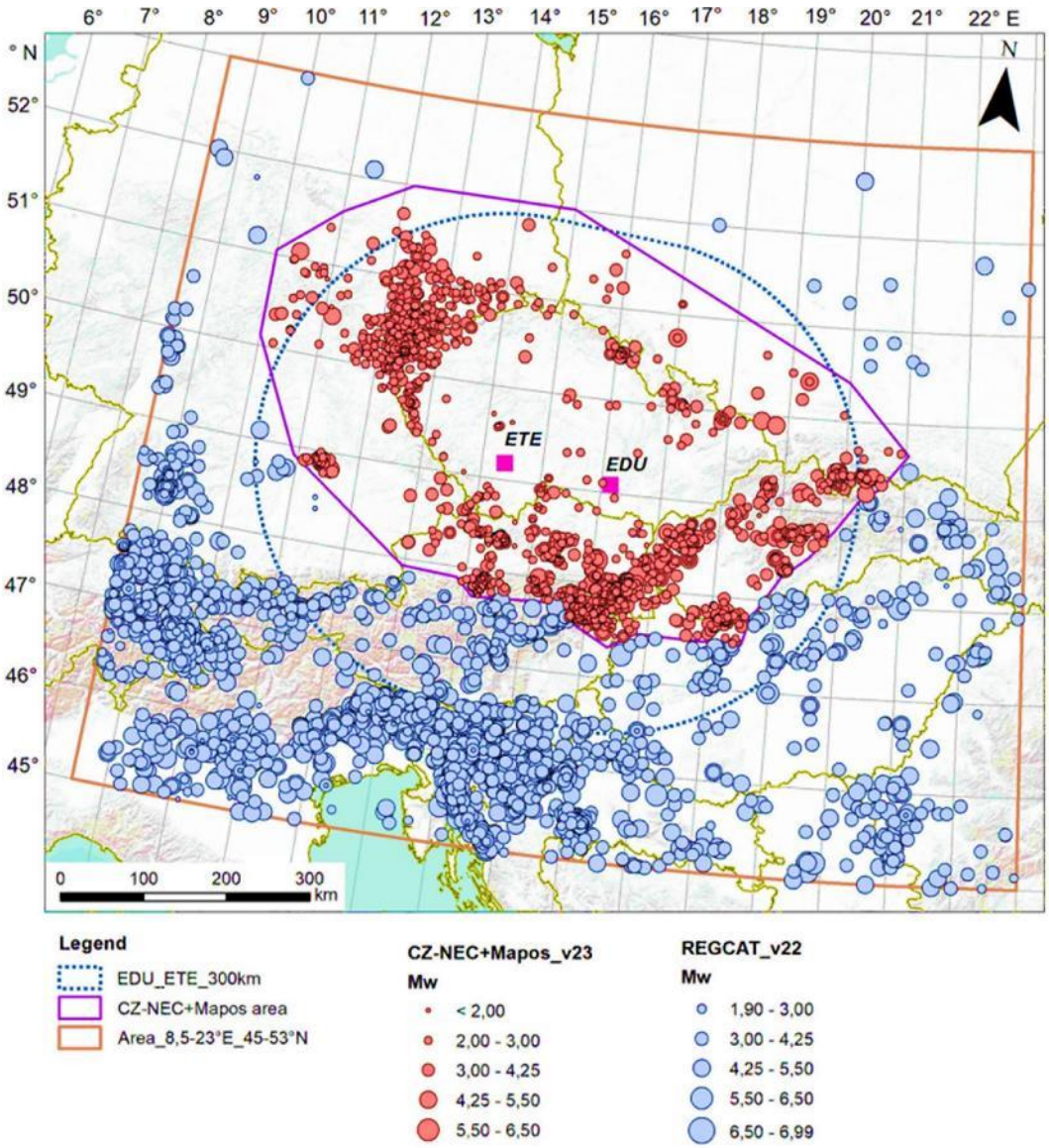
Konstrukcja modeli opierała się na nowo opracowanym katalogu projektowym, który składał się z trzech oddzielnie opracowanych katalogów o różnych wartościach progowych minimalnej magnitudy. Są to katalogi CZ-NEC-II (obejmujący Masyw Czeski, w tym jego części położone na terytorium Polski, Niemiec i Austrii), katalog MAPOS_v2023 (obejmujący wybrane strefy źródłowe w Austrii i zachodniej Słowacji) oraz katalog

REGCAT_v2022 (obejmuje paneuropejski katalog trzęsień ziemi EPICA 1.1 (1000–1899), uzupełniony o ogólnoeuropejski katalog z projektu SHARE (1900–2006)). Z katalogu REGCAT_v2022 usunięto trzęsienia ziemi, których epicentrum znajdowało się w obszarach katalogów CZ-NEC-II i MAPOS.

Do rejestru odnotowanych trzęsień ziemi włączono również trzęsienia prehistoryczne, tj. trzęsienia potwierdzone zapisami geologicznymi silnych wstrząsów, które mogły mieć związek przyczynowy z przesunięciem konkretnego uskoku, a jednocześnie możliwe było wyznaczenie ich magnitudy momentowej.

Wizualizacja katalogu projektowego dotyczącego trzęsień ziemi jest widoczna na poniższym rysunku.

Rys. C.35: Wizualizacja katalogu projektowego dotyczącego trzęsień ziemi wraz z podaniem głównych katalogów źródłowych



Legenda: Mw = magnituda momentowa [-]

Katalogi obejmują obszar 8,5–23°E i 45–53°N. Granica między bardziej szczegółowym katalogiem CZ-NEC + Mapos a katalogiem regionalnym REGCAT jest zaznaczona kolorem fioletowym.
Źródło: Regionalna baza danych ETE / EDU

Ponadto zastosowano 6 zależności tłumienia (modele GMM). Wykorzystanie danych wejściowych z nowo skompilowanego katalogu, opisanego powyżej, pozwoliło na zwiększenie dokładności oszacowania zagrożenia sejsmicznego oraz zmniejszenie niepewności epistemicznej.

Probabilistyczne obliczenia zagrożenia sejsmicznego przeprowadzono przy użyciu standardowego i uznanego na całym świecie programu OpenQuake w wersji 3.8.1. Wynikiem obliczeń są krzywe prawdopodobieństwa zagrożenia sejsmicznego dla lokalizacji Temelín oraz wyprowadzone z nich wartości SL-1 i SL-2[1]:

- SL-1 = 0,004 g (gdzie g to przyspieszenie ziemskie 9,81 m/s^2),
- SL-2 = 0,038 g.

Deagregacja zagrożenia sejsmicznego wykazała, które z modelowanych źródeł sejsmicznych w największym stopniu przyczyniają się do zagrożenia sejsmicznego w lokalizacji Temelín. Z oceny wynika, że największe zagrożenie dla SMR ETE stanowią trzęsienia ziemi, których epicentra znajdują się w odległości do 25 km od SMR ETE; na drugim miejscu pod względem niebezpieczeństwa są trzęsienia ziemi z Kotliny Wiedeńskiej (ok. 200 km), a na trzecim miejscu plasują się zachodnie Czechy w okolicach Chebu (ok. 170 km). Deagregacja względem odległości i magnitudy wskazuje, że największe zagrożenie stanowią niewielkie trzęsienia ziemi o intensywności 3,0–3,5° w skali MSK-64 w promieniu 20 km od SMR ETE. Na drugim miejscu znajdują się trzęsienia ziemi o sile 6,5° w skali MSK-64 w odległości około 200 km.

Wyliczone wartości SL-1 = 0,004 g i SL-2 = 0,038 g są zgodne z poprzednimi opracowaniami i z wynikami projektu międzynarodowego SHARE, który jednak obliczał zagrożenie sejsmiczne tylko dla dziesięcioprocentowego przekroczenia w ciągu 50 lat (okres nawrotu 475 lat).

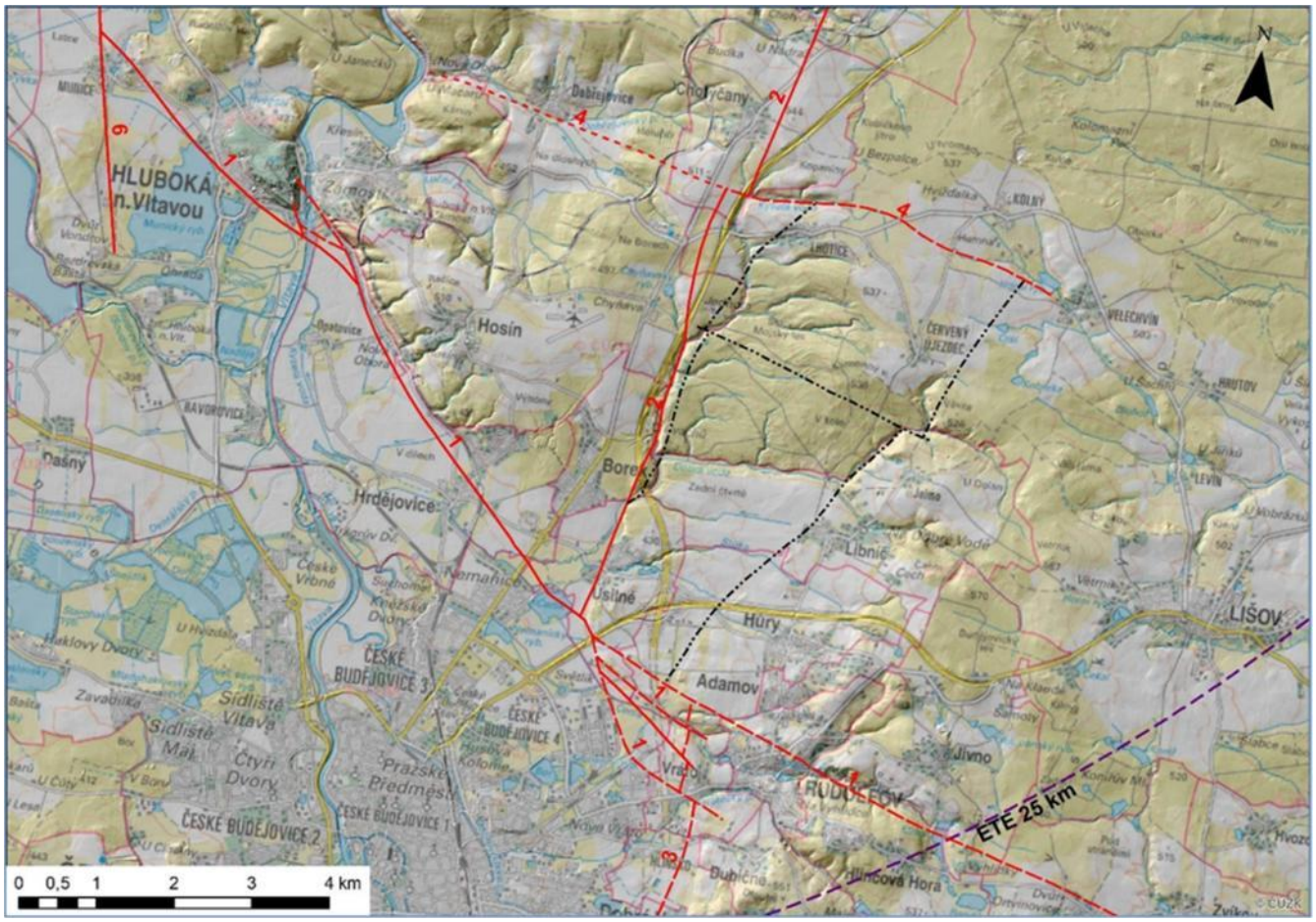
Aktualne obliczenia zagrożenia sejsmicznego dla lokalizacji Temelín potwierdzają poprawność pierwotnego szacunku zagrożenia sejsmicznego i wystarczającą rezerwę przyjętej wartości SL-2 = 0,1 g, zastosowanej jako wymóg projektu obecnych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín (eksploatowana elektrownia ETE1,2 i MWPJ). Podobnie wymagana minimalna odporność sejsmiczna dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, reprezentowana przez postulowane szczytowe przyspieszenie poziome (PGAH) podłoża obiektu jądrowego, będzie, zgodnie z wymogiem rozporządzenia SÚJB nr 329/2017 Dz.U. i międzynarodowymi zaleceniami dla obszarów o niskiej wartości zagrożenia sejsmicznego, równa 0,1 g, a zatem z rezerwą większą niż wartość zagrożenia sejsmicznego SL-2 określona specyficznie dla lokalizacji Temelín.

W odniesieniu konkretnie do wymogu 11.a) zawartego we wnioskach z procedury preselekcji należy dodać, że wartości zagrożenia sejsmicznego dla lokalizacji Temelín uwzględniają również wpływ uskoku Hlubockiego. Stanowi on jedną z bardzo ważnych struktur uskokowych regionu południowoczeskiego. Jest to układ uskoków o ogólnym przebiegu północno-zachodnim – południowo-wschodnim na północno-wschodnim skraju Kotliny Czeskobudziejowickiej, zob. poniższy rysunek.

[1] SL-1 to średnia wartość szczytowego przyspieszenia powierzchniowego w płaszczyźnie poziomej przy trzęsieniu ziemi, które wystąpi średnio raz na 100 lat. Wartość ta wystąpi z dużym prawdopodobieństwem w okresie użytkowania elektrowni.

SL-2 to mediana wartości szczytowego przyspieszenia powierzchniowego w płaszczyźnie poziomej przy trzęsieniu ziemi, które wystąpi średnio raz na 10 000 lat. Z tą wartością więc z dużym prawdopodobieństwem elektrownia w okresie swojego użytkowania nie spotka się, konieczne jest jednak, aby była na nią przygotowana.

Rys. C.36: Schemat przebiegu uskoku Hlubockiego



Legenda: 1 – uskok Hlubocki (między Municami a Dubičnym), inne uskoki: 2 – uskok Drahotěšický, 3 – uskok Rudolfovský, 4 – uskok Dobřejovický, 6 – uskok Munický

W ocenie zagrożenia sejsmicznego lokalizacji Temelín od dawna uwzględnia się uskok Hlubocki. Dokładne badania uskoku Hlubockiego nie wykazały czwartorzędowej aktywności ruchowej tego uskoku w rozumieniu § 6 rozporządzenia SÚJB nr 378/2016 Dz.U. (W przeciwnym razie, gdyby uskok znajdował się na obszarze w odległości do 5 km od obiektu jądrowego (co nie ma miejsca w przypadku uskoku Hlubockiego), aktywność ruchowa i sejsmiczna uskoku stanowiłyby cechę, której wystąpienie powoduje zakaz lokalizacji obiektu jądrowego). Należy również zauważyć, że w ramach monitoringu sejsmicznego okolic EJ Temelín, prowadzonego od 1991 roku, nie zaobserwowano żadnych zjawisk sejsmicznych w strefie uskoku Hlubockiego.

Mimo że uskok Hlubocki nie został uznany za uskok zdolny do przemieszczenia w rozumieniu normy IAEA SSG-9, już w 2013 r. podczas misji IAEA komisarze IAEA zalecili włączenie uskoku Hlubockiego do modelu uskokowego źródeł sejsmicznych. Na podstawie tego zalecenia uskok Hlubocki został uwzględniony w modelach uskoków źródeł sejsmicznych w ramach analiz PSHA ETE 2014 i PSHA ETE/EDU 2022. W drzewie logicznym utworzono odrębny model z różnymi szacunkami maksymalnej magnitudy (M_{MAX}), którym przypisano wagi. W modelu tym uwzględniono również możliwość, że uskok Hlubocki jest źródłem sejsmicznym, któremu przypisano maksymalną magnitudę na poziomie M_W = 6,67. W przypadku tego scenariusza obliczono bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia takiego trzęsienia ziemi (wynika to z długoterminowych obserwacji aktywności sejsmicznej w skali lokalnej, regionalnej i globalnej).

Ocena uskoków na obszarze lokalizacji ETE (w promieniu 25 km) oraz określenie zagrożenia sejsmicznego były przedmiotem dyskusji podczas wspomnianej misji IAEA SEED w maju 2022 roku. W związku z oceną lokalizacji Temelín komisarze IAEA stwierdzili, że spełniono wszystkie wymagania nowo wydanego standardu SSG-9 (wersja 1) i kwestia zagrożenia sejsmicznego ETE została zamknięta.

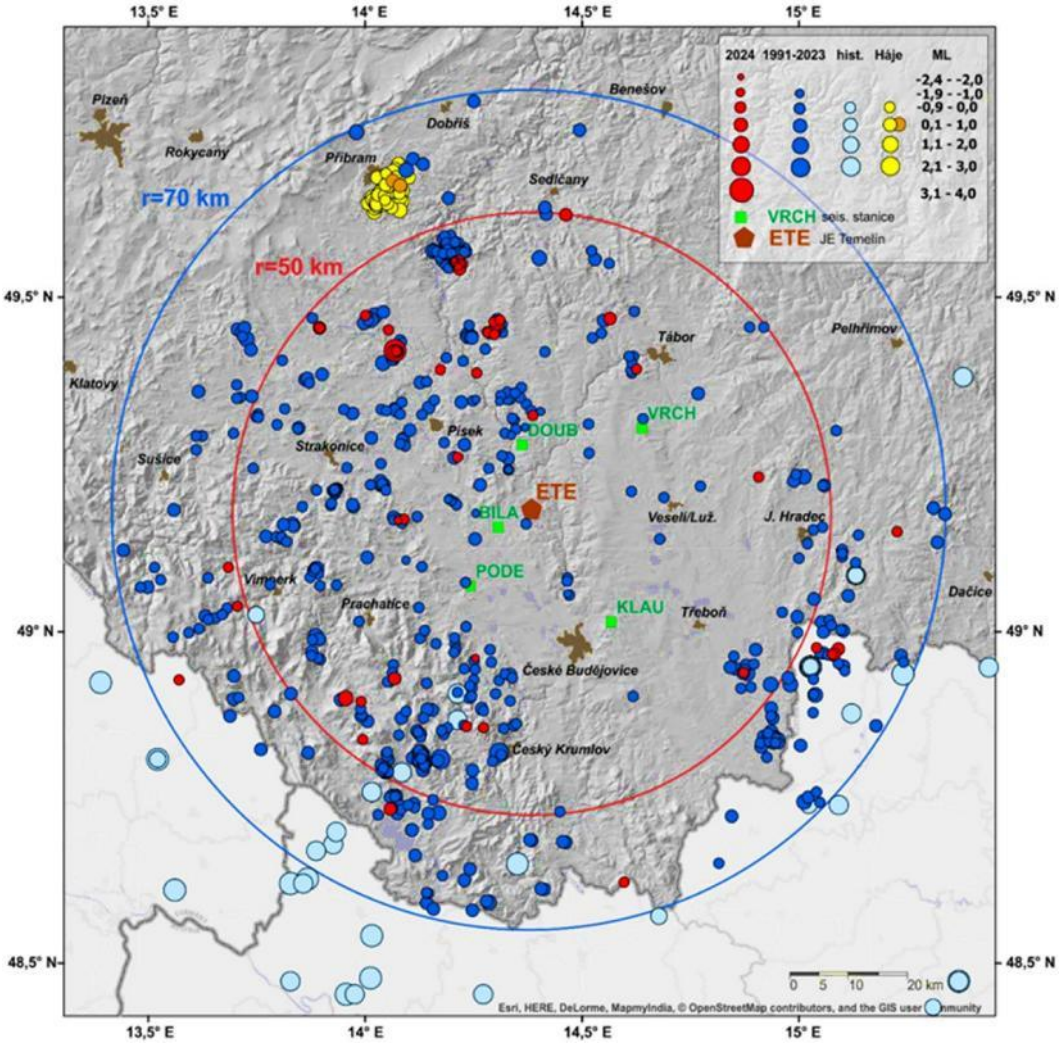
C.II.11.1.2.3. Monitorowanie aktywności sejsmicznej

W lokalizacji Temelín od dawna monitoruje się aktywność sejsmiczną. Lokalna sieć sejsmologiczna w miejscu lokalizacji SMR ETE (SRS ETE – Szczegółowa regionalizacja sejsmiczna Elektrowni Jądrowej Temelín) działa od 1991 roku. Głównym zadaniem SRS ETE jest rejestrowanie lokalnych trzęsień ziemi i mikrowstrząsów. Rejestrowane są również zjawiska telesejsmiczne oddalone o ponad 2000 km, zjawiska regionalne (300–2000 km) oraz zjawiska bliskie (50–300 km). Oprócz trzęsień tektonicznych sieć stacji rejestruje również wstrząsy indukowane (rockburst) oraz wybuchy przemysłowe. Lokalna sieć monitorująca w lokalizacji Temelín składa się z pięciu stacji, w których w latach 2015–2016 całkowicie odnowiono oprzyrządowanie:

- Bílá Hůrka (BILA),
- Doubravka (DOUB),
- Klauda (KLAU),
- Podeřiště (PODE),
- Vrchy (VRCH).

Położenie stacji oraz epicentrów trzęsień ziemi i wstrząsów indukowanych w promieniu do 70 km od ETE w latach 1991–2024, wraz z uzupełnionymi współrzędnymi znanych trzęsień ziemi z przeszłości, przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. C.37: Schematyczna mapa epicentrów trzęsień ziemi i wstrząsów indukowanych w latach 1991–2024 wraz z zaznaczonymi lokalizacjami znanych historycznych trzęsień ziemi



hist.	hist.
Háje	Háje
VRCH sois. stanice	stacja sejsmiczna VRCH
ETE JE Temelín	ETE EJ Temelín

Najsilniejszym jak dotąd trzęsieniem ziemi o zasięgu lokalnym, zarejestrowanym przez sieć pomiarową w Temelínie od początku prowadzenia pomiarów w 1991 roku, było trzęsienie ziemi T662. Zostało zarejestrowane 7 marca 2024 r. o godz. 10:41 UTC (11:41 CET) na południowy wschód od miejscowości Mirotice w powiecie Strakonice, około 36 km na północny zachód od lokalizacji Temelín, na głębokości około 23 km, a jego magnituda wyniosła 3,5. Akcelerometr w stacji PODE, położonej 40 km na południe od epicentrum, zarejestrował maksymalne przyspieszenie wynoszące 3,0 mm/s^2 (0,00031 g) w kierunku pionowym oraz 6,6 mm/s^2 (0,00067 g) w kierunku poziomym. W tej okolicy odnotowano już kilka wcześniejszych trzęsień ziemi; jak dotąd najsilniejszym z nich było trzęsienie T241 z 2012 roku o magnitudzie 1,7. W dniu 7 marca 2024 r. odnotowano jeszcze pięć słabych wstrząsów wtórnych. Pierwsze cztery wstrząsy o magnitudzie od 0,4 do 0,6 odnotowano w ciągu godziny po

głównym wstrząsie, a kolejny bardzo słaby o magnitudzie -0,1 tuż przed północą. Ostatni wstrząs wtórny z tej serii, o magnitudzie 0,4, odnotowano ponad trzy tygodnie później.

Trzęsienie ziemi w pobliżu Mirotic stanowi wprawdzie nowy wkład w poznanie zagrożenia sejsmicznego południowych Czech, jednak ze względu na stabilność szacunków maksymalnej magnitudy M_{MAX} dla obszaru źródłowego o rozproszonej sejsmiczności B22D w centralnej części Masywu Czeskiego (M_{MAX} = 4,25) nie przewiduje się zmiany w dotychczasowej ocenie zagrożenia sejsmicznego lokalizacji Temelín w wyniku tego zjawiska[1].

C.II.11.2 Stare obciążenie ekologiczne

Badania przeprowadzone na obszarze przeznaczonym pod budowę planowanego przedsięwzięcia nie wykazały istnienia obciążenia ekologicznego.

Teren elektrowni Temelín i jego otoczenie, w tym obszar planowanego przedsięwzięcia SMR, nie są, zgodnie z bazą danych SEMS, rejestrowane jako obszar o przewidywanym i/lub zweryfikowanym obciążeniu ekologicznym.

C.II.11.3. Obszary podkopane

Zgodnie z bazą danych ČGS, na obszarze planowanego przedsięwzięcia i w jego bezpośrednim otoczeniu nie występują żadne stare wyrobiska górnicze, ani też tereny objęte wpływami podziemnej eksploatacji górniczej, nie zarejestrowano tu też występowania osuwisk powierzchniowych lub punktowych.

C.II.11.4. Kolejne charakterystyki środowiska naturalnego

Nie wyszczególniono żadnych innych charakterystyk, odnoszących się do planowanego przedsięwzięcia.

C.III.
OGÓLNA OCENA STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE

3. Ogólna ocena stanu środowiska naturalnego na przedmiotowym obszarze pod kątem jego akceptowalnego obciążenia oraz prognoza jego prawdopodobnego rozwoju w przypadku niezrealizowania planowanego przedsięwzięcia, o ile można je ocenić na podstawie dostępnych informacji dotyczących środowiska oraz wyników badań naukowych

Przedmiotowy obszar bezpośrednio przylega do istniejącego kompleksu przemysłowego ETE oraz jego infrastruktury zewnętrznej (zwłaszcza wyprowadzenia mocy elektrycznej, zaopatrzenia w wodę surową oraz odprowadzania ścieków i wody opadowej). Przedmiotowy obszar jest intensywnie wykorzystywany rolniczo, ma jednak jednocześnie wartość przyrodniczą, znajdują się na nim elementy infrastruktury transportowej i technicznej, a na szerszym obszarze również zabudowa miast i miejscowości. Stan środowiska naturalnego na przedmiotowym obszarze jest zatem zdeterminowany przez cztery czynniki – funkcję rolniczą, przemysłową, przyrodniczą oraz mieszkalną. Wymienione cztery funkcje są na terenach długotrwale skonsolidowane i o jasno określonych stosunkach. Nie stanowią zatem źródła istotnych konfliktów. Tereny w otoczeniu elektrowni są cenne i różnorodne pod względem przyrodniczym i krajobrazowym, ze względnie wysokim udziałem ekosystemów naturalnych i zbliżonych do naturalnych. Warunki zdrowotne, społeczne i ekonomiczne dla ludności są korzystne, odpowiadają wymaganiom higienicznym, pod wieloma względami są lepsze niż w innych regionach Republiki Czeskiej. Wyniki monitorowania stanu poszczególnych składników środowiska wskazują na ogólnie dobrą jakość środowiska, charakteryzującą się korzystnymi tendencjami rozwojowymi. Pożądane jest utrzymanie i dalsze rozwijanie tego stanu w przyszłości, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jest to również zasada obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

W ten sposób na tym obszarze faktycznie utrzymuje się równowaga między interesami ochrony przyrody a interesami gospodarczymi i społecznymi. Potwierdza to również analiza zrównoważenia warunków przestrzennych i potencjałów poszczególnych filarów zrównoważonego rozwoju terytorialnego (Materiały analityczne dotyczące zagospodarowania przestrzennego GRJ Týn nad Vltavou, 6. pełna aktualizacja, 2024).

[1] Wartość 4,25 została ustalona na podstawie oceny eksperckiej, ponieważ liczba zarejestrowanych zjawisk o magnitudzie większej niż próg M_{MIN} zastosowanego katalogu jest tak niewielka, że zastosowanie metod statystycznych wiąże się z niedopuszczalną niepewnością losową. Dlatego przy szacowaniu wykorzystuje się wartość maksymalnej zaobserwowanej magnitudy w danym obszarze źródłowym, do której dodaje się tzw. margines bezpieczeństwa. W odniesieniu do obszaru SCR (Stable Continental Region), którego częścią jest Masyw Czeski, zastosowano wartość 0,75 jednostki magnitudy (0,5 + wartość specyficzna dla SCR wynosząca 0,25). W przypadku obszarów źródłowych o rozproszonej sejsmiczności, w których odnotowano jedynie bardzo słabe trzęsienia ziemi, zastosowano minimalną wartość MMAX = 4,25, niezależnie od wielkości maksymalnej zaobserwowanej magnitudy (o ile była ona mniejsza niż Mw = 3,5). Wynika z tego, że zastosowana wartość M_{MAX} dla obszaru źródłowego B22D, w którym miało miejsce trzęsienie ziemi w okolicach Mirotic, obejmowała z zapasem nowo zarejestrowaną wartość maksymalnej obserwowanej magnitudy w tym obszarze.

W wyniku eksploatacji obecnej elektrowni (ETE1,2) oraz powiązanej z nią infrastruktury (w tym istniejącego MWPJ) nie dochodzi do szkód w środowisku naturalnym ani zagrożenia dla zdrowia publicznego. Wszystkie emisje i uwolnienia z elektrowni są kontrolowane i znajdują się długotrwale w ramach wymaganych limitów, określonych przez właściwe organy. W dziedzinie radiologicznej niezawodnie zachowywane są zatwierdzone limity dawek skutecznych napromieniowania. Elektrownia i jej obiekty nie mają zatem znaczącego wpływu na jakość środowiska naturalnego na tym obszarze.

Jak wynika z podanych danych, ogólna jakość środowiska na przedmiotowym obszarze, w odniesieniu do jego dotychczasowego stanu i rozwoju (czyli bez uwzględnienia obecności planowanego przedsięwzięcia), jest pod każdym względem przeważnie korzystna, a stan ten utrzymuje się od dłuższego czasu. Nie dochodzi do nadmiernego obciążenia obszaru, które mogłoby wpłynąć na wykonalność planowanego przedsięwzięcia. Na podstawie dostępnych informacji dotyczących stanu środowiska naturalnego i trendów w jego rozwoju można zatem stwierdzić, że na przedmiotowym obszarze utrzyma się korzystny stan środowiska naturalnego.

CZĘŚĆ D (KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE PUBLICZNE)

CZĘŚĆ D KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA MOŻLIWEGO, ISTOTNEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO NATURALNE I ZDROWIE PUBLICZNE

D.I. CHARAKTERYSTYKA PRZEWIDYWANEGO ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA LUDNOŚĆ I ŚRODOWISKO

I. Charakterystyka oraz ocena skali i znaczenia przewidywanych skutków bezpośrednich, pośrednich, wtórnych, skumulowanych, transgranicznych, krótkoterminowych, średnioterminowych, długoterminowe, trwałe i tymczasowe, pozytywne i negatywne skutki planowanego przedsięwzięcia, wynikające z budowy i funkcjonowania przedsięwzięcia (w tym ewentualnych prac rozbiórkowych niezbędnych do jego realizacji), stosowanych technologii i substancji, emisji substancji zanieczyszczających oraz gospodarowania odpadami, a także nakładania się planowanego przedsięwzięcia na inne istniejące lub zatwierdzone planowane przedsięwzięcia (z uwzględnieniem aktualnego stanu obszarów chronionych na mocy ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu oraz wykorzystania zasobów naturalnych z uwzględnieniem ich zrównoważonej dostępności) z uwzględnieniem wymogów innych przepisów prawnych dotyczących ochrony środowiska:

D.I.1. Oddziaływanie na ludność i zdrowie publiczne

1. Oddziaływanie na ludność i zdrowie publiczne

D.I.1.1. Oddziaływanie na zdrowie i ryzyka

W celu oceny oddziaływania na ludność sporządzono autoryzowaną ocenę oddziaływania na zdrowie publiczne oraz ryzyka zdrowotnego (tj. opracowaną przez osobę posiadającą autoryzację), której pełna treść znajduje się w załączniku 2.1 (Ocena oddziaływania na zdrowie publiczne) niniejszej dokumentacji. W ocenie wykorzystano dodatkowe materiały eksperckie dotyczące oddziaływań i zagrożeń zdrowotnych, które zostały w całości przedstawione w załącznikach 2.2 (Ocena oddziaływania radiacyjnego) oraz 2.3 (Ocena oddziaływań zanieczyszczenia powietrza i hałasu). W szczegółach odsyłamy do tych załączników; ich wyniki zostały podsumowane w poniższym tekście.

D.I.1.1.1. Metodologia oceny

Do zapobiegania i minimalizacji ryzyka zdrowotnego, którego źródłem jest cały szereg czynników chemicznych, fizycznych i/lub biologicznych, na całym świecie stosowana jest metoda oceny ryzyka zdrowotnego (Health Risk Assessment). Metodę tę stosuje się w procesie określania dopuszczalnych limitów szkodliwych czynników w środowisku naturalnym człowieka, jednocześnie jednak stanowi ona w zasadzie jedyny sposób dokonania oceny stopnia narażenia człowieka na czynniki, dla których nie określono żadnych limitów z punktu widzenia ochrony zdrowia. Jednak również w przypadku czynników, dla których określono obowiązujące limity na podstawie odpowiednich przepisów, metoda ta umożliwia uzyskanie większej ilości informacji o możliwym oddziaływaniu na zdrowie niż proste porównanie z limitami obowiązującymi na podstawie przepisów prawa.

Metoda oceny ryzyka zdrowotnego opiera się na założeniu, że zawsze istnieje pewne ryzyko uszkodzenia zdrowia, którego nie można uniknąć. Ryzyko można zminimalizować, lecz nie wykluczyć. Osiągnięcie zerowego ryzyka zdrowotnego z punktu widzenia metodologii jest zatem praktycznie wykluczone i nie stanowi też koniecznie osiągalnego celu. Jednak ryzyko powinno zostać zminimalizowane do rozsądnego poziomu.

Zastosowana metodyka oceny opiera się na podstawowych procedurach metodycznych oceny oddziaływania na zdrowie publiczne i oceny ryzyka zdrowotnego opracowanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) oraz amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA) i wykorzystuje wytyczne autoryzacyjne Państwowego Instytutu Zdrowia (SZÚ) dotyczące oceny ryzyka zdrowotnego oraz literaturę fachową.

Ocena w podsumowaniu uwzględnia następujące oddziaływania, które mogą być potencjalnie związane z realizacją planowanego przedsięwzięcia:

Oddziaływanie radiacyjne:

- oddziaływanie radiacyjne (oddziaływanie promieniowania jonizującego).

Oddziaływanie nieradiacyjne:

- oddziaływanie pola elektromagnetycznego (oddziaływania promieniowania niejonizującego),
- oddziaływanie zanieczyszczenia powietrza,
- oddziaływanie hałasu.

Pozostałe oddziaływania:

- oddziaływanie psychologiczne,
- oddziaływanie społeczne i gospodarcze.

W przypadku oddziaływania radiacyjnego, oddziaływania pola elektromagnetycznego, zanieczyszczenia atmosfery i hałasu przeprowadzana jest ocena ilościowa i jakościowa z wykorzystaniem procedury oceny ryzyka zdrowotnego, która składa się z czterech kolejnych kroków:

Identyfikacja zagrożenia: Polega na określeniu czynników podlegających ocenie, opisie ich właściwości ze szczególnym uwzględnieniem zagrożenia dla człowieka oraz warunków, w jakich może ono wystąpić.

Określenie zależności między dawką a oddziaływaniem: W tym kroku określane są ilościowe zależności między poziomem narażenia a wielkością ryzyka. Do jednego czynnika może być przypisanych kilka skutków o różnych zależnościach dawka–skutek. Podstawowa koncepcja dzieli czynniki oddziałujące na dwie grupy:

W przypadku czynników o działaniu progowym przyjmuje się, że narażenie do określonego poziomu (progu) nie wywołuje żadnego niekorzystnego skutku. Powyżej poziomu progowego nasilenie skutku rośnie wraz ze zwiększającym się poziomem narażenia. Do tej grupy zalicza się większość substancji toksycznych, a także tzw. deterministyczne skutki promieniowania jonizującego.

W przypadku czynników o działaniu bezprogowym przyjmuje się określony niekorzystny skutek już od najniższych poziomów narażenia. Ryzyko zatem rośnie wraz z narażeniem już od jego poziomu zerowego. Do tej grupy klasyfikuje się większość substancji rakotwórczych oraz tzw. efekty stochastyczne promieniowania jonizującego. Zależność między dawką a działaniem nie odzwierciedla zatem nasilenia skutku, lecz prawdopodobieństwo wystąpienia skutku zdrowotnego. Odpowiednie zależności są zwykle uzyskiwane z badań przy znacznie wyższych dawkach niż te, jakich można się spodziewać u populacji narażonej w warunkach normalnych. Do oceny zależności odpowiedzi od dawki (tj. prawdopodobieństwa wystąpienia skutku) w zakresie niskich dawek stosuje się zazwyczaj ekstrapolację liniową.

Ocena narażenia: Obejmuje jakościowe określenie kontaktu ocenianego czynnika z granicami organizmu oraz ilościowe określenie natężenia tego kontaktu. Celem jest uzyskanie informacji: jakimi drogami, w jakim stopniu i w jakiej ilości konkretna populacja narażona jest na działanie ocenianego czynnika (promieniowanie jonizujące, substancja chemiczna itp.).

Grupa ludności, na którą dany czynnik ma największy wpływ, nazywana jest tzw. wybraną grupą osób lub grupą krytyczną ludności. Osoba reprezentatywna jest natomiast osobą z ogółu ludności, reprezentującą wybraną grupę osób fizycznych, które są najbardziej narażone na promieniowanie od danego źródła i daną drogą.

Charakterystyka ryzyka: Treścią tego etapu jest wyrażenie wskaźnika ryzyka zdrowotnego narażonej populacji na podstawie wiedzy o zagrożeniu ze strony działającego czynnika oraz szacunku konkretnego poziomu narażenia. Chodzi o jakościowy i ilościowy opis oszacowanego ryzyka zdrowotnego dla badanej populacji, tj. wyszczególnienie wszystkich możliwych uszczerbków na zdrowiu u badanej populacji oraz podanie prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Konieczne jest opisanie wszystkich warunków wyjściowych i faktów uwzględnionych w procedurze oceny ryzyka, a także wszystkich uproszczeń i niepewności, które mają tu odzwierciedlenie. W ten sposób oceniane ryzyka należy zawsze uważać za potencjalne, jednak wystarczająco prawdopodobne dla populacji na przedmiotowym obszarze.

Ze względu na charakter planowanego przedsięwzięcia i jego lokalizację, oprócz potencjalnego oddziaływania samego planowanego przedsięwzięcia na zdrowie ludzkie, oceniono również inne współdziałające (skumulowane) oddziaływania innych istniejących lub przygotowywanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín.

W przypadku oddziaływania pola elektromagnetycznego, z uwzględnieniem skutku progowego i zgodnie z odpowiednimi przepisami, ocenę przeprowadza się poprzez weryfikację spełnienia obowiązujących limitów.

W przypadku czynników psychologicznych i społeczno-gospodarczych, ze względu na charakter ich działania, oceny jakościowej dokonano na podstawie ekspertyz.

D.I.1.1.2 Oddziaływanie radiacyjne

D.I.1.1.2.1. Oddziaływanie radiacyjne (oddziaływanie promieniowania jonizującego)

D.I.1.1.2.1.1. Identyfikacja zagrożenia

Promieniotwórczość to naturalna lub wywołana sztucznie zdolność niektórych niestabilnych jąder atomowych do samoczynnego przekształcania się i emitowania przy tym energii w postaci promieniowania (elektromagnetycznego lub korpuskularnego) oraz przechodzenia w ten sposób do stanu o niższej energii i bardziej stabilnego. Pierwotnym zdarzeniem podczas działania promieniowania jest absorpcja ilości wypromieniowanej energii przez atom lub cząsteczkę i jej wykorzystanie do jonizacji tego samego lub innego atomu lub cząsteczki (stąd pojęcie promieniowanie jonizujące). Wynikiem jest powstanie wolnych elektronów i naładowanych jonów. Naładowane jony charakteryzują się niestabilnością i wyższą reaktywnością, a przy interakcji z innymi substancjami mogą wywoływać w nich zmiany chemiczne lub elektrostatyczne. To może spowodować poważne skutki w komórkach żywych tkanek, w których produkcja jonów i wolnych rodników narusza wiązania chemiczne, powodując uszkodzenie komórek.

Podstawową wielkością napromieniowania jest *dawka pochłonięta*. Jest ona zdefiniowana jako stosunek energii promieniowania pochłoniętej w materii do masy tej materii, w której energia ta została pochłonięta. Jednostką dawki pochłoniętej jest gray (Gy), w układzie SI odpowiednio J/kg. Reakcja żywych tkanek narażonych na różne rodzaje promieniowania nie jest bezpośrednio proporcjonalna do dawki fizycznej – skutek zależy od rodzaju promieniowania (α, β, γ, neutronowe)[1], czyli od energii, masy i ładunku cząstek, względnie fotonów. Gęsto jonizujące promieniowanie korpuskularne przy tej samej dawce pochłoniętej wywołuje znacznie silniejsze skutki niż promieniowanie rzadko jonizujące.

Różnice we względnej skuteczności biologicznej poszczególnych rodzajów promieniowania są wyrażane za pomocą tzw. *współczynnika jakości*. Z jego pomocą następnie określane są odpowiednio *równoważnik dawki* (dla punktu tkanki) lub *dawka równoważna* (dla całego organu lub tkanki). Jednostką równoważnika dawki i dawki równoważnej jest siwert (Sv), wymiarowo ponownie J/kg. Różne narządy lub tkanki ciała ludzkiego mają różną podatność na wywołanie skutków zdrowotnych w wyniku napromieniowania. Dawka równoważna nie mówi zatem nic o tym, jakie ogólne ryzyko może powstać w wyniku napromieniowania. Z tego powodu do oceny włączono tzw. *współczynnik wagowy tkanki*, wyrażający wrażliwość poszczególnych narządów na napromieniowanie, przy czym suma wszystkich współczynników wagowych dla wszystkich narządów całego ciała wynosi jeden. Do obliczenia ryzyka stosowana jest następnie wielkość *dawka skuteczna*. Jest ona zdefiniowana jako ważona suma dawek równoważnych dla wszystkich napromieniowanych tkanek i narządów. Jednostką dawki skutecznej jest siwert (Sv). W przypadku równomiernego napromieniowania całego ciała określonym rodzajem promieniowania, dawka skuteczna jest równa dawce równoważnej.

Całkowita otrzymana dawka skuteczna, czyli obciążająca dawka skuteczna (dawka związana z przyjęciem radionuklidów do organizmu), stanowi wówczas całkę czasową jej mocy w określonym czasie (np. roczna dawka skuteczna Sv/rok itp.). W przypadku narażenia trwającego przez okres całego życia zazwyczaj przyjmuje się okres 50 lat dla osób dorosłych i 70 lat dla dzieci.

Niekorzystne skutki promieniowania jonizującego dla człowieka dzielone są na dwie grupy:

Skutki deterministyczne: Charakteryzują się bezpośrednim uszkodzeniem tkanek (np. zapalenia skóry, zaćma, ostra choroba popromienna i podobne). Zachodzą one po wysokich dawkach napromieniowania. Zgodnie z publikacją podsumowującą SÚJB [Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego][2] są to skutki wynikające ze śmierci części napromieniowanej populacji komórkowej, których nasilenie wzrasta wraz z dawką powyżej określonego progu dawki (poniżej którego efekt ten nie występuje) i które charakteryzują się charakterystycznym obrazem klinicznym. Do grupy tej należy w szczególności ostra choroba popromienna, ostre uszkodzenie skóry (popromienne zapalenie skóry), upośledzenie płodności po napromieniowaniu gonad, natomiast ze skutków późnych – przewlekłe zapalenie skóry oraz zaćma.

Skutki stochastyczne: Charakteryzują się powstawaniem nowotworów złośliwych i uszkodzeń dziedzicznych. Zgodnie ze wspomnianą publikacją SÚJB obraz kliniczny tych skutków nie jest typowy i nie różni się od przypadków powstałych „samoistnie". Mogą się one ujawniać nie tylko w przypadku wysokich, lecz także niskich dawek napromieniowania. Są to skutki wywołane zmianami w informacji genetycznej komórki (mutacjami) i zakłada się dla nich bezprogową oraz liniowo rosnącą zależność między dawką a skutkiem. W tym przypadku wraz z dawką nie rośnie ciężkość uszkodzenia, lecz prawdopodobieństwo powstania nowotworów złośliwych i uszkodzeń dziedzicznych. Jeśli jednak skutek już wystąpi, ma on taką samą ciężkość kliniczną bez względu na wielkość dawki, która była jego przyczyną.

Proces powstawania choroby nowotworowej ma zgodnie z publikacją podsumowującą SÚJB charakter wieloskładnikowy. Jednym ze składników jest istnienie komórek niosących zmodyfikowaną (zmutowaną) informację i przenoszących tę atypię na swoje potomstwo (niestabilność genomowa, powstanie fenotypu niestabilnego genetycznie), drugim składnikiem jest zestaw warunków, które działają przeciwko dążeniu do

[1] Promieniowanie α (alfa) jest tworzone przez strumień cząstek alfa, składających się z dwóch protonów i dwóch neutronów (jądro helu, He^{2+}). Promieniowanie β (beta) jest tworzone przez strumień elektronów (β^-) lub pozytonów (β^+). Promieniowanie γ (gamma) jest tworzone przez falę elektromagnetyczną (fotony). Promieniowanie neutronowe jest tworzone przez strumień neutronów (n lub n^0).

[2] Krótkie zestawienie biologicznych skutków promieniowania. SÚJB, 2024.

eliminacji komórek atypowych lub hamowania ich wzrostu. W obu składnikach bierze udział szereg czynników, w tym promieniowanie jonizujące, które zgodnie z aktualną wiedzą może działać na różnych etapach procesu rozwoju raka. Założenie, że nowotwory złośliwe są wywoływane również przez małe dawki promieniowania jonizującego, opiera się na szeregu obserwacji, wśród których szczególne znaczenie ma badanie osób ocalałych z ataków atomowych w Hiroszimie i Nagasaki, obserwacje pacjentów leczonych promieniowaniem rentgenowskim oraz analiza przyczyn zgonów amerykańskich radiologów narażonych w latach 1900–1950. Różne narządy, względnie tkanki, ludzkiego ciała charakteryzują się różną promieniowrażliwością pod względem prawdopodobieństwa wystąpienia skutków zdrowotnych. Do najbardziej wrażliwych narządów należą szpik kostny, żołądek, jelito grube i płuca oraz gruczoły sutkowe u kobiet.

Ze względu na charakter planowanego przedsięwzięcia oraz bardzo niskie dawki potencjalnego napromieniowania, które są potencjalnie związane z jego realizacją (w tym oddziaływania współdziałające/skumulowane), analiza ilościowa w przedstawianej ocenie została przeprowadzona dla skutków stochastycznych promieniowania jonizującego. Do skutków deterministycznych z całą pewnością nie będzie dochodzić. Skutki stochastyczne są opóźnione w czasie, ujawniają się dopiero po określonym, często wieloletnim okresie. Według publikacji podsumowującej SÚJB okres latencji dla białaczki wynosi 5–20 lat, a w przypadku nowotworów płuc 10–40 lat. Istotną grupę skutków późnych stanowią zmiany genetyczne u potomstwa osób napromieniowanych. Za zmiany genetyczne odpowiada tzw. mutacja gametyczna w jądrze komórek rozrodczych (komórki jajowe, plemniki) gonad. Zmutowany gen ma zdolność replikacji podczas podziału komórki, tak więc mutacja jest przekazywana kolejnym pokoleniom. W następstwie niekorzystnego składu genetycznego może dojść do wczesnego obumarcia płodu lub przedwczesnego porodu (poronienia), ewentualnie do zgonu noworodka z ciężką wadą wrodzoną krótko po porodzie.

Badania epidemiologiczne i eksperymentalne stanowią główne źródło wiedzy na temat skutków zdrowotnych promieniowania jonizującego. Do tych wniosków odwołuje się publikacja ICRP[1] i wykorzystuje je jako podstawę do sformułowania zaleceń w zakresie ochrony radiologicznej. W przypadku dawek rzędu 100 mSv i niższych oszacowanie skutków zdrowotnych wiąże się ze znaczną niepewnością. W przypadku ludzi nie wykazano dotychczas bezpośredniego związku między napromieniowaniem a występowaniem chorób dziedzicznych, jednak badania eksperymentalne wskazują na możliwość powstania uszkodzeń dziedzicznych, które w związku z tym są uwzględnione w systemie ochrony radiologicznej.

Na podstawie wiedzy dotyczącej skutków oddziaływania promieniowania jonizującego na człowieka wyznaczono również obowiązujące limity określone w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U., o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidowego, ze zmianami, które uwzględnia zalecenia ICRP i inne przepisy międzynarodowe (w szczególności dyrektywę 2013/59/Euratom). Zgodnie z § 3 wspomnianego rozporządzenia ogólny roczny limit dla ludności ze wszystkich działalności wykonywanych na podstawie zezwolenia lub rejestracji dla sumy dawek skutecznych z napromieniowania zewnętrznego i wewnętrznego wynosi 1 mSv.

Z istoty konstrukcji (jakiegokolwiek) limitu można stwierdzić, że wymienione limity stanowią wartości, przy których przestrzeganiu narażona populacja jest chroniona w sposób akceptowalny społecznie. Jednakże, jak już wspomniano, przy założeniu bezprogowego działania skutków nie da się określić poziomów, które zapewniłyby całkowitą nieszkodliwość promieniowania (zerowe ryzyko). Dlatego też w ramach wartości poniżej limitu przeprowadzana jest ocena w celu ograniczenia dawek do najniższego racjonalnie osiągalnego poziomu. Wynikiem powinno być zapewnienie na tyle niskiego prawdopodobieństwa wystąpienia skutków, jakie można praktycznie osiągnąć i jednocześnie zaakceptować pod względem zdrowotnym i społecznym. W przypadku działania czynników o bezprogowym skutku za najsurowsze kryterium akceptowalnego ryzyka standardowo przyjmuje się poziom $1x10^{-6}$ dla indywidualnego oddziaływania ocenianego planowanego przedsięwzięcia (tj. 1 przypadek uszczerbku na zdrowiu na 1 milion narażonych mieszkańców), lub rząd wielkości 10^{-6} dla wspólnego oddziaływania większej liczby źródeł. W wielu przypadkach stosuje się jednak mniej rygorystyczne kryteria (aż do $1×10^{-4}$).

D.I.1.1.2.1.2. Określenie zależności dawka–skutek

System ochrony radiologicznej opiera się na powszechnie przyjmowanym założeniu, że przy małych dawkach napromieniowania wzrost dawki wywołuje wprost proporcjonalny przyrost prawdopodobieństwa wystąpienia chorób nowotworowych lub skutków dziedzicznych wywołanych przez promieniowanie. Podejście to, powszechnie znane jako *„liniowy bezprogowy model dawka-skutek”*, jest konserwatywne (czyli raczej przeszacowuje ryzyko).

Na potrzeby oceny skutków zdrowotnych niskich dawek promieniowania Komisja ICRP[2] opracowała i w raporcie nr 103 (2007) opublikowała współczynniki do szacowania tzw. uszczerbku na zdrowiu. Za uszczerbek na zdrowiu uznaje się „ogólne pogorszenie stanu zdrowia, które wystąpiło w grupie narażonej oraz u jej potomków w wyniku zbiorowego narażenia na źródło promieniowania”. Jest to pojęcie wielowymiarowe, którego podstawowymi komponentami są następujące stochastyczne wielkości: prawdopodobieństwo wywołania nowotworu złośliwego ze skutkiem śmiertelnym, ważone prawdopodobieństwo wywołania nowotworu uleczalnego, ważone prawdopodobieństwo ciężkich konsekwencji dziedzicznych oraz skrócenie życia w wyniku uszkodzenia. ICRP zalicza tu również uszkodzenia dziedziczne, przenoszone na potomstwo, których co prawda nie udowodniono u człowieka, jednak u zwierząt doświadczalnych istnieją w tym zakresie przekonujące dowody.

[1] Publikacja 103 – Zalecenia Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP), 2007.

[2] ICRP (International Commission on Radiological Protection, Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej) to niezależna organizacja pozarządowa, założona w 1928 roku. Systematycznie przetwarza ona nową wiedzę naukową z dziedziny radiologii i wykorzystuje ją do aktualizacji zaleceń profilaktycznych w celu ochrony przed ryzykiem związanym z promieniowaniem jonizującym (zarówno sztucznym, jak i naturalnym). Skupia najważniejszych światowych fachowców w tej dziedzinie, cieszy się w tym zakresie dużym międzynarodowym autorytetem. Wszystkie międzynarodowe standardy oraz krajowe działania regulacyjne w dziedzinie ochrony radiologicznej opierają się na zaleceniach ICRP.

Do oceny skutków stochastycznych promieniowania jonizującego zastosowano zatem w ocenie najlepiej opracowane, uzasadnione naukowo i konserwatywne procedury szacowania ryzyka, opracowane przez ICRP. Zastosowane współczynniki do szacowania uszczerbku na zdrowiu przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.1: Nominalne współczynniki ryzyka dla oszacowania uszczerbku na zdrowiu z powodu skutków stochastycznych niskich dawek napromieniowania (Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej, 2007)

Narażona populacja	Współczynnik ryzyka [10^{-2} Sv^{-1}]		
	Nowotwory	Efekty dziedziczne	Łącznie
Populacja łącznie	5,5	0,2	5,7
Dorośli	4,1	0,1	4,2

Uwaga: Współczynnik ryzyka ma charakter probabilistyczny, a jego wartość wyrażana jest w jednostkach 10^{-2} Sv^{-1} oznacza prawdopodobną liczbę przypadków uszczerbku na zdrowiu na 100 osób narażonych na indywidualną dawkę skuteczną 1 Sv.

Łączny nominalny współczynnik ryzyka, odniesiony do łącznego uszczerbku w przypadku skutków stochastycznych dla narażenia na promieniowanie o małej mocy dawki, wynosi zatem $5,7 \cdot 10^{-2}$ Sv^{-1}. Ze względu na to, że w analizach epidemiologicznych trudno jest wykryć małe ryzyko, specyficzne dla dawki szacunki ryzyka we wspomnianym raporcie ICRP ustalono przeważnie na podstawie dawek ostrych wynoszących 200 mSv i wyższych. Niemniej jednak wiele bardziej problematycznych kwestii w ochronie radiologicznej obejmuje narażenia stałe lub frakcjonowane z jednorazowymi frakcjami o wielkości kilku mSv lub mniejszymi. Badania eksperymentalne skłaniają się ku wnioskom, że dawki frakcjonowane lub długotrwałe są związane z mniejszym ryzykiem, co sugeruje, że specyficzne dla dawki szacunki pochodzące z wysokich dawek przy narażeniu ostrym powinny być w przypadku zastosowań przy niskich dawkach ciągłych lub frakcjonowanych dzielone przez współczynnik skuteczności dawki i mocy dawki (DDREF). Odzwierciedla on niższą skuteczność biologiczną przy napromieniowaniu niskimi dawkami i niskimi mocami dawek w porównaniu z napromieniowaniem wysokimi dawkami i wysokimi mocami dawek. Komisja ICRP uważa, że przyjęcie liniowego bezprogowego modelu w połączeniu z dobrze ocenioną wartością DDREF stanowi rozważną podstawę do praktycznych celów ochrony radiologicznej, tj. do zarządzania ryzykiem narażenia radiacyjnego w obszarze niskich dawek.

Dla indukcji mutacji genowych i chromosomowych wartości DDREF zazwyczaj mieszczą się w przedziale 2–4. Komisja ICRP, biorąc pod uwagę wszystkie dane wyjściowe, zaleca dla ryzyka raka dla małych mocy dawek stosowanie do celów ogólnych w ochronie radiologicznej wartości DDREF = 2 (dotyczy ogółu wszystkich nowotworów). W niniejszej ocenie przyjęto jednak ostrożne założenie, że wartość DDREF wynosi 1, ze względu na spójność z poprzednią oceną oddziaływania na zdrowie publiczne dla planowanych przedsięwzięć w lokalizacji Temelín oraz konieczność zapewnienia porównywalności wyników oceny. Podejście to jest więc zdecydowanie na korzyść bezpieczeństwa, ponieważ zakłada dwukrotnie wyższą wartość skutków promieniowania w porównaniu z aktualnym zaleceniem ICRP.

Łącznie do szacowania skutków zdrowotnych niskich dawek promieniowania zastosowano zatem współczynnik ryzyka $5,7 \times 10^{-2}$ Sv^{-1}. Jak widać, przy uwzględnieniu tego współczynnika ryzyka, wartości 1 mSv (ogólny roczny limit dla ludności ze wszystkich działalności wykonywanych na podstawie zezwolenia lub rejestracji dla sumy dawek skutecznych z napromieniowania zewnętrznego i wewnętrznego) odpowiada roczne ryzyko na poziomie $5,7 \times 10^{-5}$, tj. 1 przypadek na ok. 17,5 tysiąca mieszkańców.

D.I.1.1.2.1.3. Ocena narażenia

D.I.1.1.2.1.3.1. Informacje wstępne

Ocena oddziaływania radiacyjnego na ludność i zdrowie publiczne wynikającego z realizacji SMR ETE opiera się na dokumencie Ocena oddziaływania radiacyjnego wynikającego z eksploatacji elektrowni jądrowej SMR ETE (doc. Ing. František Podzimek, CSc. (České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva / Czeski Uniwersytet Techniczny w Pradze, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Nauk Medycznych i Ochrony Ludności)), który znajduje się w załączniku 2.2 niniejszej dokumentacji. Oceniane jest zarówno samodzielne oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, jak też skumulowane obciążenie, wywołane eksploatacją istniejącej elektrowni (ETE1,2) oraz innych planowanych przedsięwzięć na obszarze (zob. niżej). Podstawą oceny narażenia w przypadku SMR ETE jest badanie przeprowadzone przez firmę ABmerit, które znajduje się w załączniku 5.1 niniejszej dokumentacji, a którego wyniki zostały podsumowane w rozdziale D.I.3.2. Oddziaływania promieniowania jonizującego (strona 366 niniejszej dokumentacji). W przypadku źródeł współdziałających dotyczy to ponadto dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE z roku 2010 oraz dokumentacji OOŚ dotyczącej rozbudowy pojemności magazynowej MWPJ z roku 2024, których częścią była zawsze również ocena oddziaływania radiacyjnego.

Obliczenie radiacyjnych skutków eksploatacji SMR ETE określa indywidualne dawki skuteczne oraz 50-letnie (dorośli) lub 70-letnie (dzieci) obciążające indywidualne dawki skuteczne. Oceniane jest szerokie spektrum radionuklidów w potencjalnym uwolnieniu oraz wszystkie potencjalne drogi napromieniowania. W przypadku uwolnień do atmosfery chodzi o inhalację, spożycie (np. płodów rolnych ze zdeponowanymi radionuklidami), napromieniowanie zewnętrzne od depozytu oraz napromieniowanie zewnętrzne od chmury. W przypadku uwolnień do cieków wodnych chodzi o spożycie wody pitnej, nawadnianie, pojenie zwierząt i mięso ryb, a także napromieniowanie zewnętrzne podczas kąpieli, pływania łodzią i przebywania na brzegu. Następnie określane są sumaryczne dawki skuteczne oraz obciążające dawki skuteczne dla uwolnień do atmosfery, cieków wodnych oraz suma dla wszystkich dróg dla danej kategorii wiekowej (w podziale na dziecko nienarodzone – płód, dziecko w wieku 0–5 lat, dziecko w wieku 6–15 lat, osoba powyżej 16 lat).

Ocena, zgodnie z ustawą nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, została przeprowadzona dla osoby reprezentatywnej, zdefiniowanej jako „osoba z ogółu ludności reprezentująca modelową grupę osób fizycznych, które są najbardziej napromieniane z danego źródła i daną drogą". Charakterystyki określonych osób reprezentatywnych zostały przedstawione niżej, w ramach opisu narażenia.

Obliczenia skutków radiacyjnych SMR ETE przeprowadzono dla trzech scenariuszy o odmiennych warunkach meteorologicznych. Na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych jako reprezentatywne scenariusze warunków meteorologicznych i hydrologicznych wybrano:

- rok 2018 jako rok suchy o niższym przepływie wody w Wełtawie w przekroju Kořensko,
- rok 2023 jako rok przeciętny z wartościami odpowiadającymi długotrwałej średniej rocznej w przekroju Kořensko,
- rok 2024 jako rok mokry.

D.I.1.1.2.1.3.2. Obciążenie radiacyjne z eksploatacji SMR ETE

W analizie wyjściowej spółki ABmerit na podstawie przeprowadzonych obliczeń określono w okolicach SMR ETE lokalizacje mieszkalne, w których występują potencjalnie najwyższe dawki skuteczne dla osoby reprezentatywnej:

- w przypadku uwolnień do atmosfery chodzi o lokalizacje Kočín, Litoradlice i Zvěrkovice,
- w przypadku uwolnień do cieków wodnych chodzi o lokalizacje Neznašov, Újezd oraz domki letniskowe w Pašovicach.

Z przeprowadzonych obliczeń wynikają następujące fakty:

- w przypadku uwolnień do atmosfery najwyższa wartość całkowitej rocznej dawki skutecznej, łącznie z obciążającą dawką skuteczną, dla osoby reprezentatywnej występuje w lokalizacji Zvěrkovice w grupie wiekowej 16 lat i więcej, przy uwzględnieniu przeciętnych warunków meteorologicznych w 2023 r., gdzie wynosi ona 0,18 μSv/rok,
- w przypadku uwolnień do cieków wodnych najsilniej objawia się to w lokalizacjach Újezd i przy domkach letniskowych w Pašovicach w odniesieniu do płodu ludzkiego, biorąc pod uwagę suchy rok 2018, gdzie wynosi 0,28 μSv/rok[1],
- przy wspólnej ocenie oddziaływania uwolnień do atmosfery i do cieków wodnych najwyższe wartości rocznej dawki skutecznej są obserwowane dla osoby reprezentatywnej o następujących charakterystykach: płód lub dziecko w wieku 0–5 lat, zamieszkałe w g. k. miejscowości Všemyslice w lokalizacji Neznašov, przy założeniu, że rok 2018 był suchy; w tym przypadku obliczono wartość dawki skutecznej wynoszącą 0,3 μSv/rok.

Dane dotyczące obliczonego obciążenia radiacyjnego pochodzącego z uwolnień z SMR ETE podsumowuje następująca tabela.

Tab. D.2: Identyfikacja osoby reprezentatywnej i roczna dawka skuteczna sumaryczna dla osoby reprezentatywnej w wyniku eksploatacji SMR ETE

Rok	Rok 2018	Rok 2023	Rok 2024
	Rok suchy	Rok przeciętny	Rok mokry
Oddziaływanie uwolnień do atmosfery			
Lokalizacja (zamieszkana) o najwyższej rocznej dawce skutecznej [Sv] dla osoby reprezentatywnej			
Opis lokalizacji	Gmina katastralna miejscowości Dříteň, Temelín, lokalizacja Kočín	Gmina katastralna miejscowości Temelín, Týn nad Vltavou, lokalizacja Zvěrkovice, Zadní Kohout	Gmina katastralna miejscowości Temelín, Týn nad Vltavou, lokalizacja Zvěrkovice, Zadní Kohout
Dawka skuteczna	1,4E-07	1,8E-07	1,6E-07
Grupa wiekowa	16 lat i więcej	16 lat i więcej	6–15 lat, 16 lat i więcej
Oddziaływanie uwolnień do cieku wodnego (Wełtawa)			
Lokalizacja (zamieszkana) o najwyższej rocznej dawce skutecznej [Sv] dla osoby reprezentatywnej			
Opis lokalizacji	Gmina katastralna miejscowości Albrechtice, Chrášťany, lokalizacja Újezd i lokalizacja domków letniskowych Pašovice	Gmina katastralna miejscowości Albrechtice, Chrášťany, lokalizacja Újezd	Gmina katastralna miejscowości Albrechtice, Chrášťany, lokalizacja Újezd
Dawka skuteczna	2,8E-07	1,5E-07	1,3E-07
Grupa wiekowa	Dziecko 0–5 lat	Dziecko 0–5 lat	Dziecko 0–5 lat
Wspólne oddziaływanie uwolnień do atmosfery i do cieku wodnego (wynikowa osoba reprezentatywna)			
Lokalizacja (zamieszkana) o najwyższej rocznej dawce skutecznej [Sv] dla osoby reprezentatywnej			
Opis lokalizacji	Gmina katastralna miejscowości Všemyslice, lokalizacja Neznašov	Gmina katastralna miejscowości Temelín, Týn nad Vltavou, lokalizacja Zvěrkovice, Zadní Kohout	Gmina katastralna miejscowości Temelín, Týn nad Vltavou, lokalizacja Zvěrkovice, Zadní Kohout
Dawka skuteczna	3,0E-07	1,8E-07	1,6E-07
Grupa wiekowa	Płód, Dziecko 0–5 lat	16 lat i więcej	6–15 lat, 16 lat i więcej

Na podstawie obliczonych wartości maksymalnych rocznych dawek skutecznych możliwe jest, przy użyciu modelu konserwatywnego, obliczenie łącznego obciążenia radiacyjnego dla różnych okresów przebywania na przedmiotowym obszarze, a następnie określenie łącznej wartości

[1] W przypadku uwolnień do cieków wodnych istotną rolę odgrywa sytuacja meteorologiczna. Wartości dawki skutecznej w roku przeciętnym lub mokrym, kiedy stan wody na rzece Wełtawie jest wyższy, osiągają niemal o połowę mniejszą wartość w porównaniu z rokiem suchym 2018.

uszczerbku na zdrowiu. Obliczenia obciążenia promieniowaniem przeprowadzono przy zastosowaniu konserwatywnego podejścia (na korzyść bezpieczeństwa), a mianowicie jako iloczyn maksymalnej dawki dla wszystkich kategorii wiekowych i czasu narażenia w ciągu całego życia, tj. bez uwzględnienia podziału osób narażonych według wieku. W przypadku całożyciowego narażenia osoby reprezentatywnej na uwolnienia z SMR ETE, zdefiniowanego jako czas trwania 50 lat dla dorosłych i 70 lat dla dzieci, obciążenie radiacyjne za cały czas przebywania będzie przyjmować następujące wartości:

- w przypadku uwolnień do atmosfery będzie wynosić 9 µSv dla dorosłych oraz 12,6 µSv dla dzieci,
- w przypadku uwolnień do cieków wodnych będzie to maksymalnie 14 µSv dla dorosłych i 19,6 µSv dla dzieci,
- w przypadku wspólnego oddziaływania uwolnień do atmosfery i cieków wodnych będzie to najwyżej 15 µSv dla dorosłych i 21 µSv dla dzieci.

D.I.1.1.2.1.3.3. Obciążenie radiacyjne ze wszystkich istniejących i planowanych obiektów w lokalizacji Temelín

W celu określenia oddziaływań współdziałających/skumulowanych, oprócz SMR ETE uwzględnia się następujące źródła:

- istniejąca eksploatacja Elektrowni Temelín (ETE1,2),
- nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE) – dwa nowe bloki o mocy elektrycznej do 2×1700 MW_e,
- zwiększenie pojemności magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ) w lokalizacji Temelín z 96 do 152 pojemników do składowania.

Na potrzeby analizy wspólnego oddziaływania eksploatacji SMR ETE, ETE1,2, NŹEJ ETE oraz MWPJ, obszar zainteresowania dla uwolnień do atmosfery został określony tak samo jak w przypadku SMR ETE, tj. w lokalizacjach Kočín, Zvěrkovice i Litoradlice. W przypadku analizy ETE1,2 i NŹEJ ETE dla uwolnień do atmosfery zostały obliczone wartości dawek skutecznych dla odległości 2333 m i 3333 m (zgodnie z położeniem pobliskich miejscowości). W przypadku MWPJ wartości dawek skutecznych obliczono na podstawie mocy przestrzennego równoważnika dawki dla odległości 1600 m, co odpowiada odległości od miejscowości Kočín. Podobnie do oceny oddziaływania uwolnień do cieków wodnych wybrano lokalizacje Neznašov, Újezd i domki letniskowe Pašovice.

Oceny oddziaływania poszczególnych obiektów lub planowanych przedsięwzięć w momencie analizy ich oddziaływania (tj. w odpowiedniej dokumentacji OOŚ) dokonano przy użyciu odmiennych kategoryzacji populacji według wieku, co wynika z różnicy między wcześniej i obecnie obowiązującymi przepisami prawnymi. Dlatego przy porównaniu wartości śledzono pokrywanie się danych grup wiekowych, a w przypadku ETE1,2 i NŹEJ ETE konserwatywnie wybrano największą wartość rocznej dawki skutecznej, by zapobiec ewentualnemu niedoszacowaniu obliczeń. Podczas obliczania dawek skutecznych z uwolnień do cieków wodnych w przypadku SMR ETE uwzględniono trzy scenariusze meteorologiczne, jednak podczas obliczeń ETE1,2 i NŹEJ ETE uwzględniono wyłącznie rok przeciętny. Z tego powodu skumulowana roczna dawka skuteczna została określona wyłącznie dla roku przeciętnego 2023.

Aby określić skumulowane maksymalne roczne dawki skuteczne dla osoby reprezentatywnej, zsumowano następnie wartości napromieniowania ludności z poszczególnych obiektów. W rzeczywistości jednak maksymalne wartości będą niższe ze względu na odmienne kierunki oddziaływania radiacyjnego poszczególnych obiektów, obliczenia są zatem na korzyść bezpieczeństwa.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że:

- w przypadku uwolnień do atmosfery maksymalna skumulowana roczna dawka skuteczna, łącznie z obciążającą dawką skuteczną osoby reprezentatywnej, wyniesie 1,47 µSv/rok. Biorąc pod uwagę wkład przestrzennego równoważnika dawki pochodzącego z rozbudowanego MWPJ (który nie jest źródłem uwolnień do atmosfery, ale również przyczynia się do rocznej dawki skutecznej w bezpośrednim otoczeniu MWPJ), wynosi 2,05 µSv/rok w lokalizacji Kočín wśród dzieci w wieku 0-5 lat, przy założeniu, że rok 2018 był suchy,
- w przypadku uwolnień do cieków wodnych maksymalna skumulowana roczna dawka skuteczna odnotowana jest u osoby reprezentatywnej z grupy płodów lub dzieci w wieku 0–5 lat, mieszkającej w lokalizacjach Újezd i domków letniskowych Pašovice, w przeciętnym roku 2023, jej wartość może osiągnąć do 3,89 µSv/rok (ze względu na położenie tych lokalizacji wkład przestrzennego równoważnika dawki z MWPJ nie będzie miał żadnego wpływu na reprezentatywną osobę),
- w wyniku łącznej oceny uwolnień do atmosfery oraz do cieków wodnych z ETE1,2, NŹEJ ETE i SMR ETE maksymalna wartość rocznej dawki skutecznej, uwzględniająca obciążenie dla osoby reprezentatywnej w lokalizacji domków letniskowych Pašovice, wynosi 4,33 µSv/rok.

Na podstawie obliczonych wartości maksymalnych rocznych dawek skutecznych możliwe jest, przy użyciu modelu konserwatywnego, obliczenie łącznego obciążenia radiacyjnego dla różnych okresów przebywania na obszarze zainteresowania. W przypadku narażenia osoby reprezentatywnej przez całe życie na uwolnienia z SMR ETE, ETE1,2, NŹEJ ETE oraz na moc przestrzennego równoważnika dawki z MWPJ, zdefiniowanego jako czas trwania 50 lat dla dorosłych i 70 lat dla dzieci, obciążenie radiacyjne za cały okres przebywania będzie przyjmować następujące wartości:

- w przypadku uwolnień do atmosfery, z uwzględnieniem udziału mocy przestrzennego równoważnika dawki z MWPJ, w lokalizacji Kočín wyniesie ona u osób dorosłych maksymalnie 103 µSv, a u dzieci 144 µSv,
- w przypadku uwolnień do cieków wodnych w lokalizacjach Újezd i domków letniskowych Pašovice będzie to maksymalnie 195 µSv dla dorosłych i 272 µSv dla dzieci,
- w przypadku łącznego oddziaływania uwolnień do atmosfery i do cieków wodnych w lokalizacji domków letniskowych Pašovice będzie to najwyżej 217 µSv dla dorosłych i 303 µSv dla dzieci.

D.I.1.1.2.1.3.4. Obciążenie radiacyjne ze źródeł naturalnych

Dla porównania można również wskazać obciążenie radiacyjne pochodzące ze źródeł naturalnych, które również zostało stwierdzone i udokumentowane dla przedmiotowego obszaru (zob. załącznik 2.2 niniejszej dokumentacji). Oddzielnie podano dane dotyczące napromieniowania zewnętrznego z naturalnych źródeł oraz skażenia wewnętrznego, związanego w szczególności z inhalacją radonu i jego produktów rozpadu.

Podstawowym źródłem dla napromieniowania zewnętrznego są dane z Monitoringu Sytuacji Radiacyjnej na Terytorium Republiki Czeskiej (MonRaS), który jest zapewniany przede wszystkim za pośrednictwem ogólnokrajowej Sieci Monitoringu Radiacyjnego – sieci wczesnego ostrzegania i sieci pomiarów integralnych. Średnia moc przestrzennego równoważnika dawki w miejscu pomiarowym Temelín w 2025 roku wyniosła 121,3 nSv/h. W przypadku założenia nieprzerwanego przebywania w danym miejscu, wartość ta odpowiada rocznemu przestrzennemu równoważnikowi dawki około 1,06 mSv.

Dane dotyczące obciążenia ze skażenia wewnętrznego są ustalane na podstawie indeksu radonowego. Lokalizacja Temelín znajduje się na obszarze o średniej wartości indeksu radonowego, dla którego średnie obciążenie od radonu i jego produktów rozpadu wynosi około 4,57 mSv rocznie. Z tytułu inhalacji i spożycia pozostałych radionuklidów lądowych, poza radonem, można oszacować średnią roczną dawkę skuteczną dla jednego mieszkańca w wysokości 0,3 mSv.

Łączne szacowane roczne obciążenie radiacyjne ze źródeł naturalnych w lokalizacji Temelín wynosi zatem około 5,93 mSv rocznie. Jak widać, poziom narażenia na źródła naturalne jest ponad tysiąc razy wyższy w porównaniu z sumarycznym narażeniem na obliczone istniejące i planowane źródła w lokalizacji Temelín.

D.I.1.1.2.1.4. Charakterystyka ryzyka

Wskaźnik ryzyka zdrowotnego jest zgodnie z ICRP wyrażony za pomocą tzw. uszczerbku na zdrowiu, który wyraża prawdopodobieństwo wystąpienia choroby nowotworowej przy danym narażeniu. Określa się go jako iloczyn łącznego obciążenia radiacyjnego, nominalnych współczynników ryzyka oraz współczynnika skuteczności dawki i mocy dawki DDREF.

W celu oszacowania uszczerbku na zdrowiu przyjmuje się współczynnik ryzyka wynoszący $5{,}7 \cdot 10^{-2}$ Sv^{-1} oraz współczynnik skuteczności dawki i mocy dawki DDREF = 1 (zob. powyżej, rozdział D.I.1.1.2.2. Określenie zależności dawka–skutek). Obliczeń dokonano w sposób wyraźnie konserwatywny (na korzyść bezpieczeństwa). Przede wszystkim zastosowano wartość DDREF = 1 zamiast wartości DDREF = 2 zalecanej przez ICRP, a zatem dwukrotnie wyższy współczynnik ryzyka w porównaniu z aktualnym zaleceniem ICRP. Również pozostałe procedury są konserwatywne – polegają one na uwzględnieniu najmniej korzystnych warunków meteorologicznych i hydrologicznych, największej liczby osób, które potencjalnie mogą zostać narażone, kombinacji wszystkich potencjalnych dróg napromieniowania oraz współdziałania wszystkich źródeł w okresie 70 lat (przy czym prawdopodobne jest, że przynajmniej eksploatacja ETE1,2 zostanie zakończona wcześniej).

Wynikowe wartości uszczerbku na zdrowiu w odniesieniu do oddziaływania SMR ETE podano w następującej tabeli.

Tab. D.3: Obliczenie łącznego uszczerbku na zdrowiu – oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE

Źródło	Lokalizacje	Roczna dawka skuteczna [Sv]	Obciążenie radiacyjne przez całe życie [Sv]	Łączny uszczerbek na zdrowiu
Uwolnienia do atmosfery	Gmina katastralna miejscowości Temelín, Týn nad Vltavou, lokalizacja Zvěrkovice, Zadní Kohout	1,8E-07	12,6E-06	7,18E-07
Uwolnienia do odbiornika wodnego	Gmina katastralna miejscowości Albrechtice, Chrášťany, lokalizacja Újezd i domki letniskowe Pašovice	2,8E-07	19,6E-06	1,12E-06
Łączne oddziaływanie uwolnień do atmosfery i cieków wodnych	Gmina katastralna miejscowości Všemyslice, lokalizacja Neznašov	3,0E-07	21,0E-06	1,20E-06

Jak widać, ryzyko związane z eksploatacją SMR ETE osiąga maksymalną wartość $1{,}2 \times 10^{-6}$, a obliczona wartość odpowiada jednemu przypadkowi na ok. 835 tys. mieszkańców. Liczba mieszkańców zamieszkujących na obszarze potencjalnie narażonym na oddziaływanie radiacyjne kształtuje się na poziomie kilku tysięcy osób, względnie (wliczając całą populację miejscowości Týn nad Vltavou) nieco ponad 10 tys. mieszkańców. Jest zatem oczywiste, że wzrost wskaźnika ryzyka zdrowotnego w przedmiotowej zabudowie będzie całkowicie nieistotny w sensie zagrożenia dla zdrowia.

Dla łącznego współdziałającego/skumulowanego oddziaływania wszystkich istniejących i planowanych obiektów w lokalizacji Temelín wyniki obliczeń są następujące.

Tab. D.4: Obliczenie łącznego uszczerbku na zdrowiu – łączne oddziaływanie wszystkich istniejących i planowanych obiektów w lokalizacji Temelín

Źródło	Lokalizacje	Roczna dawka skuteczna [Sv]	Obciążenie radiacyjne przez całe życie [Sv]	Łączny uszczerbek na zdrowiu

Uwolnienia do atmosfery	Kočín	2,05E-06	144E-06	8,18E-06
Uwolnienia do odbiornika wodnego	lokalizacja Újezd i domki letniskowe Pašovice	3,89E-06	272E-06	1,55E-05
Łączne oddziaływanie uwolnień do atmosfery i cieków wodnych	lokalizacja: domki letniskowe Pašovice	4,33E-06	303E-06	1,73E-05

Z wyników wynika, że w przypadku oddziaływania łącznego/skumulowanego, przy uwzględnieniu całkowitego narażenia wynikającego z eksploatacji SMR ETE, ETE1,2, NŹEJ ETE oraz rozbudowanego MWPJ, całkowity uszczerbek na zdrowiu wynosi najwyżej $1{,}73\times10^{-5}$. Wartość tę można również wyrazić jako jeden przypadek na 58 tysięcy mieszkańców. Łączna liczba mieszkańców na rozpatrywanym obszarze wynosi ok. 10 tys. Obliczenia jednak dokonano dla najwyższych wartości rocznej dawki skutecznej, które występują na obszarach zamieszkanych przez liczbę mieszkańców rzędu setek, w pozostałych częściach obszaru narażenie będzie niższe (ponadto nawet we wspomnianych lokalizacjach jest to górna granica szacunku wskaźnika potencjalnego ryzyka).

Jak widać, dla wszystkich źródeł w ramach lokalizacji Temelín łączny uszczerbek na zdrowiu – ryzyko dla osoby reprezentatywnej – kształtuje się na dolnej granicy rzędu 10^{-5}. Wynika to z faktu, że ze względu na spójność z poprzednimi ocenami zastosowano dwukrotnie wyższy współczynnik ryzyka w porównaniu z zaleceniami ICRP. W przypadku ścisłego zastosowania procedury zgodnej z ICRP (tj. DDREF = 2), łączny uszczerbek na zdrowiu mieściłby się bezpiecznie w rzędzie 10^{-6}. Mając na uwadze liczebność narażonej populacji, również łączne oddziaływanie wszystkich źródeł w lokalizacji Temelín można uznać za nieistotne w kontekście zagrożenia dla zdrowia danej populacji.

W celach informacyjnych można ponownie przedstawić również porównanie z oddziaływaniem naturalnego tła radiacyjnego na przedmiotowym obszarze. W jego przypadku ryzyko można określić ilościowo w następujący sposób:

5,93E-03 Sv/rok x 70 lat x 5,7E-02 Sv^{-1} = 2,37E-02.

Jak widać, ryzyko wynikające z narażenia na źródła naturalne jest ok. 20 tysięcy razy wyższe w porównaniu z oddziaływaniem SMR ETE i ok. 1300 razy wyższe w porównaniu z sumarycznym narażeniem na wszystkie istniejące i planowane źródła w lokalizacji Temelín.

D.I.1.1.3 Oddziaływanie nieradiacyjne

D.I.1.1.3.1. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego (oddziaływanie promieniowania niejonizującego)

D.I.1.1.3.1.1. Identyfikacja zagrożenia i zależności dawka-efekt

Promieniowanie elektromagnetyczne jest naturalnym zjawiskiem fizycznym, stanowiącym jeden z podstawowych sposobów przenoszenia energii. Jest ono emitowane przez różne źródła, zarówno naturalne, jak też wytworzone przez człowieka. Przestrzeń, w którą wchodzi to promieniowanie, jest określana jako pole elektromagnetyczne. Promieniowanie elektromagnetyczne występuje między innymi w pobliżu wszelkich linii elektroenergetycznych, kabli lub urządzeń. W przypadku rozpatrywanego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, ocena jego oddziaływania jest tym samym istotna w odniesieniu do napowietrznych i podziemnych linii elektroenergetycznych, za pomocą których obiekt SMR ETE będzie połączony z rozdzielnią Kočín, i to z uwzględnieniem współdziałania (skumulowanego oddziaływania) z innymi liniami na tym obszarze.

Energia promieniowania elektromagnetycznego rośnie wprost proporcjonalnie do jego częstotliwości. Częstotliwość linii elektroenergetycznych jest określona przez częstotliwość prądu przemiennego 50 Hz, jest to zatem promieniowanie i pole o bardzo niskiej częstotliwości i dużej długości fali. W poniższym zestawieniu komentowane są zatem zakładane skutki zdrowotne narażenia osób na pole elektromagnetyczne (względnie elektryczne i magnetyczne) o niskiej częstotliwości.

Skutki zdrowotne długotrwałego narażenia na promieniowanie elektromagnetyczne przez długi czas nie były znane, a większą uwagę badaniom nad nimi poświęcono dopiero w drugiej połowie XX wieku. Od tamtego czasu przeprowadzono jednak i opublikowano dużą liczbę prac badawczych, w których wskazywano, a następnie weryfikowano możliwe zależności między narażeniem na pole elektromagnetyczne a całym spektrum skutków zdrowotnych. Od 1996 roku trwa ciągły projekt WHO (The International EMF Project), będący reakcją na rosnące obawy związane z faktem, że prawie cała populacja światowa jest obecnie narażona na jakiś rodzaj antropogennego promieniowania elektromagnetycznego, jak również mając na uwadze wskazania niektórych ciężkich skutków zdrowotnych (konkretnie białaczki u dzieci). Stwierdzono, że z kilku dziesięcioleci badań nad polami elektromagnetycznymi nie wyniknęło żadne poważne ryzyko dla zdrowia publicznego, jednak niepewności wciąż się utrzymują. Obszerny raport na temat tej problematyki opublikował też Komitet Naukowy Komisji Europejskiej ds. pojawiających się i nowo zidentyfikowanych zagrożeń dla zdrowia (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks – SCENIHR) w 2015 roku. Co do skutków działania pól elektromagnetycznych o niskiej częstotliwości na zdrowie ludzkie komitet stwierdza, że dotychczasowe badania nie dostarczają przekonujących dowodów na związek przyczynowy między narażeniem na pole elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości a subiektywnie zgłaszanymi objawami.

Badania epidemiologiczne wskazują na zwiększone ryzyko białaczki u dzieci w przypadku osób o szacowanym średnim dobowym narażeniu powyżej 0,3–0,4 μT, jednak nie zidentyfikowano żadnych mechanizmów i nie istnieją też żadne dowody z badań eksperymentalnych, które mogłyby wyjaśnić te ustalenia. Mając na uwadze powszechnie znane wady badań epidemiologicznych, nie można zatem sformułować wniosku w kierunku interpretacji przyczynowej. Analizy badające możliwe skutki narażenia na pole elektromagnetyczne dla funkcji neurologicznych (spektrum

mocy EEG w stanie czuwania, wyniki behawioralne, pobudliwość kory mózgowej) są zbyt heterogeniczne, by można było wyciągnąć wiarygodny wniosek. Badania epidemiologiczne nie dostarczają przekonujących dowodów na zwiększone ryzyko chorób neurodegeneracyjnych. Nie wykazano negatywnego oddziaływania na rozwój płodu. Badania dotyczące skutków zdrowotnych w dzieciństwie, w związku z narażeniem matek na pole elektromagnetyczne w trakcie ciąży, charakteryzują się niepewnością, którą trzeba będzie koniecznie zweryfikować. Nie wykazano też oddziaływania na funkcje rozrodcze.

Znaczące podsumowujące opracowanie dotyczące tej problematyki opublikowała też Międzynarodowa Komisja ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – ICNIRP) w 2010 roku. Są to Wytyczne w sprawie ograniczenia narażenia na zmienne w czasie pola elektryczne i magnetyczne (1 Hz do 100 kHz). Wytyczne syntetyzują dostępne dane naukowe dotyczące zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich skutków działania pól elektrycznych i magnetycznych o niskiej częstotliwości. Za udowodnione uważa się skutki ostre – bezpośrednia stymulacja tkanki nerwowej i mięśniowej oraz indukcja fosfenów siatkówkowych (wrażenie błysków lub światła na siatkówce, związane z oddziaływaniem na układ nerwowy). Istnieją też pośrednie dowody na przejściowy wpływ na funkcje mózgu (przetwarzanie wizualne i koordynacja ruchowa) przez indukowane pola elektryczne. Wszystkie te skutki mają wartości progowe, poniżej których nie występują. Poziom skutku jest określony przez natężenie tzw. wewnętrznego pola elektrycznego, które jest indukowane w tkankach przez zewnętrzne działanie zmiennych w czasie pól elektrycznych lub magnetycznych. Raport obszernie komentuje inne weryfikowane potencjalne skutki narażenia człowieka na pola elektryczne i magnetyczne o niskiej częstotliwości – układ neuroendokrynny, zaburzenia neurodegeneracyjne, choroby układu sercowo-naczyniowego, zaburzenia reprodukcyjne i rozwojowe, rak – i we wszystkich przypadkach nie stwierdza podstaw do wykazania związku przyczynowego między narażeniem a skutkiem zdrowotnym.

Na podstawie przeprowadzonej oceny ICNIRP określa wartości referencyjne, odniesione do częstotliwości pola. Można stwierdzić, że w razie przestrzegania wartości referencyjnych dla populacji ogólnej, wystąpienie opisanych skutków zdrowotnych można wykluczyć, natomiast w przypadku narażenia zawodowego ich ograniczone występowanie (przez określony czas i w kontrolowanych warunkach) uważa się za akceptowalne. Na zaleceniach ICNIRP opiera się następnie europejskie, a w ślad za nim również czeskie ustawodawstwo, a konkretnie rozporządzenie rządu nr 291/2015 Dz.U., o ochronie zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym, ze zmianami. Podstawową wielkością w odniesieniu do ochrony mieszkańców jest zmodyfikowane natężenie pola elektrycznego indukowanego w tkance ludzkiej E_{mod}, które jest czynnikiem decydującym podczas oceny narażenia na pola elektromagnetyczne o niskiej częstotliwości. W środowisku komunalnym (poza środowiskiem pracy) jej wartość nie może w żadnym momencie przekroczyć 0,2 V/m. Przestrzeganie najwyższej dopuszczalnej wartości gwarantuje zapewnienie wystarczającej ochrony osób fizycznych przed wszystkimi dotychczas znanymi bezpośrednimi oraz pośrednimi skutkami działania pól elektromagnetycznych.

Wszystkie obliczone i graniczne wartości są w przypadku linii napowietrznych odniesione do wysokości 1,8 m nad poziomem terenu (tj. do obszaru głowy osoby stojącej), a w przypadku linii podziemnych do wysokości 0,1 m (symbolizującej osobę leżącą).

D.I.1.1.3.1.2. Ocena narażenia i charakterystyka ryzyka

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE obejmuje między innymi również realizację nowych linii elektroenergetycznych. Wyprowadzenie mocy będzie realizowane za pomocą linii napowietrznej 400 kV do rozdzielni Kočín, a zasilanie rezerwowe będzie również realizowane z rozdzielni Kočín, a mianowicie za pomocą linii napowietrznej 110 kV, lub częściowo za pomocą linii podziemnej 110 kV. Wyznaczenie korytarza dla usytuowania tych linii jest w przeważającej części zaprojektowane poza kontaktem z zabudową mieszkalną; wyjątkiem jest jego wschodnia część, gdzie granica korytarza styka się z obrzeżem zabudowy mieszkalnej miejscowości Kočín. Obowiązuje jednak zasada, że korytarz jest wyznaczony wraz ze strefą ochronną linii, której szerokość definiuje ustawa nr 458/2000 Dz.U., Prawo energetyczne – w przypadku linii napowietrznej o napięciu 400 kV strefa ochronna będzie wynosić 20 m. Ze względu na to, że w strefie tej nie mogą być umieszczone żadne budynki, odległość skrajnych przewodów od krawędzi dachów najbliższych domów będzie wynosić co najmniej 20 m.

Ocenę narażenia na pole elektryczne i magnetyczne w związku z usytuowaniem wspomnianych linii elektroenergetycznych, w tym powiązane obliczenia, przeprowadziła spółka EGU HV Laboratory w 2026 roku, wyniki są zawarte w rozdziale D.I.3.3.2. „Oddziaływanie promieniowania niejonizującego" (strona 393 niniejszej dokumentacji). Obliczeń dokonano dla lokalizacji współbieżności i skrzyżowań nowo projektowanych linii z istniejącą siecią przesyłową i dystrybucyjną, gdzie potencjalne oddziaływanie pola elektrycznego i magnetycznego będzie najwyższe. Oceniane są następujące trzy profile możliwego zbliżenia planowanych i istniejących linii energetycznych:

1) równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE),
2) równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz dwóch jednotorowych linii napowietrznych 400 kV (wyprowadzenie mocy ETE1,2),
3) skrzyżowanie podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE) z liniami napowietrznymi 400 kV i 110 kV (wyprowadzenie mocy i rezerwowe zasilanie potrzeb własnych ETE1,2).

Obliczenia uwzględniają już zatem oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w kumulacji z pozostałymi istniejącymi lub planowanymi przedsięwzięciami na terenie kompleksu ETE.

Skutki promieniowania niejonizującego ujawniają się wyłącznie podczas pracy urządzenia pod napięciem lub przy obciążeniu prądowym. W związku z tym nie występują żadne oddziaływania w trakcie budowy, tj. w stanie wyłączonym. Dotyczy to również linii rezerwowego zasilania potrzeb własnych SMR ETE, która przez zdecydowaną większość czasu nie będzie obciążona prądem. Jednak w obliczeniach konserwatywnie uwzględniono tutaj pełne obciążenie prądowe.

Podczas oceny uwzględnia się najgorszy pod względem higienicznym przypadek narażenia, kiedy ciało ludzkie jest w sposób przewodzący połączone z ziemią i narażone na działanie jednorodnego pola magnetycznego prostopadłego do klatki piersiowej oraz jednorodnego pola elektrycznego w kierunku od głowy do stóp. Działanie pól elektrycznych i magnetycznych w przestrzeni jest stosunkowo skomplikowane, sytuację można zatem uprościć poprzez uwzględnienie najbardziej niekorzystnego pod względem higienicznym przypadku, kiedy przy jednoczesnym narażeniu na pole elektryczne i magnetyczne poziomy narażenia sumują się.

Wyniki oceny przeprowadzonej przez spółkę EGU HV Laboratory przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.5: Narażenie osób na pole elektryczne i magnetyczne w miejscach współbieżności i skrzyżowań linii elektroenergetycznych

Profil	Wysokość nad ziemią	Min. wysokość/głębokość dolnych przewodów fazowych nad/pod poziomem terenu h_{min}	Limit E_{mod}	E_{mod}
			[V/m]	
Profil 1	1,8 m	12,5 m (400 kV), -1,3 m (kabel 110 kV)	0,2	0,047
	0,1 m			0,045
Profil 2	1,8 m	12,5 m (400 kV)		0,048
Profil 3	1,8 m	12,5 m (400 kV), 7,1 m (110 kV), -1,3 m (kabel 110 kV)		0,049
	0,1 m			0,052

Jak widać, nie dojdzie do przekroczenia najwyższej dopuszczalnej wartości zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego E_{mod} (limit 0,2 V/m). Maksymalna wartość zmodyfikowanego natężenia pola el. E_{mod} w poszczególnych profilach kształtuje się na poziomie od 22,5 do 26,0% najwyższej dopuszczalnej wartości. W przypadku pól elektrycznych i magnetycznych o niskiej częstotliwości istnieje próg, poniżej którego nie występuje już niekorzystne oddziaływanie na zdrowie. Wartości zalecane przez ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Międzynarodową Komisję ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym) oraz wynikające z nich najwyższe dopuszczalne wartości określone w czeskim ustawodawstwie są ustalone znacznie poniżej zidentyfikowanego progu stwierdzonych skutków. Mając na uwadze spełnienie najwyższej dopuszczalnej wartości zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 291/2015 Dz.U., można zatem wykluczyć powstanie ryzyka zdrowotnego w związku z narażeniem osób na pole elektryczne i magnetyczne w okolicach ocenianej linii.

W przypadku napowietrznej linii elektroenergetycznej ocena została przeprowadzona dla narażenia osób stojących na poziomie terenu przy wysokości przewodu 12,5 m (ewentualnie 7,1 m) nad poziomem terenu. Ze względu na wyznaczenie korytarza we współbieżności z zabudową mieszkalną należy wspomnieć również o potencjalnym narażeniu osoby stojącej na dachu domu, tj. w kierunku pionowym bliżej przewodu. W tym przypadku obowiązuje zasada, że korytarz obejmuje również strefę ochronną, w związku z czym odległość przewodów od krawędzi dachów nie będzie mniejsza niż 20 metrów. Również w tej sytuacji obowiązuje więc zasada, że najwyższa dopuszczalna wartość zostanie zachowana z rezerwą, a powstanie ryzyka zdrowotnego można wykluczyć.

D.I.1.1.3.2. Oddziaływanie zanieczyszczenia atmosfery

D.I.1.1.3.2.1. Informacje wstępne

Realizacja i eksploatacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie się wiązać z określonym wzrostem zanieczyszczenia atmosfery, w szczególności na etapie budowy. Realizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie, zgodnie z założeniami, przebiegać częściowo równolegle z budową NŹEJ ETE, dlatego też oceniono również współdziałające (skumulowane) oddziaływania związane z budową obu planowanych przedsięwzięć. Na etapie eksploatacji oddziaływanie na jakość atmosfery będzie powiązane przede wszystkim z generowanym ruchem samochodowym.

Ocena opiera się na analizie rozprzestrzeniania (załącznik 5.3 do niniejszej dokumentacji) i zgodnie z nią uwzględnia następujące stany realizacji i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia:

- Stan 1: rok 2034, oddziaływanie budowy SMR ETE, najwyższa możliwa kumulacja oddziaływania przy możliwej współbieżności budowy NŹEJ ETE i SMR ETE (przewidywany czas trwania do 1 roku):
  - stan zerowy 1 = rok 2034 + początkowy etap przygotowania NŹEJ ETE,
  - stan aktywny 1 = rok 2034 + początkowy etap przygotowania NŹEJ ETE + etap budowy SMR ETE.
- Stan 2: rok 2040 – oddziaływanie eksploatacji SMR ETE, przejściowy stan możliwej współbieżności eksploatacji SMR ETE z najbardziej wymagającym pod względem transportu etapem budowy NŹEJ ETE (przewidywany czas trwania do 1 roku):
  - stan zerowy 2 = rok 2040 + główny etap budowy NŹEJ ETE,
  - stan aktywny 2 = rok 2040 + główny etap budowy NŹEJ ETE + eksploatacja SMR ETE.
- Stan 3: rok 2042 – oddziaływanie eksploatacji SMR ETE, kumulacja eksploatacji NŹEJ ETE i SMR ETE (stan stały):
  - stan zerowy 3 = rok 2042 + eksploatacja NŹEJ ETE,
  - stan aktywny 3 = rok 2042 + eksploatacja NŹEJ ETE + eksploatacja SMR ETE.

Obliczenia uwzględniają już zatem oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w kumulacji z pozostałymi istniejącymi lub planowanymi przedsięwzięciami na terenie kompleksu ETE.

Ocenę przeprowadza się w odniesieniu do następujących istotnych substancji szkodliwych lub ich współdziałania:

- cząstki zawieszone ($PM_{2,5}$, PM_{10}),
- dwutlenek azotu (NO_2),
- wspólne działanie cząstek zawieszonych $PM_{2,5}$ i dwutlenku azotu (NO_2),
- benzen,
- benzo[a]piren.

D.I.1.1.3.2.2. Identyfikacja zagrożenia i zależności dawka–efekt

D.I.1.1.3.2.2.1. Cząstki zawieszone

Cząstki zawieszone w atmosferze stanowią złożoną mieszaninę substancji organicznych i nieorganicznych, których składniki mają różnorodne właściwości chemiczne i fizyczne. Są one wytwarzane zarówno w środowisku zewnętrznym, jak i wewnętrznym. Są zatem istotnym czynnikiem powodującym pogorszenie stanu zdrowia. Różne charakterystyki cząstek zawieszonych mogą się odnosić do odmiennego oddziaływania na zdrowie – zależy to od rozmiaru, charakterystyki fizycznej i składu chemicznego. Do ogólnej (wskaźnikowej) oceny stosuje się dlatego wskaźniki epidemiologiczne śmiertelności (umieralności) i zachorowalności.

Narażenie na cząstki zawieszone według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) zwiększa ryzyko śmiertelności z powodu następujących schorzeń:

- długotrwałe stężenia $PM_{2,5}$ – z dużą pewnością w przypadku chorób układu krążenia (w szczególności choroby niedokrwiennej serca) i raka płuc, ze średnią pewnością w przypadku niezłośliwych chorób dróg oddechowych,
- długotrwałe stężenia PM_{10} – z dużą pewnością w przypadku niezłośliwych chorób dróg oddechowych i raka płuc oraz ze średnią pewnością w przypadku choroby niedokrwiennej serca,
- krótkotrwałe stężenia PM_{10} i $PM_{2,5}$ – z dużą pewnością w przypadku chorób sercowo-naczyniowych oraz ze średnią pewnością w przypadku chorób naczyniowo-mózgowych i niezłośliwych chorób dróg oddechowych.

W celu oszacowania ryzyka związanego z narażeniem na cząstki zawieszone (a analogicznie także na dwutlenek azotu, zob. dalej) zastosowano funkcje stężenie–skutek, opublikowane przez Światową Organizację Zdrowia w ramach projektu Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project (HRAPIE-2) w 2025 roku. Dokument ten zatem aktualizuje dotychczasowe wytyczne z 2013 roku.

D.I.1.1.3.2.2.2. Dwutlenek azotu

Dwutlenek azotu (NO_2) należy do najczęściej monitorowanych substancji szkodliwych podczas oceny oddziaływania źródeł spalania (tj. w szczególności ruchu samochodowego i ogrzewania budynków) na jakość atmosfery i zdrowie mieszkańców. Ze źródeł emitowany jest głównie tlenek azotu (NO), który w powietrzu stopniowo utlenia się do NO_2, w niewielkim stopniu emitowany jest bezpośrednio NO_2. Podczas wnikania dwutlenku azotu do dróg oddechowych najbardziej wrażliwym obszarem jest tchawica wraz z oskrzelami, a także pęcherzyki płucne (alweole), gdzie dochodzi do zastąpienia nabłonka pęcherzykowego typu I komórkami bardziej odpornymi na utlenianie, które ponadto wraz ze wzrostem stężenia NO_2 stopniowo ulegają przerostowi (hipertrofii). Prowadzi to do obniżenia odporności tkanki płucnej na infekcje.

Narażenie na dwutlenek azotu według WHO zwiększa ryzyko śmiertelności z powodu następujących schorzeń:

- długotrwałe stężenie NO_2 – z dużą pewnością w przypadku przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, ze średnią pewnością w przypadku niezłośliwych chorób dróg oddechowych i ostrej infekcji dolnych dróg oddechowych; w tym umieralności u dzieci,
- krótkotrwałe (dobowe) stężenia NO_2 – z dużą pewnością w przypadku ogólnej śmiertelności bez rozróżnienia przyczyn (z wyjątkiem urazów), a także w przypadku hospitalizacji z powodu astmy.

Projekt HRAPIE-2 podaje ponadto wartości ryzyka względnego dla poszczególnych skutków długotrwałego narażenia na NO_2.

D.I.1.1.3.2.2.3. Wspólne działanie cząstek zawieszonych $PM_{2,5}$ i dwutlenku azotu

Do oceny oddziaływania budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia na zdrowie mieszkańców niezbędna jest ocena wspólnego działania cząstek $PM_{2,5}$ i NO_2. W realnym środowisku, w szczególności w lokalizacjach dotkniętych ruchem samochodowym i emisjami z procesów spalania, mieszkańcy nie są bowiem narażeni na poszczególne zanieczyszczenia w sposób izolowany. Ilościowe określenie tego połączonego efektu stanowi kluczowy krok w procesie oceny ryzyka zdrowotnego. Ponieważ cząstki $PM_{2,5}$ i NO_2 w znacznym stopniu dzielą źródła emisji (np. gazy spalinowe), ich stężenia imisyjne w atmosferze bardzo mocno korelują.

Projekt HRAPIE-2 podaje wartości ryzyka względnego do obliczenia połączonego efektu $PM_{2,5}$ i NO_2. Przy wzroście stężenia $PM_{2,5}$ o 5 $\mu g/m^3$ oraz NO_2 o 20 $\mu g/m^3$ szacowane skutki zdrowotne narażenia łącznego zmniejszą się np. o ok. 30,3% w porównaniu z wykorzystaniem modeli opartych na pojedynczych substancjach.

D.I.1.1.3.2.2.4. Benzen

Benzen przedostaje się do atmosfery w emisjach z ruchu samochodowego zarówno jako produkt spalania, jak i składnik niespalonych frakcji paliwa (w benzynie samochodowej występuje w ilości ok. 0,5–2%, w przypadku oleju napędowego udział ten jest nieistotny). Atmosfera stanowi

główne źródło narażenia człowieka na benzen. Należy się jednak liczyć ze znacznymi różnicami indywidualnymi wynikającymi z palenia, które może oznaczać kilkukrotny wzrost narażenia. W wysokich stężeniach (które jednak nie występują w atmosferze zewnętrznej) benzen wykazuje ostre działanie drażniące i neurotoksyczne. W niskich dawkach (które mogą występować w atmosferze) natomiast przy długotrwałym działaniu hamuje wytwarzanie krwinek i zakłada się także jego wpływ na powstawanie białaczki. Z tego powodu zarówno US EPA, jak i IARC zaliczają benzen do udowodnionych czynników rakotwórczych dla ludzi.

Światowa Organizacja Zdrowia podaje dla benzenu wartość jednostkowego ryzyka rakotwórczego UCR = $6x10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

D.I.1.1.3.2.2.5. Benzo[a]piren

Grupa wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (PAH) obejmuje kilkaset związków, które powstają w szczególności podczas niedoskonałego spalania materiału organicznego. Głównymi skutkami dla zdrowia ludzi są mutagenność i rakotwórczość, z kolei ogólnoustrojowe skutki toksyczne są prawdopodobnie niewielkie (testowane na zwierzętach). W przypadku wielu PAH o wyższej temperaturze wrzenia za udowodnione uważa się oddziaływanie mutagenne i rakotwórcze, przy czym benzo[a]piren jest jednym ze związków, u których stwierdzono najsilniejsze działanie rakotwórcze.

Według IARC benzo[a]piren zaliczany jest do grupy 1 jako udowodniony czynnik rakotwórczy dla ludzi. Ze względu na jego rakotwórczość nie można ustalić żadnego bezpiecznego progu. WHO określa wartość referencyjną jednostkowego ryzyka rakotwórczego dla B[a]P na poziomie $8,7x10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

D.I.1.1.3.2.3. Ocena narażenia i charakterystyka ryzyka

D.I.1.1.3.2.3.1. Cząstki zawieszone

Jak wskazano wyżej, występowanie zwiększonych stężeń cząstek zawieszonych w atmosferze jest ogólnie wiązane z występowaniem chorób układu oddechowego, raka płuc, chorób układu sercowo-naczyniowego, a w przypadku frakcji $PM_{2,5}$ również udaru mózgu. Sumaryczne zestawienie wartości różnicowych skutków zdrowotnych, tj. zmian wywołanych przez realizację planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w poszczególnych stanach (wartości różnicowe: stan z planowanym przedsięwzięciem minus stan wyjściowy), przedstawiają poniższe tabele.

Tab. D.6: Ocena zmian wskaźnika ryzyka zdrowotnego w zabudowie mieszkalnej w wyniku zmian w obciążeniu imisyjnym cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$ – wartości różnicowe

Skutek zdrowotny	Segment populacja	stan 1 rok 2034	stan 2 rok 2040	stan 3 rok 2042
naturalna umieralność dorosłych	≥ 25 lat	0,0457	0,00008	0,00059
umieralność dorosłych – choroby układu krążenia	≥ 25 lat	0,0210	0,00004	0,00027
umieralność dorosłych – choroby naczyniowo-mózgowe	≥ 25 lat	0,0031	0,00001	0,00004
umieralność dorosłych – choroba niedokrwienna serca	≥ 25 lat	0,0080	0,00001	0,00010
umieralność dorosłych – choroby układu oddechowego (bez nowotworów)	≥ 25 lat	0,0055	0,00001	0,00007
umieralność dorosłych – przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP)	≥ 25 lat	0,0020	0,00000	0,00003
umieralność dorosłych – infekcja dolnych dróg oddechowych	≥ 25 lat	0,0037	0,00001	0,00005
umieralność dorosłych – nowotwór złośliwy oskrzela i płuca	≥ 25 lat	0,0020	0,00000	0,00003
zachorowalność – astma dziecięca	0–18 lat	0,0141	0,00002	0,00018
zachorowalność – przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP)	≥ 30 lat	0,0175	0,00003	0,00023
zachorowalność – choroba niedokrwienna serca (zawał mięśnia sercowego)	≥ 30 lat	0,0082	0,00001	0,00011
zachorowalność – udar mózgu	≥ 30 lat	0,0132	0,00002	0,00017
zachorowalność – nadciśnienie tętnicze	≥ 30 lat	0,0953	0,00017	0,00124
zachorowalność – nowotwór złośliwy oskrzela i płuca	≥ 30 lat	0,0041	0,00001	0,00005
zachorowalność – cukrzyca typu 2	0–18 lat	0,0001	0,00000	0,00000
zachorowalność – demencja	≥ 19 lat	0,0244	0,00004	0,00032

Tab. D.7: Ocena zmian wskaźnika ryzyka zdrowotnego w zabudowie mieszkalnej w wyniku zmian w obciążeniu imisyjnym cząstkami zawieszonymi PM_{10} – wartości różnicowe

Skutek zdrowotny	Segment populacja	stan 1 rok 2034	stan 2 rok 2040	stan 3 rok 2042
naturalna umieralność dorosłych	≥ 25 lat	0,2368	0,00014	0,0045
umieralność dorosłych – choroby układu krążenia	≥ 25 lat	0,0878	0,00005	0,0017
umieralność dorosłych – choroby układu oddechowego (bez nowotworów)	≥ 25 lat	0,0301	0,00002	0,0006
umieralność dorosłych – nowotwory tchawicy, oskrzeli i płuc	≥ 25 lat	0,0136	0,00001	0,0003
umieralność dorosłych – choroba niedokrwienna serca	≥ 25 lat	0,0247	0,00001	0,0005
umieralność dorosłych – przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP)	≥ 25 lat	0,0167	0,00001	0,0003

Jak wynika z powyższych tabel, w wyniku realizacji ocenianego planowanego przedsięwzięcia można się spodziewać niewielkiego wzrostu ryzyka zdrowotnego w przypadku narażenia na cząstki zawieszone frakcji $PM_{2,5}$ i PM_{10}:

- W stanie 1 (rok 2034, spodziewany czas trwania do 1 roku), w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$, obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu setnych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności najwyżej poniżej progu jednej dziesiątej części przypadku w całej narażonej populacji. W wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi PM_{10} obliczono wzrost naturalnej umieralności rzędu dziesiątych części nowego przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$ na obszarze zabudowy mieszkalnej obliczono na maksymalnie 0,7 µg/m^3 (dotyczy pojedynczych mieszkańców), największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi PM_{10} obliczono na maksymalnie 2 µg/m^3 (dotyczy najwyżej kilkudziesięciu mieszkańców), jedynie całkowicie lokalnie (dotyczy jednego obiektu mieszkalnego) około 4 µg/m^3. Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.
- W stanie 2 (rok 2040, spodziewany czas trwania do 1 roku), w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$, obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu stutysięcznych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności także rzędu stutysięcznych części, najwyżej około jednej dziesięciotysięcznej części przypadku w całej narażonej populacji. W wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi PM_{10} obliczono wzrost naturalnej umieralności rzędu dziesięciotysięcznych części nowego przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$ na obszarze zabudowy mieszkalnej obliczono na ok. 0,003 µg/m^3 (dotyczy pojedynczych, najwyżej kilkudziesięciu mieszkańców), największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi PM_{10} wyliczono na maksymalnie 0,005 µg/m^3. Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.
- W stanie 3 (rok 2042, stan stały) w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$ obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu dziesięciotysięcznych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności również rzędu dziesięciotysięcznych części przypadku w całej narażonej populacji. W wyniku narażenia na obciążenie imisyjne cząstkami zawieszonymi PM_{10} obliczono wzrost naturalnej umieralności rzędu tysięcznych części nowego przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi $PM_{2,5}$ na obszarze zabudowy mieszkalnej obliczono na maksymalnie 0,005 µg/m^3 (dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców), największy wzrost obciążenia imisyjnego cząstkami zawieszonymi PM_{10} wyliczono na maksymalnie 0,020 µg/m^3 (dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców). Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.

D.I.1.1.3.2.3.2. Dwutlenek azotu

W poniższej tabeli przedstawiono zestawienie różnicowych wartości skutków zdrowotnych narażenia na NO_2 w poszczególnych stanach.

Tab. D.8: Ocena zmian wskaźnika ryzyka zdrowotnego w zabudowie mieszkalnej w wyniku zmian w obciążeniu imisyjnym NO_2 – wartości różnicowe

Skutek zdrowotny	Segment populacja	stan 1 rok 2034	stan 2 rok 2040	stan 3 rok 2042
naturalna umieralność dorosłych	≥ 25 lat	0,0134	0,0006	0,0005
umieralność dorosłych – choroby układu oddechowego (bez nowotworów)	≥ 25 lat	0,0012	0,0001	0,0000
umieralność dorosłych – przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP)	≥ 25 lat	0,0004	0,0000	0,0000
umieralność dorosłych – infekcja dolnych dróg oddechowych	≥ 25 lat	0,0010	0,0000	0,0000
umieralność dorosłych – choroby układu krążenia	≥ 25 lat	0,0050	0,0002	0,0002
umieralność dorosłych – choroba niedokrwienna serca	≥ 25 lat	0,0018	0,0001	0,0001
umieralność dorosłych – nowotwór złośliwy oskrzela i płuca	≥ 25 lat	0,0009	0,0000	0,0000
zachorowalność – astma dziecięca	0–18 lat	0,0031	0,0001	0,0001
zachorowalność – astma u dorosłych	≥ 19 lat	0,0089	0,0004	0,0003
zachorowalność – infekcja dolnych dróg oddechowych u dzieci	0–12 lat	0,0096	0,0004	0,0004

Jak wynika z tabeli, również w przypadku narażenia na dwutlenek azotu w wyniku ocenianego planowanego przedsięwzięcia można spodziewać się jedynie niewielkiego wzrostu ryzyka zdrowotnego:

- W stanie 1 (rok 2034, spodziewany czas trwania do 1 roku), w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne dwutlenkiem azotu obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu setnych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności rzędu tysięcznych części przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego dwutlenkiem azotu na obszarze zabudowy mieszkalnej wyliczono poniżej progu 0,1 µg/m^3 (dotyczy pojedynczych mieszkańców). Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.
- W stanie 2 (rok 2040, spodziewany czas trwania do 1 roku), w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne dwutlenkiem azotu obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu dziesięciotysięcznych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności także rzędu dziesięciotysięcznych części przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego dwutlenkiem azotu na obszarze zabudowy mieszkalnej wyliczono na ok. 0,005 µg/m^3 (dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców). Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.

- W stanie 3 (rok 2042, stan stały) w wyniku narażenia na obciążenie imisyjne dwutlenkiem azotu obliczono wzrost naturalnej umieralności dorosłych rzędu dziesięciotysięcznych części nowego przypadku oraz wzrost poszczególnych kategorii zachorowalności także rzędu dziesięciotysięcznych części przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost obciążenia imisyjnego dwutlenkiem azotu na obszarze zabudowy mieszkalnej wyliczono na ok. 0,005 µg/m³ (dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców). Nawet w zabudowie mieszkalnej najbardziej dotkniętej oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia odnotowano wzrost naturalnej umieralności i poszczególnych kategorii zachorowalności o kilka rzędów wielkości poniżej jednego przypadku w narażonej populacji.

W żadnej części obszaru zainteresowania nie należy się też spodziewać wystąpienia skutków zdrowotnych w wyniku ostrego narażenia na dwutlenek azotu.

D.I.1.1.3.2.3.3. Wspólne działanie cząstek zawieszonych $PM_{2,5}$ i dwutlenku azotu

Cząstki zawieszone $PM_{2,5}$ i NO_2 w znacznym stopniu dzielą źródła emisji. W celu zapewnienia metodycznej poprawności obliczeń stosuje się procedurę, która ogranicza ryzyko podwójnego sumowania ich skutków. Ocenę przeprowadzono w odniesieniu do skutku „naturalna umieralność dorosłych". Z wyników oceny wynika, że przy uwzględnieniu wspólnego oddziaływania wzrost naturalnej umieralności w wyniku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE kształtuje się w stanie 1 (rok 2034) na poziomie około jednej setnej przypadku w całej narażonej populacji, natomiast w stanach 2 i 3 (lata 2040 i 2042, spodziewany czas trwania 1 rok i stan stały) rzędu stutysięcznych części przypadku w całej narażonej populacji.

D.I.1.1.3.2.3.4. Benzen i benzo[a]piren

Benzen i benzo[a]piren są udowodnionymi czynnikami rakotwórczymi dla ludzi. W przypadku benzenu wzrost liczby przypadków białaczki w wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia kształtuje się na poziomie rzędu dziesięciomilionowych części nowego przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost na obszarze zabudowy mieszkalnej w stanie 1 (rok 2034, spodziewany czas trwania do 1 roku) wyliczono do 0,004 µg/m³ i dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców. Wskazanej wartości odpowiada wzrost ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych w wyniku przewlekłego narażenia na benzen najwyżej $2{,}40 \times 10^{-8}$ (1 przypadek na ponad 41,6 miliona mieszkańców).

W przypadku benzo[a]pirenu wzrost liczby przypadków wystąpienia raka kształtuje się na poziomie rzędów od dziesięciomilionowych do stutysięcznych części nowego przypadku w całej narażonej populacji. Największy wzrost na obszarze zabudowy mieszkalnej obliczono do 0,0005 ng/m³ (dotyczy kilkudziesięciu mieszkańców). Wskazanej wartości odpowiada wzrost ryzyka wystąpienia skutków zdrowotnych w wyniku przewlekłego narażenia na benzo[a]piren najwyżej $4{,}35 \times 10^{-7}$ (1 przypadek na prawie 2,3 miliona mieszkańców).

Mając na uwadze liczbę mieszkańców objętych największym wzrostem, w przypadku obu zanieczyszczeń można stwierdzić, że obliczone zmiany ryzyka zdrowotnego w kontekście zagrożenia dla zdrowia są całkowicie nieistotne.

D.I.1.1.3.2.3.5. Oddziaływanie krótkotrwałego narażenia w trakcie prac budowlanych

Następnie przeprowadzono ocenę oddziaływania na zdrowie ludzkie w powiązaniu ze zmianami stężeń krótkotrwałych (średnich dobowych) cząstek zawieszonych $PM_{2,5}$, PM_{10} i dwutlenku azotu w trakcie prac budowlanych. Źródłem zanieczyszczenia atmosfery będzie zarówno sam obszar placu budowy, jak też generowany ruch samochodowy. Ocenę przeprowadzono dla najbardziej dotkniętej części zabudowy, a mianowicie pod kątem oddziaływania budowy SMR ETE oraz wspólnego oddziaływania działań budowlanych w ramach planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE. W przypadku budowy SMR ETE spodziewany jest maksymalny krótkotrwały wzrost dobowych stężeń cząstek $PM_{2,5}$ nawet o 50,6 µg/m³, cząstek PM_{10} o 168,5 µg/m³, a w przypadku NO_2 wzrost wynosi 3,4 µg/m³. W kumulacji z budową planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE jest to wzrost dobowych stężeń cząstek $PM_{2,5}$ nawet o 180 µg/m³, cząstek PM_{10} o 600 µg/m³ oraz NO_2 o 3,5 µg/m³. Są to wartości maksymalne, które mogą potencjalnie wystąpić przy zbiegu najmniej sprzyjających warunków meteorologicznych i emisyjnych. Obliczenia zmian stężeń imisyjnych przeprowadzono bez uwzględniania środków mających na celu ograniczenie oddziaływania budowy na jakość atmosfery.

Ilościowego określenia skutków dokonano dla narażenia dobowego. Wyniki oceny podsumowuje następująca tabela.

Tab. D.9: Ocena zmian wskaźnika ryzyka zdrowotnego w zabudowie mieszkalnej w wyniku zmian w obciążeniu imisyjnym $PM_{2,5}$ i NO_2

Wielkość imisji	Skutek zdrowotny	Segment populacji	Stan wyjściowy	Budowa NŹEJ ETE		Budowa SMR ETE	
				Stan z planowanym przedsięwzięciem	Różnica	Stan z planowanym przedsięwzięciem	Różnica
$PM_{2,5}$ średnia dobowa	naturalna umieralność dorosłych	cała	0,000015	0,000349	0,000334	0,000109	0,000094
$PM_{2,5}$ średnia dobowa	zachorowalność – choroby układu krążenia	cała	0,000041	0,000983	0,000942	0,000306	0,000265
PM_{10} średnia dobowa	Dni ograniczonej aktywności (RADS) – absencja szkolna	5–14 lat	0,014660	0,729814	0,715153	0,215499	0,200839
NO_2 średnia dobowa	naturalna umieralność dorosłych	cała	0,000015	0,000024	0,000009	0,000019	0,000004
NO_2 średnia dobowa	zachorowalność – choroby układu oddechowego	cała	0,000023	0,000030	0,000007	0,000030	0,000007

Z tabeli wynika, że za każdy dzień, w którym wystąpią najwyższe obliczone wartości dobowe, nastąpi wzrost naturalnej umieralności najwyżej rzędu dziesięciotysięcznych części nowego przypadku oraz wzrost zapadalności na choroby układu krążenia rzędu około jednej tysięcznej części nowego przypadku. W przypadku dni ograniczonej aktywności wyrażonych jako absencja szkolna, podczas współbieżnej budowy NŹEJ ETE i

SMR ETE, wyliczono wzrost tuż poniżej progu jednego przypadku. Wynik można interpretować w taki sposób, że przy maksymalnych wartościach narażenia nie jest spodziewane jakiekolwiek istotne oddziaływanie na umieralność ani zachorowalność w sensie zdefiniowanych diagnoz, może jednak dochodzić do skutków zdrowotnych w formie lżejszych objawów oddechowych (które objawią się ograniczoną aktywnością).

W tym przypadku obowiązuje jednak zasada, że obliczenia są przeprowadzane dla teoretycznego zbiegu niekorzystnych okoliczności zarówno po stronie budowy (najwyższa emisja), jak i po stronie warunków meteorologicznych, a mając na uwadze, że jest to narażenie na cząstki PM_{10} (czyli pył), ten zbieg niekorzystnych okoliczności można za pomocą środków technicznych w zasadzie wyeliminować. Środkiem do tego są działania mające na celu minimalizację emisji cząstek pyłowych, które zostały wskazane w analizie rozprzestrzeniania. Przy założeniu stosowania tych środków nie będzie dochodzić do opisanych maksymalnych wzrostów narażenia, a tym samym do powiązanych skutków zdrowotnych (względnie skutki te zostaną zredukowane do poziomu wartości średnich, opisanych wyżej).

D.I.1.1.3.3. Oddziaływanie hałasu

D.I.1.1.3.3.1. Informacje wstępne

Zidentyfikowane skutki hałasu dla zdrowia ludzkiego, które są brane pod uwagę w ramach przedstawianej oceny, są związane wyłącznie z długotrwałymi (kilkuletnimi) narażeniami. Z tego powodu oceniany jest wyłącznie etap eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Na etapie budowy nie przewiduje się oddziaływania hałasu na zdrowie mieszkańców zamieszkujących w okolicach planowanego przedsięwzięcia.

Ocena opiera się na analizie akustycznej (załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji) i została przeprowadzona dla następujących stanów:

- Stan przyszły (rok 2034) – obciążenie ruchem dla roku 2034:
  - eksploatacja ETE1,2, bez eksploatacji SMR ETE,
  - eksploatacja ETE1,2, z eksploatacją SMR ETE.
- Stan przyszły (rok 2034) – stacjonarne źródła hałasu:
  - eksploatacja ETE1,2, z eksploatacją SMR ETE.
- Stan docelowy (rok 2042) – obciążenie ruchem dla 2042 roku:
  - eksploatacja ETE1,2 + eksploatacja NŹEJ ETE, bez eksploatacji SMR ETE,
  - eksploatacja ETE1,2 + eksploatacja NŹEJ ETE, z eksploatacją SMR ETE.
- Stan docelowy (rok 2042) – stacjonarne źródła hałasu:
  - eksploatacja ETE1,2 + eksploatacja NŹEJ ETE, z eksploatacją SMR ETE.

D.I.1.1.3.3.2. Identyfikacja zagrożenia i zależności dawka–efekt

Niekorzystne skutki hałasu dla zdrowia ludzkiego są ogólnie definiowane jako zmiany morfologiczne lub funkcjonalne organizmu, które prowadzą do pogorszenia jego funkcji, zmniejszenia zdolności kompensacyjnych wobec stresu lub zwiększenia wrażliwości na inne niekorzystne oddziaływania środowiska. Skutki hałasu dla zdrowia ludzkiego można z pewnym uproszczeniem podzielić na skutki specyficzne, objawiające się zaburzeniami czynności aparatu słuchowego, oraz na skutki niespecyficzne (pozasłuchowe), kiedy dochodzi do wpływu na funkcje różnych układów organizmu.

W przypadku normalnego narażenia na hałas związany z ruchem objawiają się w szczególności skutki systemowe (niespecyficzne), przy których dochodzi do wpływu na funkcje różnych układów organizmu, a często współuczestniczy w nich reakcja stresowa, wpływ na sen oraz wyższe funkcje nerwowe. Przewlekły stres spowodowany hałasem może się przyczynić do wywołania lub przyspieszenia przebiegu chorób o wieloczynnikowych przyczynach.

Za wystarczająco udowodnione poważne skutki hałasu uznaje się, zgodnie z aktualnymi wytycznymi WHO, dokuczliwość, zakłócanie snu, choroby sercowo-naczyniowe, pogorszenie funkcji poznawczych oraz uszkodzenie aparatu słuchowego. W poniższym zestawieniu przedstawiono krótką charakterystykę tych skutków według Państwowego Instytutu Zdrowia (SZÚ):

Dokuczliwość hałasu	jest najpowszechniejszą reakcją ludzi na obciążenie hałasem. Jako dokuczliwość określa się stan psychiczny powstający podczas mimowolnego postrzegania oddziaływań, do których jednostka ma negatywny stosunek i na które reaguje uczuciem niechęci, rozdrażnienia, a w niektórych przypadkach nawet zaburzeniami psychosomatycznymi; dla uproszczenia jako dokuczliwość określa się również inne negatywne emocje w związku z hałasem (złość, niezadowolenie, lęk, wzburzenie). Dokuczliwość jest w istotnym stopniu uwarunkowana indywidualnymi cechami odbiorcy; z punktu widzenia jednostki jest więc uważana za czynnik o działaniu bezprogowym, co oznacza, że osobie wrażliwej mogą dokuczać nawet najcichsze dźwięki.
Negatywny wpływ na sen	spowodowany hałasem objawia się w sposób udowodniony w postaci zmian reakcji fizjologicznych (zmiany tętna, objawy wybudzenia w EEG, zmiany czasu trwania faz snu, zwiększona ruchliwość podczas snu, trudności z zasypianiem, wybudzanie, skrócenie czasu snu), istnieją również wystarczające dowody na subiektywnie odczuwane zaburzenia snu, bezsenność środowiskową oraz zwiększone przyjmowanie leków nasennych. Skutki

zdrowotne zakłócania snu przez hałas nocny obejmują zmiany poziomu hormonów stresu, choroby sercowo-naczyniowe, zaburzenia psychiczne, otyłość, skrócenie oczekiwanej długości życia, zwiększoną częstość wypadków przy pracy oraz konsekwencje psychospołeczne (senność i zmęczenie, rozdrażnienie, obniżona wydajność, pogorszenie zdolności poznawczych, naruszenie kontaktów społecznych).

Wpływ hałasu na układ sercowo-naczyniowy został wykazany w wielu badaniach epidemiologicznych. Uznawanym mechanizmem jest tutaj reakcja stresowa organizmu, kiedy sygnał dźwiękowy jest podświadomie oceniany jako alarmujący i dochodzi do reakcji stresowej związanej z aktywacją autonomicznego układu nerwowego oraz uwalnianiem hormonów stresu, co prowadzi do przejściowego podwyższenia ciśnienia tętniczego, tętna i skurczu naczyń krwionośnych. Po długotrwałym narażeniu u osób wrażliwych mogą się następnie rozwinąć trwałe skutki, takie jak nadciśnienie tętnicze i choroba niedokrwienna serca. Kolejnymi możliwymi mechanizmami oddziaływania hałasu na układ sercowo-naczyniowy są ubytek magnezu (który w wyniku powtarzających się impulsów nerwowych jest wypłukiwany z organizmu) lub długotrwały brak snu i jego konsekwencje. Według aktualnych danych WHO, za udowodniony uznaje się wzrost ryzyka choroby niedokrwiennej serca w wyniku hałasu związanego z ruchem drogowym, natomiast w przypadku wcześniej opisywanego ryzyka nadciśnienia tętniczego jakość dowodów jest obecnie uważana za niską, a w przypadku udaru mózgu wyniki są sprzeczne.

Pogorszenie zdolności poznawczych spowodowane hałasem obejmuje zaburzenia rozumienia mowy, zaburzenia uwagi oraz zmniejszenie pojemności pamięci roboczej. Konsekwencją jest pogorszenie wydajności, gorsze wyniki podczas wykonywania zadań, błędy w pracy, ewentualnie doprowadzenie do wypadków i urazów. Hałas może też w poważny sposób zakłócać komunikację werbalną, ewentualnie zagłuszać inne ważne pod względem informacyjnym sygnały. Pogorszenie komunikacji werbalnej ma szereg udowodnionych niekorzystnych konsekwencji w obszarze zachowań i relacji, prowadzi do rozdrażnienia, niepewności, spadku wydajności pracy oraz poczucia niezadowolenia. Podczas badań terenowych potwierdzono zależność między hałasem związanym z transportem lotniczym a pogorszeniem zdolności czytania, rozumienia mowy i wyników w testach u dzieci w wieku szkolnym, natomiast w przypadku hałasu związanego z transportem drogowym i kolejowym wyniki są niespójne, a jakość dowodów jest niewystarczająca.

Uszkodzenie aparatu słuchowego zasadniczo obejmuje dwa mechanizmy. Ekstremalnie wysokie poziomy ciśnienia akustycznego mogą wywołać uraz akustyczny, którego istotą jest uszkodzenie błony bębenkowej, kosteczek słuchowych lub błędnika błoniastego, a następstwem jest trwałe uszkodzenie słuchu. W przypadku długotrwałego lub nawet całożyciowego oddziaływania hałasu na aparat słuchowy dochodzi do uszkodzenia słuchu, którego istotą są początkowo przejściowe, a następnie trwałe zmiany funkcjonalne i morfologiczne komórek zmysłowych i nerwowych narządu Cortiego ucha wewnętrznego. Zaburzenia te początkowo objawiają się tymczasowym podwyższeniem progu słyszalności, a przy dalszym oddziaływaniu hałasu, po pewnej latencji, dochodzi do trwałego uszkodzenia słuchu. Uszkodzenie słuchu zostało wystarczająco udowodnione w przypadku narażenia zawodowego na hałas w zależności od poziomu równoważnego ciśnienia akustycznego oraz liczby lat narażenia, istnieje jednak również w przypadku hałasu w środowisku pozazawodowym, np. w związku z hałasem związanym z aktywnością w czasie wolnym. Utrata słuchu jest wtedy zazwyczaj wynikiem połączonego narażenia na hałas z różnych źródeł, tj. ze środowiska pracy i życia oraz z aktywności w czasie wolnym.

Oddziaływanie hałasu uważa się za bezprogowe (tj. nie można określić bezpiecznego progu, poniżej którego skutek już nie występuje), w praktyce jednak pracuje się z określonymi wartościami granicznymi, powyżej których zależność skutku od narażenia na hałas uważa się za istotną. WHO wskazuje następujące zalecane wartości narażenia na hałas pochodzący z ruchu drogowego:

- wartość średnia, wyrażona wskaźnikiem hałasu dzień-wieczór-noc (L_{dvn}): 53 dB,
- Hałas nocny (L_n): 45 dB.

Do ilościowej oceny oddziaływania hałasu pochodzącego z ruchu drogowego na rozpatrywanym obszarze zastosowano procedury określone w wytycznych autoryzacyjnych SZÚ i wynikające z załącznika III do dyrektywy Komisji (UE) 2020/367. Ocena została przeprowadzona dla następujących skutków hałasu:

- silna dokuczliwość,
- silne zakłócanie snu,
- choroba niedokrwienna serca (ChNS).

D.I.1.1.3.3.3. Ocena narażenia i charakterystyka ryzyka

Na podstawie wyników analizy akustycznej określono liczbowo udział mieszkańców w strefach obciążenia hałasem powyżej progu zalecanych wartości narażenia, poziom silnej dokuczliwości hałasu, silnego zakłócania snu oraz częstość występowania ChNS w wyniku obciążenia hałasem związanym z transportem drogowym. Jak wynika z przeprowadzonej oceny, w okolicznej zabudowie już w stanie bez planowanego przedsięwzięcia udział mieszkańców w strefach powyżej wartości referencyjnej według WHO dla średniego hałasu dzień-wieczór-noc oraz dla hałasu nocnego będzie wynosił 100%. W wyniku planowanego przedsięwzięcia nie nastąpi żadna zmiana. Wyniki liczbowego określenia skutków hałasu podsumowuje następująca tabela.

Tab. D.10: Łączne wartości poziomu silnej dokuczliwości, silnego zakłócania snu oraz występowania ChNS, ruch drogowy (dla łącznej liczby 350 dotkniętych mieszkańców)

	Bez planowanego przedsięwzięcia	Z planowanym przedsięwzięciem	Zmiana
Rok 2034			
Silna dokuczliwość	64	65	1
Silne zakłócanie snu	19	19	0
Występowanie ChNS	0,2358	0,2381	0,0023
Rok 2042			
Silna dokuczliwość	65	66	1
Silne zakłócanie snu	19	19	0
Występowanie ChNS	0,2421	0,2443	0,0022

Z wyników oceny wynikają następujące fakty:

- liczba mieszkańców odczuwających silną dokuczliwość hałasu związanego z transportem drogowym w okolicznej istniejącej zabudowie w stanie wyjściowym wynosi 64 względnie 65 osób, w wyniku planowanego przedsięwzięcia wyliczono wzrost o jeden przypadek,
- liczba mieszkańców odczuwających silne zakłócanie snu wynosi w obu stanach 19 osób, w wyniku planowanego przedsięwzięcia nie odnotowano żadnej zmiany,
- wzrost wskaźnika ryzyka sercowo-naczyniowego (liczba przypadków ChNS) obliczono do ok. 0,0022–0,0023 przypadku, jest to więc zmiana całkowicie pomijalna.

Ogólnie można zatem stwierdzić, że w wyniku planowanego przedsięwzięcia dojdzie do bardzo niewielkiego wzrostu poziomu dokuczliwości (o 1 przypadek na 350 dotkniętych mieszkańców). W przypadku występowania ChNS zmiana kształtuje się o kilka rzędów wielkości poniżej granicy rozróżnialności.

Z orientacyjnej oceny oddziaływania źródeł stacjonarnych wynika natomiast, że ich eksploatacja może powodować wystąpienie dokuczliwości lub zakłócania snu wyłącznie w lokalizacji Kočín, i to na poziomie 2–3% dotkniętych mieszkańców, a biorąc pod uwagę liczbę dotkniętych mieszkańców, chodzi zatem najwyżej o pojedyncze przypadki.

D.I.1.1.4 Pozostałe oddziaływanie

D.I.1.1.4.1. Oddziaływanie psychologiczne

Potencjalnym oddziaływaniem może być także oddziaływanie na samopoczucie psychiczne mieszkańców. Planowane przedsięwzięcie znajduje się na terenie, na którym od dawna działa kilka obiektów jądrowych, dzięki czemu stosunek mieszkańców przedmiotowego obszaru do energetyki jądrowej jest ugruntowany.

Stan psychiczny ludności jest monitorowany długoterminowo w ramach Programu monitorowania i oceny oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na środowisko (ČEZ, a. s., INVESTprojekt, s.r.o., 1999), który definiuje zestaw działań w zakresie monitorowania i oceny składników oraz wskaźników stanu środowiska wykraczający poza ustawowe obowiązki operatora elektrowni. W programie udokumentowano stan zdrowotny mieszkańców w okresie przedeksploatacyjnym elektrowni, a następnie w regularnych odstępach czasu opracowywane i oceniane są aktualne dane za ubiegły okres, z jednej strony dla mieszkańców żyjących w pobliżu elektrowni Temelín (tzw. obszar narażony), a z drugiej strony dla mieszkańców żyjących w innych, bardziej odległych regionach o podobnych warunkach przyrodniczych i społeczno-gospodarczych, jednak bez obecności obiektu jądrowego (tzw. obszary kontrolne).

Ostatnie jak dotąd badanie stanu psychicznego zostało przeprowadzone w 2025 roku i nawiązało ono do wcześniejszych badań zrealizowanych w latach 2000, 2002, 2004, 2011 i 2018. Wyniki badania zostały następnie porównane z próbą kontrolną populacji ze wschodnich Czech, nieobciążonej istnieniem elektrowni jądrowej w jej okolicach. Celem przeprowadzonego badania było uściślenie, czy u mieszkańców okolic Elektrowni Jądrowej Temelín występują trudności psychiczne typu labilność, poczucie lęku, stres lub obawy w większym stopniu niż w grupach populacji, na które obecność elektrowni jądrowej nie ma wpływu. Badanie przeprowadzono zgodnie z metodyką opracowaną specjalnie na potrzeby tego badania. Procedurę opracowano w taki sposób, by umożliwiła identyfikację ewentualnych negatywnych zmian związanych z obecnością elektrowni jądrowej (neurotyzm, skala kłamstwa, objawy depresji, umiejscowienie kontroli, zadowolenie z życia, odczuwany strach i obawy, zdolność do samorealizacji). Zbieranie danych realizowano metodą ustrukturyzowanego wywiadu ankietera z respondentem z wykorzystaniem wspomnianego arkusza wywiadu, a udział respondentów w badaniu był dobrowolny i anonimowy. Pytania i tezy badawcze zostały włączone do spójnego arkusza wywiadu, w którym respondenci zajmowali stanowisko wobec poszczególnych tez za pomocą siedmiostopniowej skali. W celu wyeliminowania świadomie negatywnego nastawienia do ETE (lub SMR ETE) oraz uniknięcia zniekształcenia danych, arkusz wywiadu został opracowany w taki sposób, by nie wynikało z niego, że badanie ma związek z Elektrownią Jądrową Temelín. Pozyskane dane zostały przetworzone z wykorzystaniem analiz statystycznych i specjalistycznych programów.

Próba badawcza respondentów obejmowała 550 osób zamieszkujących w okolicach Elektrowni Jądrowej Temelín oraz 551 osób zamieszkujących w Czechach Wschodnich. Struktura próby badawczej respondentów została określona na podstawie wskaźników społecznych i demograficznych ze struktury populacji generalnej, np. płeć, wiek (przedział od 15 lat) lub najwyższe osiągnięte wykształcenie (cztery wybrane poziomy). Oceniany

obszar w okolicach ETE obejmował następujące miejscowości oraz ich części: Dříteň, Nákří (Chvalešovice, Libív, Malešice, Radomilice, Strachovice, Velice, Záblatí i Záblatíčko), Temelín (Kočín, Lhota pod Horami, Litoradice, Sedlec i Zvěrkovice), Týn nad Vltavou (Hněvkovice na lewym brzegu Wełtawy, Koloděje nad Lužnicí, Malá Strana, Netěchovice, Nuzice, Předčice, Vesce i Jarošovice) oraz Všemyslice (Bohunice, Neznašov, Slavětice i Všeteč). Próba kontrolna respondentów w Czechach Wschodnich została wybrana spośród mieszkańców powiatów Hradec Králové, Chrudim, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Svitavy i Ústí nad Orlicí.

Na podstawie wyników badania psychologicznego zidentyfikowano statystycznie istotne różnice między grupą z Temelína a grupą kontrolną w przypadku neurotyzmu, skali kłamstwa, symptomatologii depresyjnej oraz umiejscowienia kontroli. We wszystkich tych przypadkach korzystniejszy wynik odnotowano zawsze w próbie respondentów z okolic Elektrowni Jądrowej Temelín. Na podstawie wyników badania można zatem stwierdzić, że bliskość Elektrowni Jądrowej Temelín nie wpływa negatywnie na stan psychiczny mieszkańców zamieszkujących w jej okolicach. Ponadto sama elektrownia nie została przez żadnego z respondentów wymieniona ani bezpośrednio wskazana jako przyczyna niezadowolenia z życia. Podane wyniki są zgodne z wynikami poprzednich badań i potwierdzają długoterminowo obserwowaną tendencję do wyższej jakości życia psychicznego wśród mieszkańców zamieszkujących w okolicach ETE. Można sformułować założenie, że okoliczni mieszkańcy w większości zaakceptowali istnienie elektrowni jądrowej i nie postrzegają jej jako zagrożenia. Odnotowany stabilny i korzystny rozwój charakterystyk psychologicznych ludności w okolicach Elektrowni Jądrowej Temelín jest jednak zależny od jej bezawaryjnej eksploatacji oraz od bezpieczeństwa energetyki jądrowej jako takiej. Lokalni mieszkańcy bez wątpienia dostrzegają potencjalne ryzyka bezpieczeństwa związane z eksploatacją elektrowni, jednak najwyraźniej w większości uważają ją za bezpieczną, względnie eksploatowaną zgodnie z wysokimi standardami bezpieczeństwa. Istnienie i bliskość ETE nie zakłócają istotnych cech osobowości ani równowagi psychicznej i dobrego samopoczucia mieszkańców w jej bliskiej okolicy.

Można zatem stwierdzić, że eksploatacja ETE1,2 jako całości nie wiąże się z negatywnym oddziaływaniem na stan psychiczny i dobrostan psychiczny mieszkańców zamieszkujących w jej okolicach. Za uzasadnione można jednocześnie uznać także założenie, że oddziaływanie ETE1,2 na stan psychiczny ludności nie ulegnie zmianie w wyniku lokalizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (które reprezentuje nowoczesną technologię powiązaną z wysokim poziomem elementów bezpieczeństwa aktywnego i pasywnego). Taki sam wniosek dotyczy również wspólnego oddziaływania SMR ETE oraz innych istniejących oraz planowanych zakładów w lokalizacji.

D.I.1.1.4.2. Oddziaływanie społeczne i gospodarcze

Przewidywane skutki społeczne i gospodarcze budowy oraz eksploatacji nowego źródła energii jądrowej SMR ETE w lokalizacji Temelín zostały ocenione w badaniu społeczno-gospodarczym, które przede wszystkim analizuje skutki planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, uwzględnia jednak również oddziaływanie budowy NŹEJ ETE, ponieważ skutki obu tych planowanych przedsięwzięć będą wzajemnie współdziałać. Oceniane są przede wszystkim skutki dla ludności, rynku pracy, gospodarki, warunków życia, infrastruktury transportowej, infrastruktury usługowej, mieszkalnictwa oraz administracji publicznej obszaru. Podsumowanie wniosków przedstawiono w poniższym tekście.

D.I.1.1.4.2.1. Zasoby ludzkie

Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie miała wpływ na napływ nowych mieszkańców, związany ze wzrostem liczby miejsc pracy. Zgodnie z założeniami, do zapewnienia eksploatacji SMR ETE będzie potrzeba około 400 pracowników, natomiast eksploatacja NŹEJ ETE będzie wymagała około 600 pracowników. W sumie w nowo realizowanych obiektach zatrudnionych będzie zatem około 1000 osób, co może prowadzić nawet do dwukrotnego wzrostu liczby mieszkańców na tym obszarze (biorąc pod uwagę również członków rodzin nowych pracowników). Część tej siły roboczej może pochodzić z dalszych okolic elektrowni, jednak ze względu na specyficzny charakter miejsc pracy i wysokie wymagania co do kwalifikacji pracowników, można założyć, że większość będzie pochodzić z innych, bardziej odległych regionów. Napływ nowych mieszkańców będzie dla regionu korzystny pod wieloma względami. Wysoko wykwalifikowani pracownicy przyczynią się do wzrostu poziomu wykształcenia w regionie, a zwiększenie udziału osób w wieku produkcyjnym złagodzi trend demograficznego starzenia się mieszkańców regionu, przy czym efekt ten zostanie wzmocniony przez przybycie członków ich rodzin lub przyszłe zakładanie rodzin.

Z perspektywy zasobów ludzkich istotny będzie również etap budowy SMR ETE i NŹEJ ETE, który łącznie będzie wymagał tysięcy pracowników. Liczba pracowników na budowach nie będzie stała, lecz będzie się zmieniać w zależności od konkretnych etapów budowy oraz stopnia trudności prac. W latach około 2030–2040 w pracach budowlanych związanych z obydwoma planowanymi przedsięwzięciami będzie corocznie uczestniczyć około 2000–3000 pracowników. Można założyć, że pracownicy zatrudnieni przy budowie planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE będą w dużej mierze pochodzić z innych i bardziej odległych obszarów Republiki Czeskiej lub z zagranicy. Ze względu na wieloletni zakres prac będą oni w znacznej części zakwaterowani w bliskich i dalszych okolicach lokalizacji Temelín, będzie to jednak raczej tymczasowa forma migracji. Nie należy oczekiwać, że pracownicy ci będą kupować lokalne nieruchomości w celu długoterminowego pobytu w regionie, ani że przeprowadzą się wraz z nimi członkowie ich rodzin. Wręcz przeciwnie, spodziewana jest zwiększona mobilność tych osób (zarówno regularna, jak i nieregularna), właśnie z powodu rozłąki z rodziną. Po zakończeniu budowy spodziewany jest odpływ zdecydowanej większości tych osób. W związku z pokrywaniem się okresu wprowadzenia SMR ETE do eksploatacji (około 2034 roku) z okresem budowy NŹEJ ETE (założenie 2032–2041) w latach tych można spodziewać się największego napływu nowo przybyłych osób. Na podstawie założeń geograficznych oraz doświadczeń z budowy pierwszych dwóch bloków Elektrowni Temelín (ETE1,2) można się spodziewać największej presji demograficznej i zwiększonego popytu na zakwaterowanie krótkoterminowe oraz mieszkalnictwo długoterminowe w mieście Týn nad Vltavou. Zwiększona liczba mieszkańców przełoży się również na natężenie ruchu, wymagania w zakresie publicznej obsługi transportowej lub bardziej kosztowne utrzymanie infrastruktury transportowej.

D.I.1.1.4.2.2. Rynek pracy

Elektrownia Jądrowa Temelín swoim istnieniem istotnie wpływa na rynek pracy, ponieważ już obecnie zatrudnia około 1500 osób i jest tym samym kluczowym pracodawcą na całym obszarze zainteresowania. Jednym z następstw jest stosunkowo niski poziom bezrobocia, który na dzień 31.12.2024 r. wynosił 3,1% w mieście Týn nad Vltavou oraz 2,8% w 20 miejscowościach znajdujących się w odległości do 10 km od Elektrowni Jądrowej Temelín, podczas gdy średnia krajowa osiągała 4,1%. Ze względu na specyfikę działalności ETE1,2 oraz wysokie wymagania dotyczące kwalifikacji pracowników, miejsca pracy charakteryzują się stabilnością i długoterminowością, jednak specyficzne warunki zatrudnienia ograniczają możliwości zatrudnienia osób o niższym poziomie wykształcenia lub niepełnosprawnych. Realizacja planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE spowoduje wzrost liczby zatrudnionych o około 1000 nowych pracowników oraz stabilizację stopy bezrobocia na niskim poziomie, jednak możliwości zatrudnienia osób o niższym poziomie wykształcenia będą nadal ograniczone. Można się spodziewać, że zdecydowana większość nowych miejsc pracy, ze względu na ograniczoną podaż odpowiednich kandydatów, zostanie obsadzona przez kandydatów z innych regionów. Kolejne możliwości zatrudnienia będą zapewniać na przykład firmy dostawcze powiązane z eksploatacją elektrowni. Specyficzny rodzaj miejsc pracy zaoferuje sama budowa SMR ETE i NŹEJ ETE, która częściowo umożliwi zatrudnienie osób z niższym poziomem wykształcenia, jednak wyłącznie tymczasowo, na czas trwania budowy.

Funkcjonowanie ETE1,2 wpływa również na strukturę ruchu dojazdowego w regionie. Obecnie lokalizacja Temelín należy do głównych kierunków dojazdów spośród wszystkich miejscowości w bliskiej i dalszej okolicy. Największe grupy osób dojeżdżających pochodzą z Týna nad Vltavou (564 osoby według spisu powszechnego z 2021 r.) oraz z Czeskich Budziejowic (553 osoby według spisu powszechnego z 2021 r.). Po realizacji planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE dojazdy do lokalizacji Temelín jeszcze bardziej się nasilą.

Istotnym wkładem jest współpraca Elektrowni Jądrowej Temelín ze szkołami w regionie. Jest to wzajemnie korzystna relacja, ponieważ wsparcie dla szkół i specjalistycznego kształcenia technicznego może w przyszłości ułatwić poszukiwanie nowych wykwalifikowanych pracowników, podczas gdy szkoły mogą zapewnić swoim uczniom edukację w ścisłym kontakcie z praktyką, ewentualnie także znalezienie zatrudnienia na przyszłość. Współpraca ze szkołami może prowadzić także do powstania nowych, specjalistycznych kierunków, potrzebnych do funkcjonowania elektrowni.

D.I.1.1.4.2.3. Gospodarka

Elektrownia Jądrowa Temelín jest znaczącym podmiotem gospodarczym, który można uznać za istotny element stabilizujący gospodarkę regionu, którego eksploatacja wpływa na strukturę gospodarczą całego regionu. Ze względu na dużą liczbę pracowników ETE wzrasta udział zatrudnienia w przemyśle, co dzięki realizacji SMR ETE i NŹEJ ETE zostanie jeszcze bardziej wzmocnione.

Jak już wspomniano, realizacja planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE spowoduje powstanie około 1000 miejsc pracy, co może prowadzić do napływu nawet dwukrotnie większej liczby osób. Przybycie członków rodzin nowych pracowników elektrowni spowoduje wzrost liczby mieszkańców aktywnych zawodowo, którzy mogą pozytywnie wpłynąć na strukturę działalności gospodarczej w regionie. Nowo przybyli mieszkańcy będą też wspierać rozwój środowiska przedsiębiorców poprzez popyt na usługi na obszarze zainteresowania. Biorąc jednak pod uwagę bliskość gmin obszaru zainteresowania do większych miast (przede wszystkim do Czeskich Budziejowic), wpływ pozostałych obiektów w lokalizacji Temelín nie będzie w tym zakresie zbyt znaczący.

Funkcjonowanie elektrowni jest zapewniane między innymi dzięki sieci około 200 wykwalifikowanych dostawców usług i materiałów. Znaczna część dostawców ma siedzibę w pobliżu Elektrowni Jądrowej Dukovany, tylko jeden z nich ma siedzibę w kraju południowoczeskim. Realizacja SMR ETE i NŹEJ ETE może stworzyć okazję do szerszego zaangażowania lokalnych firm dostawczych. Nawiązanie łańcuchów dostaw z lokalnymi spółkami powinno, oprócz zwiększenia efektywności, przyczynić się również do rozwoju gospodarki regionu.

Elektrownia Jądrowa Temelín, ani też realizacja planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE, nie będą miały bardziej znaczącego wpływu na rozwój ruchu turystycznego. Turyści przybywający w celu zwiedzania zabytków, poznawania kultury lub podziwiania przyrody południowych Czech, robiliby to samo również bez istnienia elektrowni. Sama elektrownia zalicza się do ciekawostek turystycznych regionu. W 2023 roku, centrum informacyjne Elektrowni Jądrowej Temelín odwiedziło prawie 42 tysiące osób. Po zakończeniu budowy SMR ETE można się natomiast spodziewać zwiększonej liczby odwiedzających centrum informacyjne, ponieważ będzie to pierwszy reaktor tego typu na terytorium RCz. Mimo to przewidywany wpływ planowanego przedsięwzięcia na rozwój turystyki jest bardzo niewielki, dlatego też nie przewiduje się w tym zakresie żadnego znaczącego wpływu na obiekty noclegowe w regionie.

D.I.1.1.4.2.4. Warunki do życia

W okresie budowy prawdopodobny jest wzrost liczby połączeń transportu publicznego oraz niektórych powiązanych usług z powodu większego ruchu osób. Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie wymaga budowy nowej infrastruktury transportu publicznego; w pełni wykorzysta istniejącą infrastrukturę, przy czym przewiduje się niezbędne prace dostosowawcze oraz naprawę ewentualnych uszkodzeń powstałych w wyniku budowy. Po uruchomieniu planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE nastąpi, w związku z ich obsługą transportową, wzrost całkowitego natężenia ruchu maksymalnie o około 11% (na odcinku drogi II/105, na którym obciążenie może być największe), obciążenie komunikacyjne generowane przez te planowane przedsięwzięcia nie jest zatem całkowicie nieistotne, jednak istniejąca sieć komunikacyjna jest przygotowana pod względem przepustowości na ten wzrost i nie ma zatem konieczności podejmowania żadnych specjalnych ani dodatkowych środków.

Obecność Elektrowni Jądrowej Temelín istotnie wpływa na dostępność usług na obszarze zainteresowania (podmioty komercyjne, szkoły, placówki służby zdrowia, usługi społeczne itp.). Koncentracja i dostępność usług są tutaj na poziomie powyżej średniej w porównaniu z innymi

podobnymi regionami wiejskimi, gdzie objawia się raczej tendencja do stopniowego spadku usług. Realizacja planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE spowoduje tymczasowy napływ tysięcy pracowników budowlanych na obszar zainteresowania oraz przybycie na stałe około 1000, przeważnie wysoko wykwalifikowanych pracowników operacyjnych. Ten wzrost populacyjny pobudzi popyt na usługi, co będzie miało pozytywny wpływ na świadczenie i utrzymanie obecnych usług, a także rozwój nowych.

Eksploatacja Elektrowni Jądrowej Temelín ma też pozytywny wpływ na rozwój infrastruktury gmin na obszarze zainteresowania, który spółka ČEZ, jako operator elektrowni, długoterminowo wspiera w ramach różnych programów sponsorskich. To wsparcie okolicznych gmin w znaczący sposób pomaga w poprawie jakości warunków życia lokalnych mieszkańców. W przypadku realizacji planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE można się zatem spodziewać kolejnego, ciągłego wsparcia w tym zakresie.

D.I.1.1.4.2.5. Budownictwo mieszkaniowe i ceny nieruchomości

Planowane przedsięwzięcia SMR ETE i NŹEJ ETE są usytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego kompleksu przemysłowego Elektrowni Jądrowej Temelín, w wystarczającej odległości od najbliższych zamieszkanych obszarów lub terenów przeznaczonych w planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę mieszkalną. Najbliższą zabudową mieszkalną względem terenu planowanego przedsięwzięcia SMR ETE jest część gminy Temelín-Kočín, znajdująca się ok. 1,1 km na południe, oraz gmina Temelín, znajdująca się ok. 2,5 km na północny zachód. Natomiast w przypadku NŹEJ ETE, najbliżej znajdują się gmina Temelín, ok. 0,9 km na północny zachód oraz części gminy Temelín-Kočín ok. 2 km na południe oraz Sedlec ok. 2,3 km na zachód. Realizacja planowanych przedsięwzięć nie spowoduje żadnych zmian w strukturze osadniczej obszaru, nastąpi jedynie rozbudowa istniejącego kompleksu elektrowni. Negatywne oddziaływania społeczne budowy związane np. z przesiedlaniem mieszkańców są zatem wykluczone.

W związku z realizacją planowanych przedsięwzięć nie przewiduje się rozpoczęcia zakrojonego na szerszą skalę budownictwa mieszkaniowego. Zakłada się, że zakwaterowanie pracowników budowlanych będzie zapewnione przede wszystkim w obiektach zakwaterowania zbiorowego, mieszkaniach na wynajem oraz w obiektach ETE wybudowanych na potrzeby zakwaterowania pracowników budowy. Przybyli pracownicy operacyjni będą natomiast raczej poszukiwać własnego mieszkania lub mieszkania na wynajem i można się spodziewać ich koncentracji przede wszystkim w pobliskim mieście Týn nad Vltavou lub w Czeskich Budziejowicach.

Bliskość Elektrowni Jądrowej Temelín jest czynnikiem wpływającym na ceny nieruchomości na obszarze zainteresowania. Czynnik ten może być postrzegany przez niektórych jako negatywny, stale rosnąca liczba pracowników elektrowni przy oczekiwanym dalszym wzroście w związku z realizacją planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE prowadzi jednak do większego popytu na nieruchomości, co powoduje wzrost ich cen. W przypadku realizacji planowanych przedsięwzięć można oczekiwać umiarkowanego wzrostu cen nieruchomości oraz znacznego wzrostu cen gruntów z przeznaczeniem pod działki budowlane. Realizacja planowanych przedsięwzięć będzie miała jedynie minimalny wpływ na ceny gruntów rolnych. Należy wspomnieć, że na rosnące ceny w pewnym stopniu wpływa również bliskość większych miast oraz efekt suburbanizacji. Na ceny niektórych nieruchomości w pobliżu głównych ciągów komunikacyjnych może ponadto na krótko negatywnie wpłynąć etap budowy planowanych przedsięwzięć, na przykład z powodu zwiększonego natężenia ruchu, hałasu lub zapylenia spowodowanych budową. Ogólnie można zakładać, że negatywne skutki realizacji planowanych przedsięwzięć nie będą zbyt znaczące, a mianowicie przede wszystkim dzięki atrakcyjności Elektrowni Jądrowej Temelín jako stabilnego pracodawcy, bliskości większych miast w zasięgu dojazdu, walorom przyrodniczym krajobrazu lub ponadprzeciętnemu poziomowi infrastruktury usługowej obszaru.

D.I.1.1.4.2.6. Administracja publiczna

Obecność i eksploatacja Elektrowni Jądrowej Temelín wpływa też na wykonywanie zadań administracji publicznej przez gminy na obszarze zainteresowania. Efekt ten jest najbardziej widoczny w przypadku gminy Temelín, na obszarze której znajduje się elektrownia. Dzięki temu gmina dysponuje stosunkowo wysokimi dochodami budżetowymi, które pochodzą przede wszystkim z podatku od nieruchomości oraz z podziału dochodów z tytułu udziałów w podatkach, który uwzględnia dużą liczbę pracowników elektrowni. Budżet gminy Temelín jest znacznie wyższy w porównaniu z innymi gminami o podobnej wielkości, co pozwala jej przeznaczać więcej środków na rozwój gminy i poprawę jakości życia lokalnych mieszkańców. Spółka ČEZ, która jest operatorem Elektrowni Jądrowej Temelín, aktywnie wspiera rozwój regionów, w których prowadzi działalność, a przede wszystkim poprzez przekazywanie darowizn lub sponsoring reklamowy na rzecz gmin lub osób prawnych. W 2023 roku Fundacja ČEZ udzieliła wsparcia finansowego podmiotom prawnym działającym na obszarze w promieniu do 10 km od Elektrowni Jądrowej Temelín w wysokości 2 135 490 CZK, natomiast gminom na tym samym obszarze przekazała darowizny o wartości 2 456 389 CZK. W przypadku realizacji planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE można się spodziewać, że wsparcie finansowe udzielane przez operatora elektrowni na rzecz przedmiotowych gmin i podmiotów prawnych będzie nadal kontynuowane. Rozszerzenie eksploatacji i wzrost liczby pracowników wpłynie też pozytywnie na dochody podatkowe gminy Temelín. Rozwój lokalizacji Temelín pozwala zatem na dalszą stabilizację i rozwój regionu oraz utrzymanie wysokiej jakości warunków życia, które są w porównaniu z innymi regionami na poziomie powyżej średniej.

D.I.1.2. Liczba dotkniętych mieszkańców

Na podstawie przeprowadzonej oceny planowane przedsięwzięcie nie wywiera znaczącego, tj. przekraczającego dopuszczalne limity lub niedopuszczalnego, wpływu na żadnego z mieszkańców.

Skutki funkcjonowania i budowy planowanego przedsięwzięcia dotkną w różnym stopniu mieszkańców gmin przedmiotowego obszaru, w liczbie nieprzekraczającej kilku tysięcy osób.

D.I.1.3. Oddziaływanie w trakcie budowy

W trakcie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie wystąpią oddziaływania radiacyjne, a oddziaływania istniejących obiektów jądrowych w tej lokalizacji nie ulegną w żaden sposób zmianie w trakcie realizacji planowanego przedsięwzięcia.

Wpływ prac budowlanych na czynniki nieradiacyjne (promieniowanie niejonizujące, zanieczyszczenie powietrza, hałas) oraz inne czynniki (psychologiczne, społeczne i ekonomiczne) omówiono powyżej, łącznie z oddziaływaniem związanym z eksploatacją. Wynika to m.in. z faktu, że w ocenie oddziaływań współdziałających/skumulowanych etapy eksploatacji i budowy poszczególnych obiektów w danej lokalizacji wzajemnie się przenikają i są nierozerwalnie powiązane, dlatego też dla przejrzystości oceny są one rozpatrywane łącznie.

D.I.1.4. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

W trakcie zakończenia eksploatacji i likwidacji nie występują żadne dodatkowe oddziaływania radiacyjne ani nieradiacyjne na ludność. Wpływ wszelkich działań związanych z zakończeniem eksploatacji i likwidacją nie przekroczy zatem wyżej wymienionych oddziaływań dotyczących okresu eksploatacji i budowy.

D.I.2. Oddziaływanie na atmosferę i klimat

2. Oddziaływania na powietrze i klimat (np. natura i ilość emisji substancji zanieczyszczających i gazów cieplarnianych, podatność na zmiany klimatyczne)

D.I.2.1. Oddziaływanie na jakość powietrza

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest źródłem spalania, nie będzie zatem istotnym źródłem emisji substancji szkodliwych do powietrza.

Aby ocenić oddziaływanie przedsięwzięcia na jakość powietrza, przeprowadzono obliczenie obciążenia imisyjnego wywołanego przez planowane przedsięwzięcie (źródła stacjonarne i transportowe). Obliczenia przeprowadza się zgodnie z metodologią SYMOS i ocenia obciążenie imisyjne substancjami NO_2, PM_{10} i $PM_{2,5}$, benzenem i benzo(a)pirenem w przedmiotowym obszarze. W ocenie uwzględniono również współdziałanie SMR ETE z planowanym przedsięwzięciem NŹEJ ETE, przy czym istniejące ETE1,2 zostało już uwzględnione w obecnym tle zanieczyszczeń. Poniżej przedstawiono podsumowanie wyników, bardziej szczegółowe dane wraz z graficzną prezentacją wyników podano w analizie rozprzestrzeniania (załącznik 5.3 do niniejszej dokumentacji).

Na przedmiotowym obszarze przygotowywane jest również przedsięwzięcie Betoniarnia i zakład recyklingowy Temelín (JHC1253), którego działalność ma zostać zlokalizowana na terenie istniejącego kompleksu przemysłowego w południowej części miejscowości Temelín. Wpływ tego planowanego przedsięwzięcia jest obecnie oceniany w ramach odrębnej procedury OOŚ. Ze względu na charakter tej instalacji jej wpływ ogranicza się do emisji cząstek stałych (PM), natomiast wpływ jej eksploatacji na zanieczyszczenie powietrza emisjami gazowymi jest znikomy. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

Dwutlenek azotu (NO_2)

W scenariuszu zakładającym brak realizacji planowanego przedsięwzięcia przewiduje się niewielki trend spadkowy średnich rocznych stężeń NO_2, spowodowany spadkiem emisji pierwotnych pochodzących ze spalania paliw w wyniku odnowy taboru samochodowego (poprawa norm emisji spalin pojazdów), co całkowicie kompensuje wpływ spodziewanego wzrostu natężenia ruchu na tym obszarze.

Najwyższy przewidywany udział eksploatacji SMR ETE w średnim rocznym stężeniu NO_2 wynosi około 0,04 µg/m³, co odpowiada około 0,1% limitu imisji (40 µg/m³), natomiast udział w maksymalnym godzinowym stężeniu NO_2 wynosi około 4 µg/m³, co odpowiada około 2% limitu imisji (200 µg/m³). W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej spodziewana jest nieznaczna zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. Na obszarze spodziewać się można średnich rocznych i maksymalnych krótkoterminowych stężeń nadal wyraźnie poniżej limitu.

W przypadku NO_2 można oczekiwać, że stężenia będą stabilnie poniżej limitu imisji, nawet przy zaostrzeniu limitów imisji, które państwa członkowskie muszą przyjąć zgodnie z dyrektywą UE w sprawie jakości powietrza atmosferycznego (UE) 2024/2881 najpóźniej do 1 stycznia 2030 r.

Stałe substancje zanieczyszczające (PM_{10}, $PM_{2,5}$)

W scenariuszu prognozowanym, zakładającym brak realizacji planowanego przedsięwzięcia, w wyniku zmian natężenia ruchu samochodowego przewiduje się wzrost średnich rocznych stężeń cząstek stałych frakcji PM_{10} do poziomu 0,16 µg/m³, czyli do 0,4% limitu imisji (40 µg/m³). Wartość maksymalna osiągana jest w pobliżu drogi dojazdowej do południowej części kompleksu ETE1,2. Natomiast w lokalizacjach, gdzie już obecnie odnotowuje się większe natężenie ruchu i mniejszą prędkość pojazdów (np. Týn nad Vltavou), pomimo wzrostu natężenia ruchu nie obserwuje się znaczącego wpływu, przede wszystkim ze względu na mniejszy wpływ tzw. resuspensji z nawierzchni drogowej (emisja cząstek pyłu osadzonych na nawierzchni drogi, która zależy od liczby przejeżdżających pojazdów, przy czym wraz ze wzrostem natężenia ruchu zmniejsza się ilość pyłu osadzonego na jezdni, co w rezultacie powoduje spadek emisji jednostkowej cząstek pyłu). Do tych zmian należy ponadto doliczyć

wpływ eksploatacji NŹEJ ETE. Z opracowanych map wyników obliczeń wynika, że wpływ działalności NŹEJ ETE jest odczuwalny przede wszystkim na terenie kompleksu NŹEJ ETE (setne części µg/m³), natomiast w najbliższej zabudowie mieszkalnej wpływ ten może wynosić do 0,005 µg/m³.

Najwyższy obliczony udział w średnim rocznym stężeniu PM10 spowodowany działaniem SMR ETE sięga poziomu około 0,2 µg/m³, czyli stanowi około 0,5% limitu imisji. W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, spodziewana jest w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej nieznaczna zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. W przypadku najbardziej narażonych obszarów zabudowy mieszkalnej można oczekiwać, że średnie roczne stężenia PM_{10} będą nadal utrzymywać się poniżej dopuszczalnego poziomu, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

W przypadku maksymalnych stężeń krótkotrwałych przewiduje się, że w scenariuszu prognozowanym bez realizacji planowanego przedsięwzięcia nastąpi wzrost maksymalnych dziennych stężeń stałych zanieczyszczeń frakcji PM_{10} do poziomu 2 µg/m³, czyli o 4% limitu imisji (50 µg/m³). Wartość ta osiąga maksimum w pobliżu drogi dojazdowej do południowej części kompleksu ETE1,2 i wynika to przede wszystkim ze wzrostu resuspensji cząstek pyłu z nawierzchni drogi w wyniku zwiększonego natężenia ruchu na mniej wykorzystywanych drogach. Wzrostu stężeń zanieczyszczeń można się bowiem spodziewać przede wszystkim na drogach o mniejszym natężeniu ruchu tła, gdzie należy liczyć się z większym zapyleniem na jezdni, a tym samym z wyższymi emisjami spowodowanymi wzrostem natężenia ruchu. Do tych zmian należy ponadto doliczyć wpływ funkcjonowania NŹEJ ETE. Z opracowanych map wyników obliczeń wynika, że wpływ działalności NŹEJ ETE jest odczuwalny przede wszystkim na terenie kompleksu NŹEJ ETE (kilkadziesiąt µg/m³), natomiast w najbliższej zabudowie mieszkalnej wpływ ten może wynosić do 25 µg/m³.

Najwyższy wyliczony udział eksploatacji SMR ETE w maksymalnym dziennym stężeniu PM_{10} sięga wartości do około 1,2 µg/m³, czyli wynosi około 2,4% wartości limitu imisji. Maksymalna wartość występuje w pobliżu drogi dojazdowej do kompleksu SMR ETE, natomiast w najbliższej zabudowie mieszkalnej wkład eksploatacji obiektu spada do niskich wartości, rzędu kilku dziesiątych µg/m³. Owe najwyższe możliwe dzienne wartości stężeń mogą wystąpić pod warunkiem, że kombinacja najbardziej niekorzystnych warunków meteorologicznych będzie trwała nieprzerwanie przez cały dzień. Prawdopodobieństwo rzeczywistego wystąpienia stężeń modelowanych w ten sposób jest niskie; w rzeczywistości osiągane będą wartości znacznie niższe. W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej spodziewana jest nieznaczna zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. W przypadku najbardziej narażonych obszarów zabudowy mieszkalnej można spodziewać się, że maksymalne stężenie pozostanie poniżej dopuszczalnego poziomu, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

Pod względem średnich rocznych stężeń cząstek stałych frakcji $PM_{2,5}$ w scenariuszu prognozowanym, zakładającym brak realizacji planowanego przedsięwzięcia, przewiduje się ich wzrost do poziomu 0,04 µg/m³, czyli do 0,2% limitu imisji (20 µg/m³). Do tych zmian należy ponadto doliczyć wpływ eksploatacji NŹEJ ETE, którego znaczenie jest równie znikome, jak w przypadku frakcji PM_{10}.

Najwyższy obliczony udział eksploatacji SMR ETE w średnim rocznym stężeniu zanieczyszczeń $PM_{2,5}$ wynosi do około 0,06 µg/m³, czyli do 0,3% limitu imisji. Wartości te ograniczają się wyłącznie do samego kompleksu SMR ETE; w najbliższej zabudowie mieszkalnej wpływ jest prawie niezauważalny. W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej spodziewana jest nieznaczna zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. W przypadku najbardziej narażonych obszarów zabudowy mieszkalnej można oczekiwać, że średnie roczne stężenia będą nadal utrzymywać się poniżej dopuszczalnego poziomu, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

W wyniku działalności planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się z punktu widzenia średniego rocznego stężenia stałych zanieczyszczeń oddziaływania przekraczającego limit, podobnie w przypadku krótkoterminowych maksymalnych stężeń nie należy się spodziewać zwiększenia liczby dni przekraczających 24-godzinny limit.

W kontekście narażenia na stałe substancje zanieczyszczające przeprowadzono również ocenę skumulowanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia wraz z przygotowywanym projektem „Betoniarnia i zakład recyklingu Temelín" (JHC1253). Ze względu na lokalizację tego planowanego przedsięwzięcia w pobliżu zabudowy mieszkalnej jego oddziaływanie na południowym skraju miejscowości Temelín jest całkowicie dominujące, natomiast oddziaływanie SMR ETE jest, z punktu widzenia skumulowanego oddziaływania, całkowicie marginalne. Ponadto w przypadku osiąganych maksymalnych stężeń ich współdziałanie jest znacznie ograniczone, ponieważ ze względu na wzajemne położenie obu źródeł dochodzi do ich przestrzennego rozdzielenia, a ich oddziaływania w obszarze zabudowy mieszkalnej nie sumują się w stopniu, który prowadziłby do znaczącego efektu skumulowanego. Nawet przy współdziałaniu działalności betoniarni z działalnością SMR ETE można zatem uznać, że z punktu widzenia cząstek stałych stan w perspektywie długoterminowej będzie poniżej dopuszczalnych limitów. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

W przypadku cząstek stałych można oczekiwać wartości poniżej limitu w okolicy planowanego przedsięwzięcia, nawet przy założeniu zaostrzenia limitów imisji, które mają obowiązywać od 1 stycznia 2030 r. W przypadku frakcji $PM_{2,5}$ można oczekiwać, że wartości całkowitego obciążenia imisyjnego będą zbliżone do nowego limitu imisji; jednak przy prawidłowej realizacji programu poprawy jakości powietrza[1], obejmującego działania

[1] Program poprawy jakości powietrza, strefa Południowy zachód CZ03, aktualizacja 2020. MŽP ČR (Ministerstwo Środowiska Republiki Czeskiej), 2021

mające na celu osiągnięcie limitów imisji, można spodziewać się utrzymującej się tendencji do zmniejszania się obciążenia imisyjnego, a tym samym odpowiednio większego marginesu bezpieczeństwa w zakresie osiągnięcia limitu imisji.

Benzen (BZN)

W scenariuszu prognozowanym, zakładającym brak realizacji planowanego przedsięwzięcia, w wyniku zmian natężenia ruchu samochodowego w pobliżu kompleksu ETE1,2 spodziewany jest zaledwie minimalny wzrost średniego rocznego stężenia benzenu rzędu dziesięciotysięcznych µg/m^3. W pozostałych lokalizacjach, pomimo wzrostu natężenia ruchu, obserwuje się utrzymanie lub nieznaczny spadek stężenia zanieczyszczeń, co wynika ze spadku emisji pierwotnych pochodzących ze spalania paliw w wyniku odnowy floty pojazdów (poprawa norm emisji spalin), co kompensuje wpływ naturalnego wzrostu natężenia ruchu na danym obszarze. Do tych zmian należy ponadto doliczyć wpływ eksploatacji NŹEJ ETE, który można szacować na maksymalnie tysięczne części µg/m^3.

Najwyższy obliczony wkład w średnie roczne stężenie benzenu w powietrzu spowodowany przez działanie SMR ETE wynosi do około 0,004 µg/m^3, czyli do 0,08% limitu imisji (5 µg/m^3).

W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej spodziewana jest zupełnie nieznacząca zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. Można oczekiwać, że średnie roczne stężenia będą nadal utrzymywać się poniżej limitu, z dużym zapasem bezpieczeństwa.

W przypadku benzenu można oczekiwać, że stężenie z pewnością nie przekroczy dopuszczalnego poziomu, nawet przy zaostrzeniu limitu imisji, który ma wejść w życie z dniem 1 stycznia 2030 r.

Benzo(a)piren (BaP)

W związku ze zmianami natężenia ruchu samochodowego przewiduje się, że w scenariuszu prognozowanym, przy braku realizacji planowanego przedsięwzięcia, średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu wzrosną do poziomu 0,0016 ng/m^3, czyli do 0,16% limitu imisji (1 ng/m^3). Wartość ta osiąga maksimum w pobliżu głównych dróg dojazdowych do tej lokalizacji, gdzie spodziewany jest największy wzrost natężenia ruchu. Zmiany te spowodowane są zwłaszcza zmianą emisji wtórnych, które są zależne od ilości cząstek pyłów (a więc również powiązanego benzo(a)pirenu) na jezdni. Do tych zmian należy ponadto doliczyć wpływ eksploatacji NŹEJ ETE, który również będzie nieznaczny i wyniesie maksymalnie tysięczne ng/m^3.

Najwyższy obliczony wkład w średnie roczne stężenie imisyjne benzo(a)pirenu powodowany eksploatacją SMR ETE osiąga poziom do ok. 0,004 ng/m^3, czyli do 0,4 % limitu imisji (1 ng/m^3). W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz stacjonarnymi źródłami zanieczyszczeń związanych z działaniem NŹEJ ETE, a także samym działaniem reaktora SMR ETE, w najbardziej narażonych obszarach zabudowy mieszkalnej spodziewana jest nieznaczna zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia powietrza. W przypadku najbardziej narażonych obszarów zabudowy mieszkalnej można oczekiwać, że średnie roczne stężenia będą nadal utrzymywać się poniżej dopuszczalnego poziomu, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

W przypadku benzo(a)pirenu od 1 stycznia 2030 r. będzie obowiązywać limit imisji w takiej samej wysokości jak obecnie, a zatem w perspektywie długoterminowej sytuacja będzie nadal z pewnością mieścić się poniżej tego limitu.

D.I.2.2. Oddziaływanie na klimat

D.I.2.2.1. Oddziaływanie na lokalny klimat

Emisja ciepła i wody w wyniku funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia za pośrednictwem chłodni kominowych może potencjalnie wpływać na lokalne warunki klimatyczne (zmiana wilgotności i temperatury powietrza w dolnej warstwie atmosfery, wpływ pary z chłodni kominowych na zacienienie, opad wody). Oddziaływania te będą (w okresie równoczesnej eksploatacji) współdziałać z oddziaływaniami obecnej elektrowni (ETE1,2) oraz nowego źródła energii jądrowej (NŹEJ ETE w maksymalnym wariancie mocy 2x1700 MW$_e$).

Wpływ wytwarzania ciepła i pary, zwłaszcza z chłodni kominowych, został oceniony w opracowaniu Instytutu Fizyki Atmosfery Akademii Nauk Republiki Czeskiej (zwanego dalej ÚFA) zatytułowanym „Ocena wpływu chłodni kominowych SMR ETE na mikroklimat", sporządzonym w 2025 r., które stanowi jedną z podstaw do opracowania niniejszej dokumentacji.

Szacuje się, że ciepło odpadowe z SMR ETE, odprowadzane do atmosfery za pośrednictwem chłodni kominowych (CHK), wynosi do 900 MW$_t$, a ilość pary wodnej z chłodni kominowych SMR ETE wynosi do 1200 m^3/h. Chłodnie kominowe SMR ETE są modelowane za pomocą układu chłodzącego składającego się z 26 komór wież wentylatorowych (ułożonych w blok 2x13 komór), przy czym wymiary rzutu poziomego każdej pojedynczej komory wynoszą 16x16 m, a jej wysokość 14,5 m. Całkowita powierzchnia modelowanego bloku wież wentylatorowych wynosi 6 656 m^2 i znajduje się on w południowo-wschodniej części terenu przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE.

W badaniu oceniono wpływ chłodni kominowych na zmiany wybranych parametrów klimatycznych obszaru (tzw. referencyjnych wartości meteorologicznych, uzyskanych na podstawie wyników monitoringu Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii (CHMI) za lata 2013–2022) na obszarze zainteresowania o wymiarach 60 x 60 km, w centrum którego znajduje się teren elektrowni Temelín. Oceniane są następujące parametry:

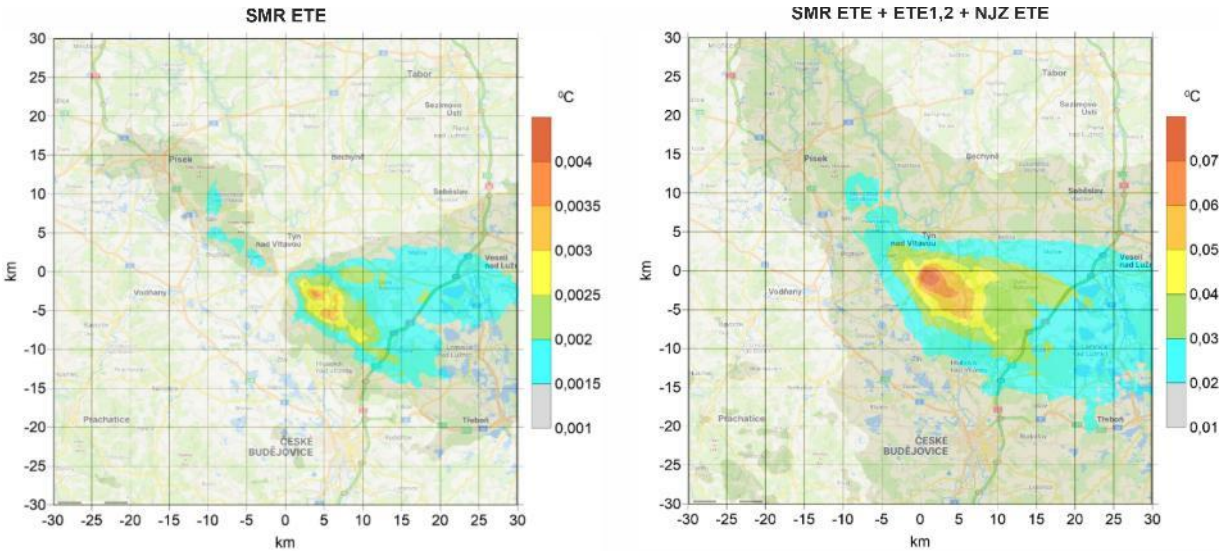
- średnie i maksymalne wartości krótkoterminowe zmian temperatury i wilgotności przy powierzchni ziemi,
- wpływ widocznej pary z chłodni kominowej na zacienienie na badanym obszarze,
- masa opadu wody emitowanej z chłodni kominowej w badanym obszarze.

Ocenę przeprowadza się zarówno oddzielnie dla SMR ETE, jak i w odniesieniu do współdziałającego/skumulowanego wpływu całego systemu chłodni kominowych w lokalizacji Temelín, tj. planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, istniejących źródeł ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE.

Z wyników wynika, że sam SMR ETE ma bardzo niewielki wpływ na lokalny mikroklimat. Średni wzrost temperatury na badanym obszarze jest znikomy, a maksymalne wartości w całym okresie nie przekroczyły 0,5 °C. Podobnie niewielkie wartości wzrostu uzyskano zarówno dla średniej, jak i maksymalnej wilgotności terminowej. Z punktu widzenia wpływu na mikroklimat opad emitowanej wody jest znikomy, konkretnie są to wartości poniżej 1 g/m^2 rocznie. Jedynym zauważalnym wpływem SMR ETE na mikroklimat jest zacienienie. Badanie wykazało, że nawet to stosunkowo niewielkie źródło emituje widoczny pióropusz pary, który powoduje częściowe zacienienie w okolicy chłodni kominowych, w najbliższych obszarach zamieszkanych na poziomie do około 3% czasu niezacienionego promieniowania słonecznego.

W przypadku skumulowanego oddziaływania SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE średni wzrost temperatury w otoczeniu wynosi z całą pewnością poniżej 0,1°C, co można uznać za bardzo niewielki wpływ na lokalny mikroklimat. Maksymalny wzrost temperatury może krótkotrwale osiągnąć nawet 7°C, co jest odczuwalne, ale z drugiej strony trwa to bardzo krótko i są to sytuacje wyjątkowe, które w badanym dziesięcioletnim okresie wystąpiłyby hipotetycznie tylko kilka razy (a konkretnie w 0,038% czasu pracy, tj. 33 godziny w ciągu 10 lat).

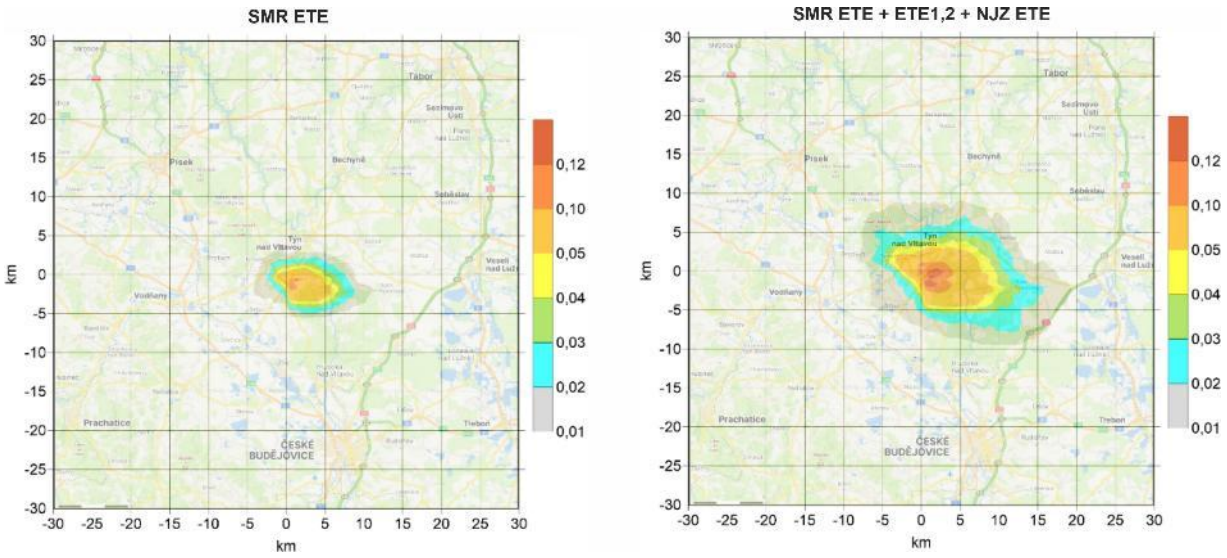
Rys. D.1: Średni wzrost temperatury w okresie odniesienia spowodowany funkcjonowaniem SMR ETE oraz funkcjonowaniem SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE



Wartości wzrostu wilgotności przy gruncie przy skumulowanym oddziaływaniu są niewielkie nawet w momentach osiągnięcia wartości maksymalnych i nie wpływają na mikroklimat.

Wartości skumulowanego wpływu zacienienia pióropuszami pary z chłodni kominowych w najbliższych obszarach zamieszkanych wynoszą około 10% czasu niezacienionego promieniowania słonecznego, natomiast w bardziej oddalonych miejscowościach (5 km i więcej) są już praktycznie niezauważalne.

Rys. D.2: Względne zacienienie spowodowane widocznym pióropuszem pary w okresie odniesienia spowodowane funkcjonowaniem SMR ETE oraz funkcjonowaniem SMR ETE + ETE1,2 + NŽEJ ETE



Skumulowany efekt opadu wody emitowanej w wyniku unoszenia niewielkiej części kropelek wody z chłodni kominowej jest niewielki, z praktycznego punktu widzenia nieistotny, a ponadto skupia się w bezpośrednim otoczeniu źródeł. Jest oczywiste, że woda uwalniana do środowiska ma wpływ również na drogi w bezpośrednim sąsiedztwie kompleksu ocenianych obiektów jądrowych. Średnie wartości opadającej wody są jednak tak niewielkie, że nie mogą mieć wpływu na ogólny ruch na tych drogach, zwłaszcza ze względu na potencjalne ryzyko oblodzenia. Szczegółowo ustalono wartości na poziomie do 5 g/m^2 rocznie (dla porównania: 1 mm opadów rocznie odpowiada wartości 1000 g/m^2). Prognozowany wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego jest zatem znikomy. W przypadku, gdyby po realizacji planowanego przedsięwzięcia odnotowano mimo wszystko wyjątkowy wzrost opadającej wody, zwłaszcza w okresie zimowym, sytuację tę można rozwiązać operacyjnie poprzez zastosowanie środków zapobiegających oblodzeniu na narażonych odcinkach dróg.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zlokalizowane głównie na gruntach rolnych, które w znacznej mierze były wcześniej wykorzystywane na potrzeby zaplecza budowy ETE1,2, a następnie zrekultywowane. Korzysta z połączeń z istniejącą infrastrukturą, w szczególności w zakresie doprowadzenia wody surowej i odprowadzania ścieków. Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie zatem oznaczać jedynie częściowe ingerencje w zieleń krajobrazu, kompensowane w odpowiedni sposób, i nie spowoduje więc zmian warunków wegetacyjnych i hydrologicznych, które mogłyby znaleźć odzwierciedlenie w lokalnych warunkach mikroklimatycznych.

D.I.2.2.2 Oddziaływanie na klimat globalny

Do oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia na klimat stosuje się procedury zalecane w wytycznych metodologicznych Ministerstwa Środowiska Republiki Czeskiej (MŽP) nr MŽP/2017/710/1985 z dnia 20 października 2017 r., a także w dokumencie „Wytyczne dotyczące uwzględnienia zmian klimatu i różnorodności biologicznej w ocenach oddziaływania na środowisko" (UE, 2013). Ogólnie wymagają one uwzględnienia:

- oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na zmianę klimatyczną (w wyniku bezpośrednich i pośrednich emisji gazów cieplarnianych),
- podatności planowanego przedsięwzięcia na zmianę klimatu (w wyniku zmian temperatur (fale upałów, fale zimna), długookresowych zmian opadów (susza lub przeciwnie, ekstremalne opady), podtopień i powodzi, burz i wiatrów, osuwów ziemi, podnoszącego się poziomu morza i podobnych czynników).

Decydującym czynnikiem jest przy tym zgodność planowanego przedsięwzięcia ze stosownymi dokumentami strategicznymi RCz w zakresie klimatu.

Kwestie te zostały podsumowane w następujących podrozdziałach.

D.I.2.2.2.1. Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na zmianę klimatyczną (środki łagodzące)

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE, jako źródło energii jądrowej, zalicza się pod względem emisji jednostkowej gazów cieplarnianych do źródeł niskoemisyjnych. Wynika to z poniższej tabeli, opartej na ogólnym porównaniu poszczególnych źródeł energii, przeprowadzonym w ramach projektu „Zwiększenie zrozumienia konsekwencji i możliwości przejścia na neutralność węglową w regionie EKG ONZ w sektorach energochłonnych i energetycznych do 2050 r." (United Nations Economic Commission for Europe, 2022).

Tab. D.11: Łączne jednostkowe emisje gazów cieplarnianych dla poszczególnych źródeł energetycznych, zgodnie z analizą cyklu życia

	Węgiel	Gaz	Energia jądrowa	Energia wodna	Energia wiatrowa	Fotowoltaika
Emisja gazów cieplarnianych [g $CO_{2\,ekw.}$/kWh]	753–1095 (bez CCS) 149–470 (w tym CCS)	403–513 (bez CCS) 92–221 (w tym CCS)	5,1–6,4	6,1–147	7,8–16 (lądowe) 12–23 (morskie)	7–83

Źródło: Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. UNECE, 2022.

Z tego podstawowego porównania jasno wynika, że pod względem emisji gazów cieplarnianych energetyka jądrowa plasuje się na poziomie odnawialnych źródeł energii lub nawet lepiej.

W ramach opracowania niniejszej dokumentacji, zgodnie z wymogami zawartymi we wnioskach z procedury preselekcji dotyczącej planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, sporządzono ponadto niezależną analizę emisji gazów cieplarnianych związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej w SMR ETE. Opiera się ona na metodyce oceny cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment), zgodnej z ramami zalecanymi przez Komisję Europejską oraz międzynarodowymi standardami dotyczącymi obliczania ekwiwalentnych emisji gazów cieplarnianych, w szczególności GHG Protocol i wytycznymi IPCC. LCA jest regulowana następującymi normami międzynarodowymi:

- ISO 14040:2006 – „Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework", która określa ogólne zasady i ramy oceny cyklu życia, oraz
- ISO 14044:2006 – „Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines", która określa wymagania dotyczące przeprowadzania analizy, gromadzenia danych, oceny oddziaływania oraz interpretacji wyników.

Obliczenie emisji CO_2 z wytwarzania energii elektrycznej w SMR ETE zgodnie z metodologią LCA obejmuje następujące etapy:

- cykl paliwowy: wydobycie, konwersja, wzbogacanie, produkcja, transport paliwa,
- budowa: obejmuje beton, stal, inne materiały budowlane oraz transport,
- eksploatacja: zużycie wody pitnej i technologicznej, wytwarzanie ścieków,
- odpady: nieaktywne (komunalne, przemysłowe, ścieki), promieniotwórcze (RAO, WPJ),
- wycofanie z eksploatacji (decommissioning),
- pozostałe emisje eksploatacyjne (utrzymanie ruchu, modernizacja, zużycie mediów pomocniczych).

Biorąc pod uwagę, że elektrownia SMR ETE będzie wykorzystywać technologię reaktora wodnego ciśnieniowego, można zastosować istniejące dane z analiz cyklu życia dla porównywalnych technologii oraz standardowego cyklu paliwowego (wydobycie, konwersja, wzbogacanie, produkcja elementów paliwowych, transport, wykorzystanie i przechowywanie zużytego paliwa). W obliczeniach uwzględniono reaktor generacji III+ o okresie eksploatacji wynoszącym 60 lat i całkowitej mocy elektrycznej netto do 500 MW_e, dostępności na poziomie 90% oraz standardowym czasie pracy wynoszącym 8760 godzin rocznie, co odpowiada rocznej produkcji energii elektrycznej na poziomie 3,55 TWh[1]. Roczne zużycie paliwa jądrowego UO_2 szacuje się ostrożnie na 13,5 t (tj. więcej niż przewidywane zużycie). Ponadto w obliczeniach uwzględnia się ilość materiałów zużytych na budowę elektrowni, transport i zużycie wody oraz ilość odpadów powstających w wyniku funkcjonowania elektrowni.

Wynikiem analizy jest całkowity ślad węglowy SMR ETE wynoszący 9,2 g CO_2/kWh, co odpowiada emisji około 1,96 miliona ton CO_2 w ciągu 60 lat eksploatacji. Największy udział (ok. 73%) stanowią produkcja i dostawy paliwa jądrowego (810 t UO_2 w ciągu 60 lat, wzbogacenie 5%). W dalszej kolejności w istotnym stopniu przyczyniają się materiały użyte do budowy (beton, stal, inne materiały konstrukcyjne), transport, utrzymanie ruchu i eksploatacja, wycofanie z eksploatacji oraz przetwarzanie odpadów. Wyniki analizy pozycyjnej przedstawiono w poniższej tabeli[2].

Tab. D.12: Emisje jednostkowe CO_2 dla SMR ETE

Obszar	Emisje jednostkowe [g CO_2/kWh]	Udział w całości [%]
Paliwo (UO_2)	6,781	73,4%
Budowa (beton, stal, materiały)	1,732	18,7%
Emisje eksploatacyjne i techniczne	0,359	3,9%
RAO + WPJ	0,051	0,6%
Pozostałe odpady i woda	0,082	0,9%
Wycofanie z eksploatacji (D&D)	0,235	2,5%
Łącznie	9,240	100,0%

Wyniki analizy, również z uwzględnieniem przyjętych konserwatywnych założeń, w praktyce potwierdzają powyższe wnioski UNECE (2022) dotyczące bardzo niskich jednostkowych emisji gazów cieplarnianych ze źródeł jądrowych w porównaniu z innymi źródłami energii.

[1] W obliczeniach uwzględniono zużycie własne SMR ETE na poziomie 50 MW_e, co oznacza, że moc elektryczna dostarczana do sieci wynosi 450 MW_e.

[2] W ramach niniejszej analizy nie uwzględniono emisji CO_2 związanych ze stałym składowaniem wypalonego paliwa jądrowego (WPJ) jako odpadów jądrowych. Powodem jest z jednej strony wysoki stopień niepewności związany z konkretną przyszłą technologią i lokalizacją składowiska głębokiego, a z drugiej strony fakt, że zgodnie z międzynarodowymi badaniami LCA proces ten stanowi znikomy udział w całkowitym śladzie węglowym cyklu paliwowego energii jądrowej (zazwyczaj <0,5%). Emisje związane z przetwarzaniem i tymczasowym przechowywaniem WPJ na poziomie elektrowni są jednak uwzględnione w bilansie.

Pod tym względem planowane przedsięwzięcie zgodne jest także z kryteriami zrównoważonego rozwoju (tzw. taksonomią UE) określonymi w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. ustanawiającym ramy ułatwiające zrównoważone inwestycje („rozporządzenie w sprawie taksonomii"), lub też w projekcie aktu delegowanego z dnia 2 lutego 2022 r., który wdraża zmiany do rozporządzeń Komisji o delegowanych uprawnieniach (UE) 2021/2139 i 2021/2178.

Z przedstawionych danych wynika, że planowane przedsięwzięcie samo w sobie stanowi część środków łagodzących, a więc środków mających na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych, a w konsekwencji złagodzenie/spowolnienie zmiany klimatu. Główną korzyścią w tym przypadku jest synergiczny efekt planowanego przedsięwzięcia w stopniowym przechodzeniu systemu energetycznego Republiki Czeskiej ze źródeł spalania na źródła odnawialne i niskowęglowe, co zgodnie z taksonomią można uznać za działanie zrównoważone.

D.I.2.2.2.2. Podatność planowanego przedsięwzięcia na zmianę klimatu (działania adaptacyjne)

Adaptacja do zmiany klimatu jest określona jako proces dostosowania się do obecnego lub spodziewanego klimatu i jego oddziaływania. W systemach ludzkich adaptacja stara się złagodzić szkody lub ich uniknąć; w niektórych systemach naturalnych interwencja człowieka może ułatwić adaptację do spodziewanego klimatu i jego skutków (Międzyrządowy Zespół ds. Zmiany Klimatu IPCC, 2014). Pomyślna adaptacja do zmiany klimatu prowadzi do zmniejszenia podatności i zwiększenia odporności na jej skutki bez zagrożenia dla jakości środowiska oraz potencjału rozwoju gospodarczego i społecznego.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest przygotowane na długi okres eksploatacji. Jak widać z harmonogramu przedstawionego w rozdziale B.I.6.4.2. „Harmonogramu eksploatacji i wycofywania obiektów jądrowych na danym terenie" (strona 204 niniejszej dokumentacji), zakończenie eksploatacji SMR ETE można spodziewać się około roku 2095. W tym okresie nie można wykluczyć wpływu zmian klimatycznych. Analizy przeprowadzone w ramach opracowania niniejszej dokumentacji uwzględniają zatem również wpływ zmian klimatu, który jest uwzględniony zarówno w wariancie ocieplenia o +2°C do roku 2100, jak i w scenariuszu zmian klimatu SSP245 (częściowa stabilizacja emisji, ścieżka pośrednia z pogorszeniem się stanu systemów środowiskowych), a także poprzez uwzględnienie czterech reprezentatywnych modeli klimatycznych dla okresów odniesienia 2060 i 2080 z perspektywą do roku 2100[1]. Dotyczy to przede wszystkim zapotrzebowania SMR ETE na pobór wody, zmian charakterystyki hydrologicznej narażonych cieków wodnych, w tym oceny bezpieczeństwa dostaw wody oraz oceny oddziaływania SMR ETE na środowisko wodne, które zostały omówione w odpowiednich rozdziałach niniejszej dokumentacji.

Jak wynika z danych zawartych w odpowiednich rozdziałach niniejszej dokumentacji, planowane przedsięwzięcie SMR ETE stanowi solidne rozwiązanie, które jest odporne na potencjalną zmianę klimatu w lokalizacji Temelín. Podstawowym środkiem adaptacyjnym jest zarówno techniczne i technologiczne rozwiązanie planowanego przedsięwzięcia, odporne na spodziewane obciążenie klimatyczne, jak też gotowość na sytuacje nadzwyczajne, umożliwiająca szybkie przywrócenie sprawności elektrowni po wystąpieniu zdarzeń ekstremalnych. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić wystarczającą zdolność reagowania na ekstremalne i nieprzewidziane zdarzenia zewnętrzne oraz wynikające z nich obciążenia klimatyczne, a także zagwarantować sprawność działania systemów kluczowych dla bezpieczeństwa w tych ekstremalnych warunkach. Kwestie te są uwzględnione zarówno w stosownych normach projektowych i konstrukcyjnych, jak i w danych dotyczących obciążeń klimatycznych wynikających z właściwości terenu przeznaczonego pod zabudowę. Czynniki te są ze sobą powiązane – planowane przedsięwzięcie będzie technicznie i technologicznie dostosowane do możliwego uwzględnionego obciążenia klimatycznego.

Kwestia odporności technicznej wykracza zatem praktycznie poza obszar oceny oddziaływania na środowisko i jest rozpatrywana na poziomie projektowania, lub też konstruowania. Należy podkreślić, że obciążenie klimatyczne i jego ewolucja w czasie są zasadniczymi faktami, które są przedmiotem warunków korzystania z energii jądrowej zgodnie z Prawem atomowym (zob. rozdział B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi dotyczące elektrowni jądrowych", strona 92 niniejszej dokumentacji). Planowane przedsięwzięcie uwzględnia wymogi prawne dotyczące regularnej oceny bezpieczeństwa zgodnie z rozporządzeniem nr 162/2017 Dz.U., w sprawie wymogów dotyczących oceny bezpieczeństwa zgodnie z Prawem atomowym, ze zmianami, w ramach której m.in. weryfikuje się, czy potencjalne obciążenie spowodowane skutkami klimatycznymi jest regularnie sprawdzane. W ten sposób planowane przedsięwzięcie uwzględnia zasady tzw. zarządzania adaptacyjnego, tj. gotowości do bieżącego uwzględniania nowo zdobytej wiedzy, zgodnie z ww. Wytycznymi w sprawie uwzględnienia zmian klimatycznych i bioróżnorodności w ocenie oddziaływania na środowisko (UE, 2013).

D.I.2.2.2.3. Dokumenty strategiczne Republiki Czeskiej

Planowane przedsięwzięcie uwzględnia wszelkie istotne dokumenty strategiczne Republiki Czeskiej w zakresie klimatu:

Polityka ochrony klimatu w RCz (2017, aktualizacja 2024). Polityka ta określa główne cele i działania w zakresie ochrony klimatu na poziomie krajowym w taki sposób, by zapewniały osiągnięcie celów redukcji emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do

[1] Wybrany scenariusz zmian klimatycznych SSP245 uznano za wystarczająco zachowawczy spośród czterech scenariuszy możliwego przyszłego przebiegu globalnych zmian pod względem emisji: SSP1-2.6 (SSP126) niskie emisje, zrównoważony rozwój i realizacja rygorystycznych celów w zakresie ochrony klimatu, SSP2-4.5 (SSP245) częściowa stabilizacja emisji, ścieżka pośrednia z pogorszeniem się stanu systemów środowiskowych, SSP3-7.0 (SSP370) wysokie emisje, rywalizacja regionalna i ograniczony rozwój gospodarczy oraz SSP5-8.5 (SSP585) ekstremalne emisje, rozwój oparty na paliwach kopalnych. Trzy zastosowane globalne modele klimatyczne (GCM – EC-EARTH3, MPI-ESM1-2-HR i TAIESM1) zostały wybrane w sposób konserwatywny, z uwzględnieniem odpowiedniej symulacji klimatu Europy Środkowej, i uzupełnione jednym regionalnym modelem klimatycznym (RCM – ALADIN-CLIMATE/CZ), który charakteryzuje się wysoką rozdzielczością przestrzenną i obejmuje niemal całą Europę, z Republiką Czeską w samym jej centrum.

obowiązków wynikających z porozumień międzynarodowych (Ramowa konwencja ONZ w sprawie zmian klimatu i jej Protokół z Kioto, Porozumienie Paryskie i obowiązki wynikające z przepisów prawnych Unii Europejskiej). Ta strategia na rzecz ochrony klimatu do 2030 roku, z perspektywą do 2050 roku, powinna się zatem przyczynić do długofalowego przejścia na zrównoważoną gospodarkę niskoemisyjną RCz.

Strategia adaptacji do zmian klimatu w warunkach Republiki Czeskiej (2015, aktualizacja 2021). Strategia ta stanowi krajową strategię adaptacyjną RCz, która oprócz oceny prawdopodobnych skutków zmiany klimatu zawiera propozycje konkretnych działań adaptacyjnych, analizę legislacyjną i częściową analizę gospodarczą, itp.

Krajowy plan działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu (2017, 1. aktualizacja 2021). Ten plan działania stanowi dokument wykonawczy do Strategii adaptacji do zmian klimatu w warunkach Republiki Czeskiej (2015, aktualizacja 2021) i przekłada środki określone w Strategii adaptacyjnej Republiki Czeskiej na konkretne zadania. Głównym celem planu działania jest, zgodnie z krajową strategią adaptacyjną oraz zaktualizowaną Strategią UE w zakresie adaptacji do zmian klimatu (2021) oraz europejskimi ramami prawnymi w zakresie klimatu, poprzez proponowane działania i zadania zwiększyć gotowość Republiki Czeskiej na zmiany klimatu – czyli zmniejszyć wrażliwość i zwiększyć odporność społeczeństwa oraz ekosystemów na zmiany klimatu, a tym samym ograniczyć ich negatywne skutki. Plan działania jest ułożony na podstawie oznak zmiany klimatu, tj. długotrwałej suszy, powodzi i gwałtownych powodzi, wzrostu temperatur, ekstremalnych zjawisk meteorologicznych (obfitych opadów, ekstremalnie wysokich temperatur, lub też fal upałów, ekstremalnego wiatru) oraz naturalnych pożarów. W ramach poszczególnych rozdziałów zidentyfikowano kluczowe sektory dotknięte danym przejawem zmiany klimatu i opisano główne skutki, podatność i ryzyka. W momencie sporządzania niniejszej dokumentacji trwa przygotowywanie/proces zatwierdzania drugiej aktualizacji krajowego planu działania.

Krajowy plan Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu (2019, aktualizacja 2023). Obowiązek przygotowania Krajowego planu w zakresie energetyki i klimatu wynika z artykułu 3 rozporządzenia UE w sprawie zarządzania energetyką i działaniami w zakresie klimatu, które weszło w życie 24 grudnia 2018 r. Dokument zawiera cele i główne polityki we wszystkich pięciu wymiarach tzw. unii energetycznej. Za pośrednictwem tego dokumentu państwa członkowskie mają m.in. obowiązek powiadamiania Komisji Europejskiej o krajowym wkładzie w realizację zatwierdzonych europejskich celów w zakresie emisji gazów cieplarnianych, odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej oraz wzajemnych połączeń między systemami elektroenergetycznymi lub przesyłowymi. W dniu 18 października 2023 r. rząd Republiki Czeskiej przyjął do wiadomości projekt aktualizacji Krajowego planu Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu, który nakreśla sposób, w jaki czeska gospodarka przejdzie proces dekarbonizacji oraz jak będzie wywiązywać się ze swoich europejskich zobowiązań w zakresie klimatu i energetyki do roku 2030.

D.I.2.3. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

Wpływ budowy SMR ETE został oceniony w analizie rozprzestrzeniania (zob. załącznik 5.3 niniejszej dokumentacji), do której odwołujemy się szczegółowo. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie jej wniosków.

Źródłami emisji na etapie budowy będą zgrubne roboty ziemne, działania związane z samą budową NŹEJ oraz transport na okolicznych drogach. Na podstawie harmonogramu wykorzystania sprzętu mechanicznego w poszczególnych czynnościach, w tym szacunków dotyczących przebiegu maszyn budowlanych, oszacowano, że okresem o największej emisji będzie ta faza budowy, w której realizowana będzie bardzo znaczna część transportu (zwłaszcza transport materiałów do produkcji betonu i prefabrykowanych modułów z obszaru C do obszaru J, a także transport z obszaru J do obszaru SMR). Pod względem emisji monitorowanych zanieczyszczeń ten etap przewyższy nawet okres zgrubnych robót ziemnych, przede wszystkim ze względu na pokonanie znacznej liczby kilometrów między rozważanymi odległymi obszarami. Ponadto w okresie głównych etapów budowy SMR ETE rozważa się potencjalną zbieżność czasową z początkową fazą przygotowań do budowy NŹEJ ETE (efekt współdziałania/skumulowany), a wybór tej zbieżności czasowej stanowi zatem najgorszy możliwy scenariusz, jaki może wystąpić na monitorowanym obszarze pod względem obciążenia imisyjnego. Faza ta została zatem wybrana jako punkt odniesienia dla ostrożnej oceny oddziaływania na jakość powietrza w trakcie budowy.

W okresie budowy substancjami decydującymi o ocenie wpływu na zdrowie ludzi są przede wszystkim cząstki stałe. Ich źródłem jest głównie wtórne zapylenie spowodowane ruchem pojazdów ciężarowych i sprzętów budowlanych na obszarach głównego placu budowy i zaplecza budowy. Źródłem emisji będą również maszyny budowlane i pojazdy poruszające się po terenie budowy, które będą generować emisję z procesu spalania paliw.

W przypadku zanieczyszczeń, takich jak dwutlenek azotu, benzen i benzo(a)piren, wpływ w okresie równoczesnej budowy SMR ETE i NŹEJ ETE wynika z natężenia ruchu związanego z przewozem osób i materiałów, w tym z transportem materiałów między poszczególnymi obszarami budowy. Największego wpływu SMR ETE na zanieczyszczenie można się spodziewać głównie na terenie głównego placu budowy, gdzie zmiany średnich rocznych stężeń będą sięgać do 1% odpowiednich limitów imisji. W przypadku krótkotrwałych stężeń dwutlenku azotu można spodziewać się krótkotrwałego oddziaływania na poziomie około 4% limitu określonego w przepisach. Sytuacja ta będzie ograniczona w czasie i może nastąpić tylko podczas najgorszych warunków rozpraszania. Ze względu na znaczny margines dopuszczalnych stężeń można uznać, że w przypadku tych zanieczyszczeń poziom imisji w trakcie budowy nie przekracza dopuszczalnych wartości, zarówno w najbliższej zabudowie mieszkalnej okolicznych miejscowości, jak i w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy.

Natomiast w przypadku stałych zanieczyszczeń decydujący wpływ będą miały wtórne emisje cząstek pyłowych pochodzące z prowadzonych prac oraz ruchu pojazdów na terenach budowy. Jeśli chodzi o średnie roczne stężenia cząstek stałych (PM_{10}, $PM_{2,5}$), na granicy placu budowy SMR ETE można spodziewać się wzrostu stężeń nawet o kilkadziesiąt procent limitów imisji, natomiast w przypadku najbliższej zabudowy mieszkalnej przewiduje się wzrost o kilka procent limitów imisji. W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła spowodowanych naturalnym wzrostem natężenia ruchu, wzrostem natężenia ruchu oraz pracami budowlanymi związanymi z budową NŹEJ ETE, a także samą budową SMR ETE, oczekuje się, że w najbardziej dotkniętych tym zjawiskiem obszarach zabudowy mieszkalnej zmiana sytuacji w zakresie zanieczyszczenia będzie nieznaczna, a średnie roczne stężenia mają nadal utrzymywać się poniżej wartości granicznych.

W przypadku maksymalnych stężeń dziennych wpływ najbardziej emisyjnego etapu (budowa GBP) znacznie przekracza limit imisji nawet w znacznej odległości od placu budowy SMR ETE, w pobliżu najbliższych zabudowań mieszkalnych. Te najwyższe możliwe dzienne wartości stężeń mogą wystąpić pod warunkiem, że kombinacja najbardziej niekorzystnych warunków meteorologicznych będzie trwała nieprzerwanie przez cały dzień, i na dodatek w okresie wykonywania tych czynności. Takich niekorzystnych warunków spodziewać się można wg danych z róży wiatrów tylko w ograniczonym okresie roku. Prawdopodobieństwo realnego wystąpienia w taki sposób modelowanych stężeń jest więc niskie. W rzeczywistości można się spodziewać wartości wynoszących połowę lub jeszcze niższych. W przypadku najbliższych miejscowości można obecnie założyć, że liczba przekroczeń wyniesie ok. 1 w roku; w przypadku ewentualnego równoczesnego prowadzenia budowy NŹEJ ETE i SMR ETE wzrost liczby dni, w których przekroczona zostanie dzienna wartość maksymalna, może wynieść około 5 dni w roku, a wynikowa sytuacja imisyjna będzie zatem nadal poniżej limitu.

Bardziej szczegółowe dane, graficzna reprezentacja wyników oraz zestaw możliwych środków, które minimalizują wpływ działań podczas budowy SMR ETE, zostały przedstawione w analizie rozprzestrzeniania (zob. załącznik 5.3 do niniejszej dokumentacji).

Z punktu widzenia narażenia na stałe substancje zanieczyszczające należy również ocenić potencjalne skumulowane oddziaływanie z planowanym projektem „Betoniarnia i zakład recyklingu w Temelínie" (JHC1253). Również w tym przypadku należy zauważyć, że w odniesieniu do osiąganych stężeń ich współdziałanie jest ograniczone, ponieważ ze względu na wzajemne położenie obu źródeł dochodzi do ich przestrzennego rozdzielenia, a ich oddziaływania w obszarze zabudowy mieszkalnej nie sumują się w stopniu, który prowadziłby do znaczącego skumulowanego oddziaływania (maksymalne oddziaływanie poszczególnych przedsięwzięć jest przewidziane przy różnych warunkach meteorologicznych). Nawet przy współdziałaniu pracy betoniarni z budową SMR ETE można zatem uznać, że z punktu widzenia cząstek stałych stan w perspektywie długoterminowej będzie poniżej dopuszczalnych limitów. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

W przypadku ocenianych zanieczyszczeń można spodziewać się sytuacji, w której stężenia będą poniżej dopuszczalnych limitów w najbliższej zabudowie mieszkalnej, nawet przy założeniu zaostrzenia limitów imisji, które mają wejść w życie z dniem 1 stycznia 2030 r. W przypadku maksymalnych dziennych stężeń frakcji PM_{10} teoretycznie można oczekiwać, że wartości całkowitego oddziaływania imisyjnego będą zbliżone do dopuszczalnej liczby przekroczeń. Niemniej jednak, przy założeniu stosowania ogólnie obowiązujących, określonych przepisami środków mających na celu zapobieganie i ograniczanie zapylenia w trakcie budowy, można oczekiwać, że nawet w przypadku maksymalnego oddziaływania w trakcie budowy poziom zapylenia nie przekroczy dopuszczalnych wartości. W przypadku frakcji $PM_{2,5}$ można oczekiwać, że wartości całkowitego obciążenia imisyjnego będą się również zbliżać do limitu imisji; jednak przy prawidłowej realizacji programu poprawy jakości powietrza, obejmującego działania mające na celu osiągnięcie limitów imisji, można spodziewać się utrzymującej się tendencji do zmniejszania się obciążenia imisyjnego, a tym samym pewniejszego dotrzymania limitu imisji.

Biorąc pod uwagę fakt, że emisje z transportu i działań towarzyszących w lokalizacji w fazie wycofywania z eksploatacji nie przekroczą emisji podczas budowy, podobnie nieznacznych oddziaływań oczekuje się także w fazie wycofywania z eksploatacji.

Nie przewiduje się wpływu na klimat w trakcie budowy ani wycofywania z eksploatacji.

D.I.3. Oddziaływanie na sytuację związaną z hałasem i inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

3. Wpływ na sytuację związaną z hałasem i ewentualne inne charakterystyki fizyczne i biologiczne (np. drgania, promieniowanie, powstanie zakłóceń)

D.I.3.1. Oddziaływanie hałasu

D.I.3.1.1. Hałas pochodzący ze źródeł stacjonarnych

Wpływ eksploatacji SMR jest oceniony w studium akustycznym (zob. załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji), do którego odsyłamy po szczegóły. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników tego badania.

Wszystkie obliczenia dotyczące stanu prognozowanego uwzględniają maksymalną moc operacyjną, tj. maksymalną liczbę urządzeń technologicznych działających jednocześnie na terenie kompleksu SMR. W obliczeniach uwzględniono również równoczesną eksploatację z istniejącą Elektrownią Jądrową Temelín (ETE1,2) w roku 2034, w tym rozbudowę o NŹEJ ETE w roku 2042, a także równoczesną eksploatację stacji transformatorowej (podstacji) Kočín oraz transport po drogach niepublicznych, które spełniają definicję źródła stacjonarnego.

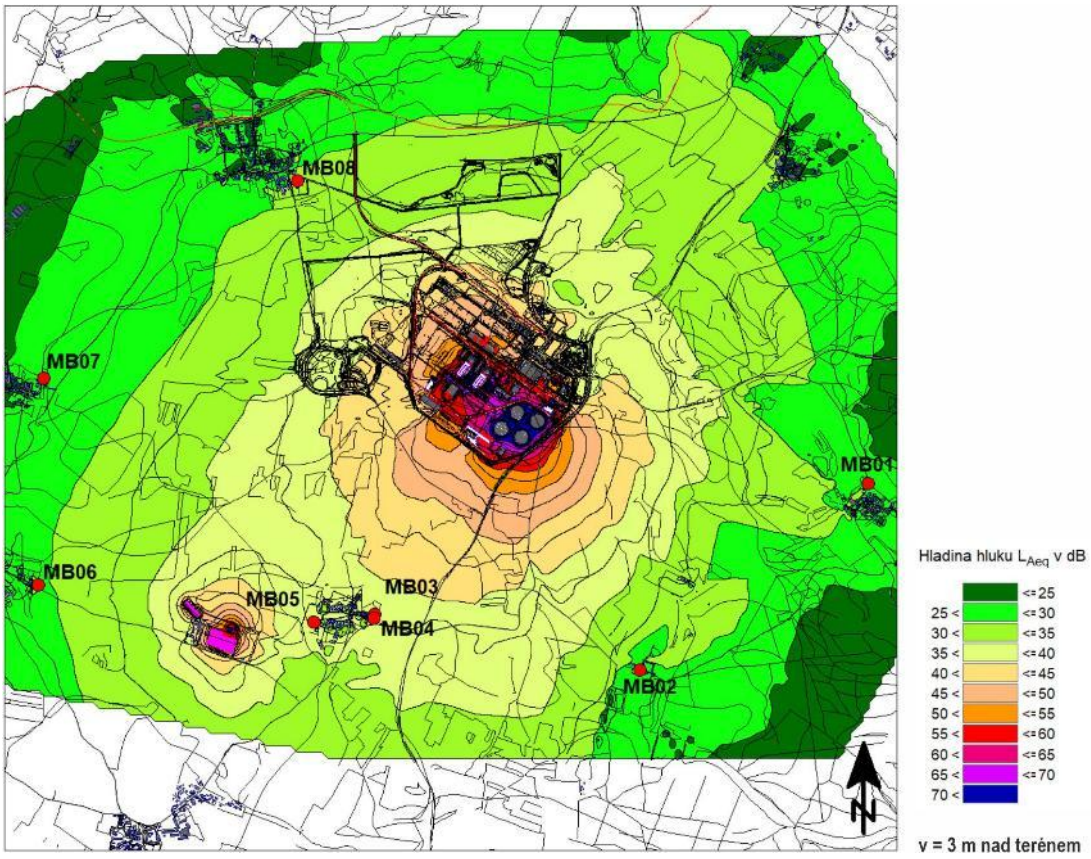
Wartości ekwiwalentnego poziomu ciśnienia akustycznego w najbardziej narażonych chronionych przestrzeniach zewnętrznych lub chronionych przestrzeniach zewnętrznych budynków podano w poniższej tabeli.

Tab. D.13: Hałas z eksploatacji źródeł stacjonarnych – stan prognozowany

Punkt referencyjny	Lokalizacja	Wysokość	Limit	ETE1,2	ETE1,2 + SMR ETE	ETE1,2 + SMR ETE + NŹEJ ETE
				2025	2034	2042
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] dzień/noc			
MB01	Obrzeża miejscowości Litoradlice	3	50/40	29,7	30,2	30,7
		6		30,2	30,6	31,2
MB02	Przy dawnej posiadłości za byłą miejscowością Knín	3		31,3	32,0	33,2
		6		32,2	32,6	33,9
MB03	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		38,4	37,8	39,6
		6		39,0	38,3	39,9
MB04	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		38,8	38,1	39,7
		6		38,8	38,3	39,7
MB05	Południowo-zachodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		36,1	36,2	36,9
		6		37,2	37,3	37,8
MB06	Obrzeża miejscowości Malešice	3		30,5	30,8	33,3
		6		31,2	31,5	33,9
MB07	Obrzeża miejscowości Sedlec	3		27,0	27,7	32,4
		6		27,6	28,4	32,8
MB08	Obrzeża miejscowości Temelín	3		30,3	30,8	37,4
		6		30,6	31,1	37,5

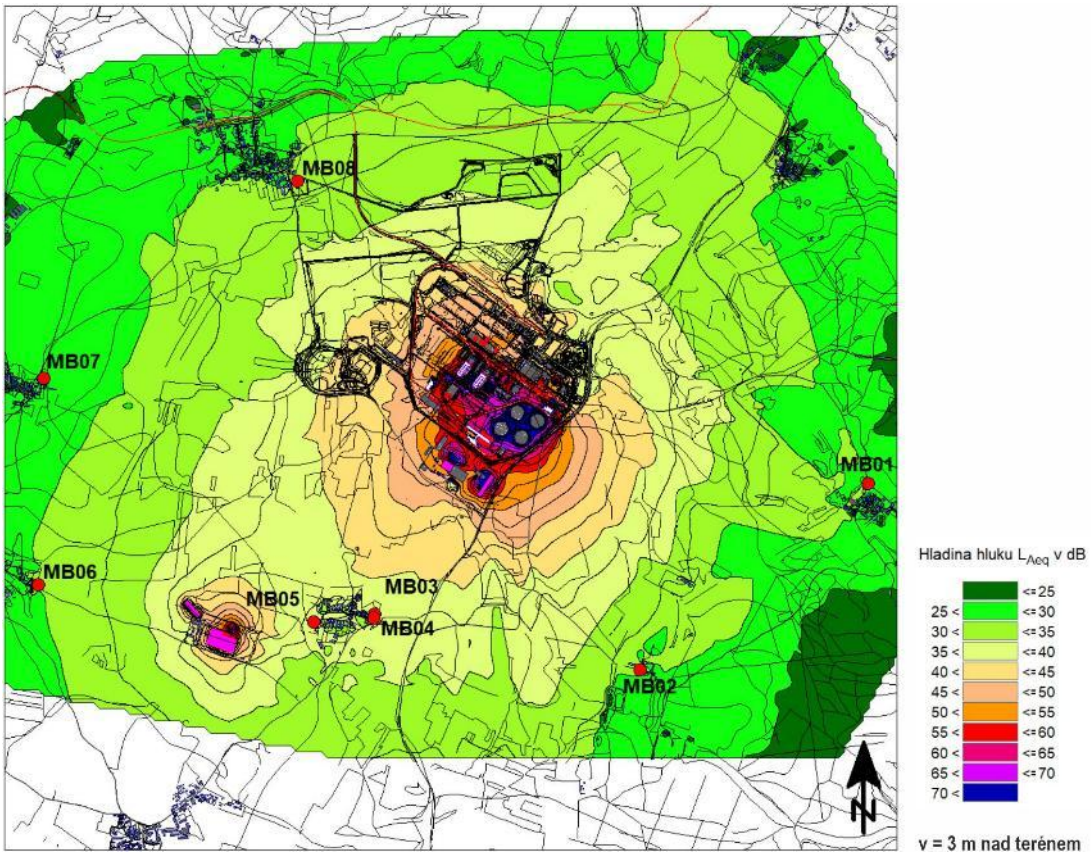
Uwaga: Lokalizacja punktów referencyjnych na mapie – zob. rozdział C.II.3.1. „Hałas" (strona 247 niniejszej dokumentacji).

Rys. D.3: Rozkład przestrzenny hałasu generowanego przez źródła stacjonarne – stan obecny/prognozowany, eksploatacja ETE1,2 (2025)



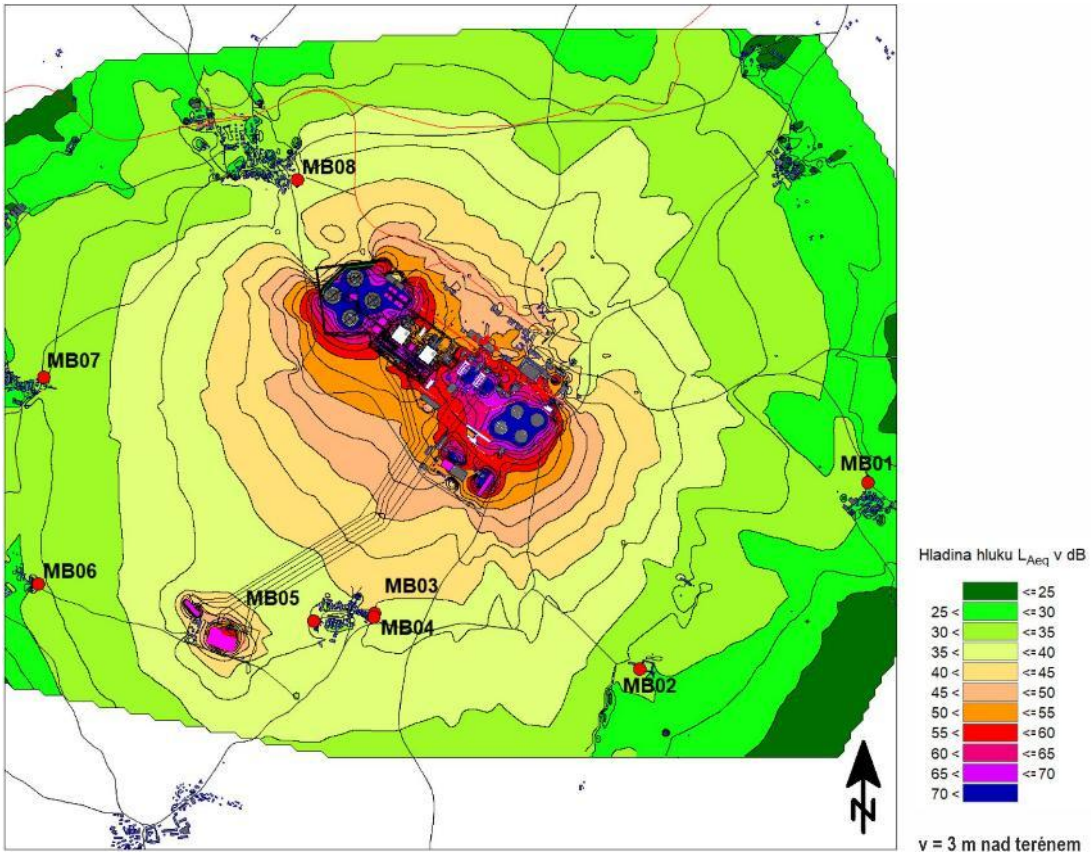
Hladina hluku L_{Aeq} v dB	Poziom hałasu L_{Aeq} w dB
v = 3 m nad terénem	v = 3 m nad terenem

Rys. D.4: Rozkład przestrzenny hałasu generowanego przez źródła stacjonarne – stan prognozowany, eksploatacja ETE1,2+SMR ETE (2034)



Hladina hluku L_{Aeq}v dB	Poziom hałasu L_{Aeq} w dB
v = 3 m nad terénem	v = 3 m nad terenem

Rys. D.5: Rozkład przestrzenny hałasu generowanego przez źródła stacjonarne – stan prognozowany, eksploatacja ETE1,2+SMR ETE+NŹEJ ETE (2042)



Hladina hluku L_{Aeq}v dB	Poziom hałasu L_{Aeq} w dB
v = 3 m nad terénem	v = 3 m nad terenem

Z wyników jasno wynika, że w poszczególnych stanach prognozowanych, zdefiniowanych jako współdziałanie SMR ETE i Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2, lub ETE1,2 + NŹEJ ETE), we wszystkich punktach referencyjnych (chronionych przestrzeniach zewnętrznych obiektów budowlanych) zostaną zachowane higieniczne limity hałasu dla pory dziennej i nocnej zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami.

Na przedmiotowym obszarze przygotowywane jest również planowane przedsięwzięcie „Betoniarnia i zakład recyklingowy Temelín" (JHC1253), którego działalność ma zostać zlokalizowana na terenie istniejącego kompleksu przemysłowego w południowej części gminy, w miejscu najbardziej oddalonym od zabudowy mieszkalnej. Ponadto oceniane obiekty są oddzielone od zabudowań istniejącymi halami tego kompleksu przemysłowego. Biorąc pod uwagę powyższe fakty, nie można zakładać, że na najbliższe zabudowania mieszkalne będzie oddziaływać przekraczające dopuszczalne wartości oddziaływanie, nawet w przypadku ich współdziałania z rozpatrywanym planowanym przedsięwzięciem SMR ETE. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia może się wiązać także z nadzwyczajnymi, uprzednio ogłoszonymi próbami poszczególnych urządzeń. Tak samo jak w stanie obecnym, nie można wykluczyć bardzo krótkotrwałego i ograniczonego w czasie oddziaływania zakłócającego. Stanowią one stany wyjątkowe, przeznaczone do zapewnienia bezpieczeństwa, nie można ich zatem oceniać w stosunku do jakiegokolwiek higienicznego limitu hałasu. Krótkotrwale można się zatem podczas eksploatacji planowanego przedsięwzięcia spodziewać oddziaływania zakłócającego w trakcie tych prób/testów, które jednak będzie raczej mniejsze, niż w stanie obecnym, i w żadnym wypadku nie będzie stanowić ryzyka zdrowotnego dla mieszkańców najbliższych miejscowości.

D.I.3.1.2. Hałas z ruchu drogowego

Hałas pochodzący z ruchu ulicznego na drogach publicznych jest oceniony w badaniu akustycznym (zob. załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji), do którego odsyłamy po szczegóły. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników tego badania.

Hałas spowodowany ruchem drogowym na drogach publicznych będzie powiązany z udziałem ruchu drogowego generowanego przez planowane przedsięwzięcie w natężeniu ruchu tła na drogach stanowiących główne trasy dojazdowe do lokalizacji Temelín.

Sytuację akustyczną w okresie eksploatacji oceniono zarówno dla stanu prognozowanego na rok 2034 bez eksploatacji SMR ETE (tj. uwzględniono jedynie naturalny wzrost natężenia ruchu na drogach publicznych), jak i dla stanu prognozowanego z eksploatacją SMR ETE (tj. z uwzględnieniem ruchu wywołanego po realizacji planowanego przedsięwzięcia). W bardziej odległym scenariuszu prognozowanym na rok 2042 uwzględniono ponadto potrzeby transportowe związane z planowanym przedsięwzięciem NŹEJ ETE.

Biorąc pod uwagę naturalny wzrost natężenia ruchu oraz nowe wymagania transportowe po realizacji planowanych przedsięwzięć SMR ETE i NŹEJ ETE, można oczekiwać, że poziomy hałasu będą odpowiednio wzrastać w porównaniu z obecną sytuacją. Wynikowe wartości ekwiwalentnego poziomu ciśnienia akustycznego (2 m przed fasadą obiektów referencyjnych, tj. potencjalnie najbardziej narażonych, chronionych przestrzeni zewnętrznych budynków) przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.14: Hałas z ruchu drogowego na drogach publicznych – stan prognozowany

Punkt referencyjny	Kondygnacja	Limit	ETE1,2		ETE1,2 + SMR ETE		ETE1,2 + NŹEJ ETE		ETE1,2 + SMR ETE + NŹEJ ETE	
			2034				2042			
		dzień/noc	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
			$L_{Aeq,T}$ [dB]							
KOC 1	1.NP	68/58	53,4	45,8	53,5	45,8	53,6	46,0	53,7	46,1
	2.NP		54,1	46,5	54,2	46,5	54,3	46,7	54,4	46,8
TEM 1	1.NP		62,0	54,0	62,0	54,0	62,0	54,0	62,0	54,0
	2.NP		62,3	54,4	62,3	54,4	62,3	54,4	62,3	54,4
TEM 2	1.NP		59,1	51,3	59,2	51,4	59,2	51,4	59,2	51,4
	2.NP		62,4	54,6	62,4	54,7	62,5	54,7	62,5	54,7
TEM 3	1.NP		63,7	56,2	63,7	56,3	63,9	56,3	63,9	56,3
	2.NP		64,3	56,9	64,4	56,9	64,6	57,0	64,6	57,0
TEM 4	1.NP		64,5	57,0	64,5	57,1	64,8	57,1	64,8	57,2
	2.NP		64,9	57,4	64,9	57,4	65,1	57,5	65,1	57,5
TEM 5	1.NP		63,4	55,8	63,4	55,8	63,7	55,9	63,7	55,9
	2.NP		64,8	57,1	64,8	57,2	65,1	57,2	65,1	57,2
TEM 6	1.NP		56,1	47,9	56,1	47,9	56,2	48,3	56,6	48,3
	2.NP		57,4	49,2	57,5	49,3	57,5	49,6	58,0	49,6
TEM 7	1.NP		59,0	50,8	59,0	50,8	59,1	51,1	59,5	51,1
	2.NP		60,3	52,1	60,4	52,1	60,4	52,5	60,9	52,5
TYN 1	1.NP		61,8	53,8	61,9	54,0	62,1	54,2	62,2	54,6
	2.NP		63,5	55,5	63,6	55,7	63,8	55,9	63,9	56,3
TYN 2	1.NP		56,5	48,3	56,6	48,6	56,7	48,9	56,8	49,1
	2.NP		57,3	49,2	57,4	49,5	57,6	49,7	57,6	49,9
	3.NP		58,1	50,0	58,2	50,3	58,3	50,5	58,4	50,7
	4.NP		58,8	50,7	58,9	51,0	59,1	51,2	59,2	51,4
	5.NP		59,5	51,3	59,5	51,6	59,7	51,9	59,8	52,1
	6.NP		60,1	52,0	60,2	52,3	60,4	52,5	60,4	52,7
TYN 3	1.NP		58,4	50,2	58,5	50,6	58,7	50,8	58,8	50,9
	2.NP		59,5	51,3	59,6	51,7	59,8	51,9	59,8	52,0
	3.NP		60,6	52,3	60,7	52,7	60,8	52,9	60,9	53,0
	4.NP		61,5	53,3	61,6	53,7	61,8	53,9	61,9	54,0
	5.NP		62,0	53,8	62,1	54,2	62,3	54,4	62,3	54,5
	6.NP		62,2	54,0	62,3	54,4	62,5	54,6	62,5	54,7
TYN 4	1.NP		62,5	54,3	62,6	54,5	62,8	54,7	62,8	54,8
	2.NP		65,4	57,3	65,5	57,4	65,7	57,6	65,8	57,7
TYN 5	1.NP		57,9	50,7	57,9	50,7	58,1	51,0	58,2	50,9
	2.NP		62,9	55,6	62,9	55,6	63,1	55,9	63,1	55,8
TYN 6	1.NP		62,9	55,6	62,9	55,7	63,1	55,8	63,3	55,8
	2.NP		64,1	56,8	64,1	56,8	64,3	57,0	64,4	57,0
ZVER 1	1.NP		58,1	50,6	58,3	50,8	58,4	51,2	58,6	51,4
	2.NP		58,9	51,5	59,2	51,7	59,3	52,1	59,5	52,3
ZVER 2	1.NP		61,9	54,4	62,0	54,6	62,2	55,0	62,3	55,2
	2.NP		63,2	55,7	63,4	55,9	63,5	56,4	63,7	56,5

Uwaga: Lokalizacja punktów referencyjnych na mapie – zob. rozdział C.II.3.1. „Hałas" (strona 247 niniejszej dokumentacji).

Z wyników jasno wynika, że w poszczególnych stanach prognozowanych, zdefiniowanych jako współdziałanie SMR ETE i Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2, lub ETE1,2 + NŹEJ ETE), we wszystkich punktach referencyjnych (chronionych przestrzeniach zewnętrznych obiektów budowlanych) zostaną zachowane higieniczne limity hałasu dla pory dziennej i nocnej zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami.

Z danych wynika ponadto, że największe wzrosty hałasu spowodowane funkcjonowaniem SMR ETE przewidywane są na drogach dojazdowych w miejscowościach Temelín i Týn nad Vltavou, przy czym wzrosty te wynoszą zaledwie kilka dziesiątych dB, co można uznać za zmianę nieistotną. W pozostałych lokalizacjach wpływ jest praktycznie niezauważalny.

Wnioski te można również zastosować w przypadku współdziałania planowanego przedsięwzięcia „Betoniarnia i zakład recyklingowy Temelín" (JHC1253), które jest dogodnie zlokalizowane w kompleksie na obrzeżach miejscowości, z bezpośrednim połączeniem z drogą II klasy, a biorąc pod uwagę natężenie ruchu generowanego w związku z tym planowanym przedsięwzięciem, nie należy przewidywać znaczącego wpływu na sytuację akustyczną w najbliższej zabudowie mieszkalnej. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

W związku z powyższymi okolicznościami nie przewiduje się żadnych dodatkowych środków akustycznych w zakresie hałasu komunikacyjnego.

D.I.3.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego

D.I.3.2.1. Dane metodyczne

W tym rozdziale dokonano oceny oddziaływania radiacyjnego stanów eksploatacyjnych. Bardziej szczegółowe dane zawarte są w załączniku 5.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania radiacyjnego), do którego odsyłamy po szczegóły. W poniższym tekście przedstawiono podsumowanie procedur i wyników.

Oddziaływanie radiacyjne w przypadku nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych nie jest przedmiotem niniejszego rozdziału. Zostały one omówione w rozdziale D.II. CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻEŃ DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO, ZABYTKÓW KULTURY I ŚRODOWISKA (strona 455 niniejszej dokumentacji).

Podczas normalnej i odbiegającej od normalnej eksploatacji elektrowni jądrowej oddziaływanie promieniowania jonizującego przejawiać się może za pośrednictwem małej, sterowanej i kontrolowanej ilości substancji promieniotwórczych, uwalnianych do środowiska w formie uwolnień do atmosfery (z komina wentylacyjnego) oraz do cieków wodnych (ze zbiorników kontrolnych).

Przy ocenie wpływów promieniowania jonizującego ocenia się, czy zostały spełnione określone limity lub ogólnie obowiązujące wartości graniczne. Ustawa nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, oraz rozporządzenie wykonawcze nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami, określają ogólny limit napromieniowania dla ludności oraz ograniczniki dawek dla pracowników narażonych na promieniowanie. Ogólny limit napromieniowania wynikający ze wszystkich dozwolonych lub zarejestrowanych działań (z wyjątkiem zastosowań medycznych) dla poszczególnych mieszkańców wynosi 1 mSv/rok i obejmuje sumę dawek skutecznych wynikających z napromieniowania zewnętrznego oraz obciążających dawek skutecznych wynikających z napromieniowania wewnętrznego. Operator obiektu jądrowego zobowiązany jest zapewnić, aby na skutek zrzutu substancji promieniotwórczych do środowiska nie został przekroczony ogranicznik dawki (optymalizacyjny) dla osoby reprezentatywnej wynoszący 0,25 mSv (250 μSv) na rok. Natomiast łączna indywidualna dawka skuteczna, obejmująca sumę dawek skutecznych od napromieniowania zewnętrznego oraz obciążających dawek skutecznych w wyniku napromieniowania wewnętrznego, nie przekroczy 0,2 mSv (200 μSv) rocznie dla uwolnień do atmosfery oraz 0,05 mSv (50 μSv) rocznie dla uwolnień do wód powierzchniowych. Jeżeli w danej lokalizacji znajduje się kilka obiektów jądrowych (jak np. w przypadku lokalizacji Temelín), ocenia się sumaryczny wpływ promieniowania jonizującego ze wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji w odniesieniu do osoby reprezentatywnej.

Zgodnie z § 2 ust. 3 lit. j) ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami, osoba reprezentatywna jest zdefiniowana jako osoba spośród ludności reprezentująca modelową grupę osób fizycznych, które są w największym stopniu narażone na promieniowanie z danego źródła i daną drogą. Zazwyczaj chodzi o osobę zamieszkującą w miejscowości w pobliżu elektrowni, której nawyki życiowe (spożywanie wody, lokalnej żywności, przebywanie na zewnątrz) określone są w taki sposób, by maksymalizować otrzymaną dawkę.

W ramach przeprowadzonej oceny oddziaływania promieniowania jonizującego oceniono zatem oddziaływanie SMR ETE zarówno samodzielnie, jak też (zwłaszcza) przy jednoczesnym oddziaływaniu obecnie eksploatowanej ETE1,2 oraz eksploatowanego w przyszłości NŹEJ ETE oraz magazynu wypalonego paliwa jądrowego istniejącego ETE1,2 (MWPJ ETE)[1]. Dla oceniania współoddziałujących wpływów są identyfikowane obwiedniowe przypadki maksymalnych oddziaływań, które są szczegółowo ocenione. Istotą oceny jest obliczeniowe określenie maksymalnej rocznej i całożyciowej indywidualnej dawki skutecznej dla osoby reprezentatywnej oraz pozostałych mieszkańców, przy czym obliczenia te należy przeprowadzić w sposób konserwatywny (obwiedniowy) dla SMR ETE oraz wszystkich istotnych i branych pod uwagę efektów współdziałających (ETE1,2, NŹEJ ETE, MWPJ). Dawki te są z jednej strony oceniane pod kątem zgodności z limitami ustawowymi i ogranicznikami dawek, a z drugiej strony stanowią podstawę do oceny wpływu na zdrowie publiczne (zob. rozdział D.I.1. „Oddziaływania na ludność i zdrowie publiczne", strona 332 niniejszej dokumentacji).

W celu zachowania spójności podejścia skumulowany wkład działających elektrowni ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE został zaczerpnięty z dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE[2], i to dla maksymalnego rozważanego wariantu mocy NŹEJ ETE wynoszącego 2x1700 MW_e.

---

[1] Z MWPJ ETE nie są uwalniane do środowiska żadne radionuklidy w warunkach eksploatacyjnych, a jego wpływ na dawkę dla osoby reprezentatywnej przejawia się zatem wyłącznie poprzez bezpośrednie napromieniowanie, które jest bardzo niewielkie.

[2] https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP230

Dalej oceniane są dawki na terenie bardziej oddalonym, włącznie z najwyższymi dawkami osiąganymi dla osób mieszkających w krajach sąsiadujących, dawki zbiorowe i także ich porównanie z naturalną mocą dawki.

Jako ostatni czynnik oceniono dawki i moce dawek dla najbardziej narażonych na promieniowanie przedstawicieli fauny i flory, które porównywane są z zalecanymi wartościami granicznymi zgodnie z instrukcjami IAEA GSG-10: Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities (2018).

D.I.3.2.2. Dane wejściowe dla oceny oddziaływania promieniowania jonizującego

Podstawową daną wejściową do oceny oddziaływania promieniowania jonizującego wynikającego z eksploatacji obiektu jądrowego jest konserwatywne określenie tzw. członu źródłowego, czyli maksymalnej wielkości przewidywanych uwolnień promieniotwórczych z SMR ETE oraz innych istniejących lub planowanych obiektów jądrowych w tej lokalizacji. Wkład wynikający z bezpośredniego promieniowania MWPJ ETE został uwzględniony zgodnie z dokumentacją OOŚ dotyczącą planowanego zwiększenia pojemności MWPJ ETE[1].

W przypadku SMR ETE wartości wyjściowe członu źródłowego opierają się na dostarczonych, autoryzowanych szacunkach dostawcy technologii Rolls-Royce SMR (RR SMR). Wartości uwolnień trytu (H-3) i izotopu węgla C-14 zostały konserwatywnie podwyższone w stosunku do GDA RR SMR na podstawie porównania z długoterminową eksploatacją reaktorów ETE1,2 oraz EDU1-4. Ogólnie na podstawie doświadczeń z eksploatacji można realistycznie oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia wszystkich pozostałych radionuklidów będą niższe od wartości przewidzianych w projekcie.

Człony źródłowe dla ETE1,2 i NŹEJ ETE są identyczne z tymi, które zostały wykorzystane do oceny w ramach dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE. W przypadku ETE1,2 są one reprezentowane przez zmierzoną obwiednię uwolnień, a w przypadku NŹEJ ETE – przez projektowe wartości obwiedni bloków referencyjnych dla wariantu mocy 2x1700 MW_e.

Człon źródłowy dla stanów eksploatacyjnych SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE w formie zaszeregowania do poszczególnych grup radionuklidów jest zamieszczony w rozdziale B.III.4. „Pozostałe" (strona 217 niniejszej dokumentacji), szczególnie jej części poświęcone promieniowaniu jonizującemu. Człon źródłowy, podzielony na poszczególne radionuklidy prezentowany jest w tabelach poniżej.

Realny skład członu źródłowego w ramach poszczególnych grup radionuklidów może się różnić w zależności od zastosowanej techniki określania składu radionuklidowego, a także uwzględnienia zmian czasowych podczas przemiany promieniotwórczej poszczególnych radionuklidów. Według reguły zastosowanego podejścia obwiedniowego przy tym uwolnienia ogółem nie powinny być większe niż przywołane w rozdziale B.III.4, a maksymalne indywidualne dawki roczne dla przedstawiciela ludności nie powinny być wyższe niż ograniczniki dawki określone zgodnie z Prawem atomowym. Za obwiednię oceny należy zatem uznać zbiorcze podsumowanie członu źródłowego w podziale na grupy dla wszystkich obiektów jądrowych wymienionych powyżej w rozdziale B.III.4. (tj. SMR ETE, ETE1,2 oraz NŹEJ ETE).

Tab. D.15: Obwiedniowe maksymalne roczne uwolnienia eksploatacyjne z SMR ETE do atmosfery

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
H-3	1,00E+12	Y-91	1,49E+03	Xe-133	3,67E+11
C-14 org	3,50E+10	Sr-92	2,30E+05	Cs-134	2,48E+04
C-14 nieorg	8,76E+09	Y-92	2,14E+05	Te-134	3,47E+05
Na-24	2,84E+05	Nb-95	1,88E+04	Xe-135	3,02E+11
Cl-36	1,48E+03	Zr-95	2,21E+04	Cs-136	3,95E+04
Ar-41	2,40E+12	Nb-97	1,68E+04	Cs-137	1,87E+04
K-42	1,40E+07	Zr-97	2,30E+06	Cs-138	2,83E+05
Cr-51	1,48E+05	Mo-99	3,98E+04	Xe- 138	2,67E+11
Mn-54	4,94E+04	Ru-103	1,15E+03	Ba-140	7,16E+03
Fe-55	5,04E+04	Ru-105	3,14E+04	La-140	4,74E+04
Mn-56	1,27E+05	Ru-106	1,63E+01	Ce-141	2,68E+03
Co-58	1,83E+06	Sb-122	5,71E+04	Ce-143	5,37E+04
Fe-59	2,14E+04	Sb-124	1,32E+05	Pr-143	6,45E+03
Ni-59	2,74E+01	Sb-125	5,99E+03	Ce-144	2,90E+02
Co-60	5,03E+04	I-131 gas	3,07E+07	Np-239	1,97E+04
Ni-63	3,80E+03	I-131 aerozol	3,07E+07	Ag-108m	6,91E+00
Zn-65	1,16E+04	I-132 gas	2,45E+07	Ag-110m	5,37E+04
Br-84	2,43E+08	I-132 aerozol	2,45E+07	Xe-131m	2,28E+09
Kr-85	4,13E+13	I-133 gas	1,32E+07	Te-133m	1,93E+05
Kr-87	5,33E+10	I-133 aerozol	1,32E+07	Xe-133m	5,76E+10
Kr-88	7,43E+10	I-134 gas	4,36E+07	Xe-135m	1,71E+11
Rb-88	1,31E+05	I-134 aerozol	4,36E+07	Kr-85m	2,79E+10
Rb-89	8,06E+04	I-135 gas	2,49E+07	Y-91m	1,65E+05
Sr-89	1,40E+03	I-135 aerozol	2,49E+07	Tc-99m	6,44E+04
Sr-90	8,27E+00	Te-131	1,32E+05		

[1] https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP518

Sr-91	1,29E+05	Te-132	1,83E+04		

Tab. D.16: Maksymalne roczne uwolnienia do atmosfery z 2 bloków ETE1,2 (według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE)

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
H-3	3,70E+12	Kr-88	4,30E+11	Xe-135m	7,30E+10
C-14	5.60E-11	Sr-89	3,80E+05	Xe-135	1.70E-12
Ar-41	1,40E+12	Sr-90	1.70E-05	Xe- 138	3,30E+10
Cr-51	6,00E+06	Zr-95	6,90E+05	Cs-134	6,10E+05
Mn-54	2,70E+05	Nb-95	1,10E+06	Cs-137	6,20E+05
Fe-59	9,80E+04	Ag-110m	6,70E+05	Ba-140	1,90E+05
Co-58	1,60E+06	Sb-124	1,50E+06	Ce-141	6,80E+04
Co-60	5,00E+05	Sb-125	2,50E+05	Ce-144	2,70E+05
Zn-65	8,80E+04	I-131	2,40E+08	Pu-238	5,20E+04
Kr-85m	2,40E+11	Te-132	4,20E+05	Pu-239	3,30E+04

Tab. D.17: Zakładane maksymalne roczne uwolnienia do atmosfery z 2 bloków NŹEJ ETE (według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE, wariant mocy 2x1700 MW_e)

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
H-3	1,33E+13	Kr-88	1,33E+13	Xe-133m	1,33E+13
C-14	5,40E+11	Sr-89	1,18E+07	Xe-133	6,36E+14
Ar-41	2,52E+12	Sr-90	4,66E+06	Xe-135m	1,04E+12
Cr-51	7,18E+06	Zr-95	7,40E+05	Xe-135	8,88E+13
Mn-54	4,22E+06	Nb-95	3,11E+06	Xe-137	0,00E+00
Fe-59	2,08E+06	Ru-103	1,26E+06	Xe- 138	8,88E+11
Co-58	3,55E+07	Ru-106	5,77E+04	Cs-134	3,55E+06
Co-60	8,14E+06	Sb-125	4,51E+04	Cs-136	2,44E+06
Kr-85m	1,11E+13	I-131	6,51E+08	Cs-137	6,66E+06
Kr-85	2,52E+15	I-133	2,37E+09	Ba-140	3,11E+05
Kr-87	3,92E+12	Xe-131m	2,59E+14	Ce-141	9,62E+05

Tab. D.18: Obwiedniowe maksymalne roczne uwolnienia eksploatacyjne z SMR ETE do wód powierzchniowych

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
H-3	5,00E+12	Kr-85	3,56E+01	Xe-131m	1,31E+07
C-14 nieorg	1,39E+03	Sr-89	2,33E+02	Xe-133	4,80E+07
Na-24	2,96E+03	Sr-90	2,11E+01	Xe-133m	2,81E+09
K-42	3,11E+05	Y-91	7,93E+00	Xe-135	9,81E+05
Mn-54	3,04E+02	Nb-94	3,76E+00	Cs-134	6,67E+05
Fe-55	1,68E+03	Nb-95	4,43E+02	Cs-136	7,90E+04
Co-58	7,78E+02	Zr-95	5,20E+02	Cs-137	4,26E+05
Fe-59	6,59E+01	Zr-97	1,57E+01	Ba-140	1,85E+04
Ni-59	4,36E+00	Mo-99	2,70E+01	La-140	7,95E+03
Co-60	1,15E+02	Ru-103	1,12E+04	Ce-141	2,20E+02
Ni-63	5,77E+02	I-131 aerozol	6,79E+02	Ce-143	6,22E+02
Zn-65	4,19E+02	I-133 aerozol	1,62E+02	Pr-143	6,35E+02
Kr-85m	1,56E+07	Te-132	1,17E+03	Ce-144	6,18E+03

Tab. D.19: Maksymalne roczne uwolnienia do wód powierzchniowych z 2 bloków ETE1,2 (według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE)

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
Cr-51	3,5E+05	Nb-95	1,9E+07	Ce-141	<DL
Mn-54	3,8E+06	Ru-103	3,4E+04	Ce-144	<DL
Fe-55	<DL	Ru-106	<DL	Pu-238	7,4E+05
Fe-59	<DL	Ag-110m	1,9E+07	Pu-239+Pu-240	5,0E+05
Co-58	9,0E+05	Sb-124	3,7E+07	Am-241	4,0E+05
Co-60	2,2E+06	Sb-125	<DL	Cm-242	<DL
Ni-63	<DL	I-131	1,8E+07	Cm-243	<DL
Zn-65	<DL	Cs-134	1,2E+08	Cm-244	<DL
Sr-89	1,5E+06	Cs-137	1,3E+08	Uwolnienia łączne (bez trytu)	3,1E+08
Sr-90	3,7E+05	Ba-140	<DL	Tryt (H-3)	5,4E+13
Zr-95	7,5E+06	La-140	<DL		

Tab. D.20: Przewidywane maksymalne roczne uwolnienia do wód powierzchniowych z 2 bloków NŹEJ ETE (według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE, wariant mocy 2×1700 MW_e)

Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]	Radionuklid	Aktywność [Bq/rok]
Na-24	3,5E+08	Tc-99m	1,3E+08	Cs-137	1,3E+09
P-32	1,3E+07	Ru-103	2,5E+08	Ba-137m	3,4E+07
Cr-51	4,4E+08	Rh-103m	2,3E+08	Ba-140	4,3E+08
Mn-54	3,3E+08	Ru-106	3,5E+09	La-140	5,9E+08
Fe-55	5,7E+08	Rh-106	2,9E+09	Ce-141	2,1E+07
Fe-59	1,7E+08	Ag-110m	1,3E+08	Ce-143	3,7E+07
Co-58	7,3E+08	Ag-110	5,3E+06	Pr-143	5,8E+06
Co-60	1,0E+09	Sb-124	3,2E+07	Ce-144	4,1E+08
Ni-63	1,3E+08	Te-129m	5,8E+06	Pr-144	1,3E+08
Zn-65	1,6E+07	Te-129	2,3E+07	W-187	2,6E+07
Rb-88	2,1E+09	Te-131m	1,9E+07	Np-239	3,9E+07
Sr-89	1,1E+07	Te-131	5,6E+06	Inne łącznie	8,9E+05
Sr-90	1,3E+06	I-131	1,5E+08	Uwolnienia łączne (bez trytu)	1,9E+10
Sr-91	5,0E+06	Te-132	3,5E+07	Tryt (H-3)	1,2E+14
Y-91m	3,3E+06	I-132	2,3E+07		
Y-91	6,7E+06	I-133	6,0E+07		
Y-93	2,1E+07	I-134	6,6E+06		
Zr-95	9,6E+07	Cs-134	8,9E+08		
Nb-95	1,5E+08	I-135	5,8E+07		
Mo-99	1,3E+08	Cs-136	1,6E+09		

Do określenia oddziaływania radiacyjnego eksploatacji SMR ETE zastosowano program obliczeniowy ESTE Annual Impacts (zwany dalej ESTE AI), którego autorem jest firma ABmerit, s. r. o. Kod obliczeniowy ESTE AI służy do oceniania oddziaływania radiacyjnego normalnej eksploatacji obiektów jądrowych na otoczenie. Program ten jest wykorzystywany przez SÚJB (Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego) do przeprowadzania obliczeń weryfikacyjnych dotyczących skutków radiacyjnych wynikających z eksploatacji obiektów jądrowych w lokalizacjach Dukovany i Temelín. Program ESTE AI jest również wykorzystywany przez Urząd Publicznej Opieki Zdrowia Republiki Słowackiej (ÚVZ SR) do obliczeń weryfikacyjnych dotyczących skutków radiacyjnych wynikających z eksploatacji obiektów jądrowych w lokalizacjach Jaslovské Bohunice i Mochovce (Słowacja) i został zatwierdzony przez ÚVZ SR jako certyfikowane narzędzie do obliczania wpływu eksploatacji obiektów jądrowych w lokalizacji Jaslovské Bohunice; w tym celu jest on wykorzystywany przez organizacje SE a.s., zakład Bohunice oraz JAVYS a.s. Informacje dotyczące zakresu stosowania programu ESTE AI oraz jego weryfikacji zawarte są w załączniku 5.1 niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływań radiacyjnych).

Metodologia i algorytmy programu umożliwiają znalezienie i zidentyfikowanie osoby reprezentatywnej (grupy krytycznej mieszkańców) w okolicach obiektu jądrowego z uwolnień do atmosfery, z uwolnień do cieków wodnych oraz sumarycznie z wszystkich uwolnień. Program umożliwia oddzielną ocenę oddziaływania uwolnień do atmosfery dla poszczególnych źródeł uwolnień w ocenianej lokalizacji (komin wentylacyjny, ewentualnie chłodnie kominowe, co jednak nie ma zastosowania w przypadku SMR ETE) oraz uwolnień do cieków wodnych (ujście do zbiornika wodnego Kořensko).

Program ESTE AI umożliwia określenie i prezentację skutków uwolnień z lokalizacji Temelín na bliższą i dalszą okolicę, jak również skutków dla sąsiednich państw, które znajdują się w strefie obliczeniowej 200x200 km ze środkiem w lokalizacji Temelín.

Obliczone oddziaływania przedstawiono w siatce o wymiarach 200x200 km z krokiem 1 km (rozdzielczość kwadratu obliczeniowego). Środek siatki znajduje się w podstawie komina wentylacyjnego SMR ETE.

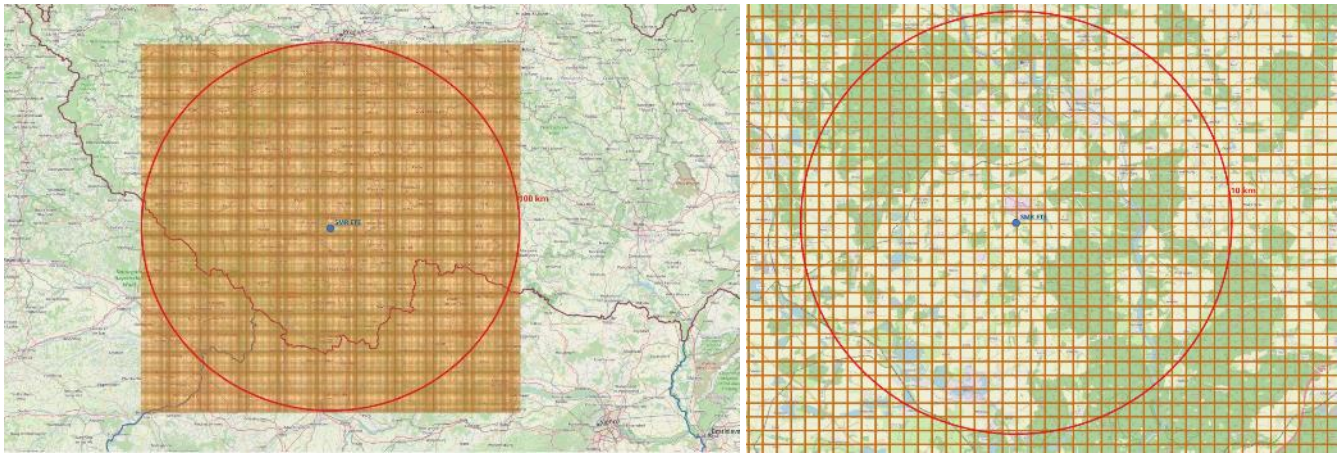
Rys. D.6: Ulokowanie podstawy komina wentylacyjnego SMR ETE w środku wyspy jądrowej.



pata ventilačního komínu	podstawa komina wentylacyjnego

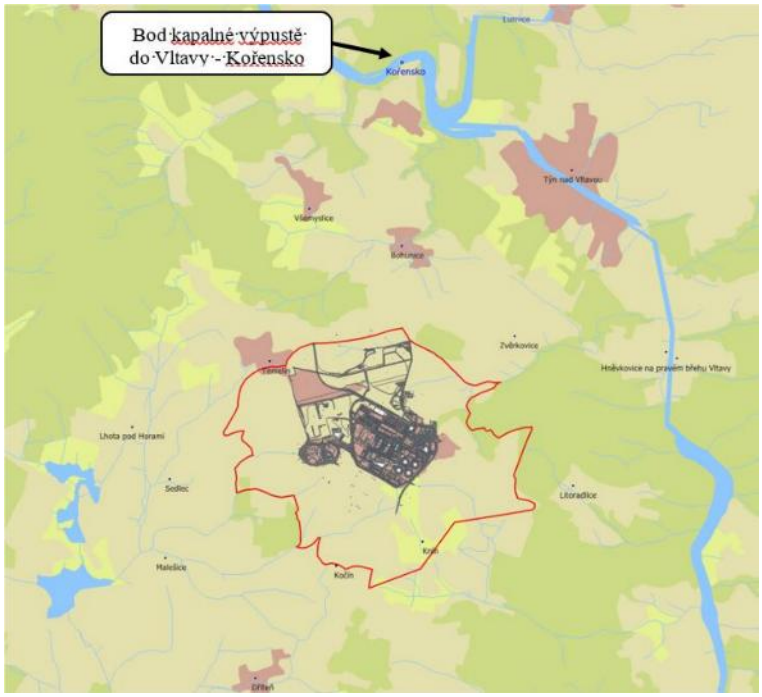
Program ESTE AI stosuje do obliczenia rozprzestrzeniania się radionuklidów w atmosferze oraz obliczenia długookresowych stężeń średnich, spowodowanych stanami eksploatacyjnymi obiektu jądrowego, lagranżowski model trajektoryjny PTM (Puff Trajectory Model). Dyfuzja atmosferyczna w kierunku poziomym modelowana jest za pomocą modelu Gaussowskiego rozpraszania substancji w atmosferze, a w kierunku pionowym użyto metody rozwiązania numerycznego półempirycznego równania dyfuzji atmosferycznej. Model matematyczny uwzględnia mechanizmy przemiany promieniotwórczej, wymywanie przez opady, mechanizm suchej oraz mokrej depozycji. Do obliczeń stosowane są wejściowe dane meteorologiczne za konkretny okres. W przypadku oceny oddziaływania radiacyjnego SMR ETE chodzi konkretnie o dane meteorologiczne z lat 2018–2024, obejmujące wyniki pomiarów kierunku i prędkości wiatru na wysokości 10 m nad terenem, intensywności opadów oraz kategorii stabilności pogody według Pasquilla, opracowane co godzinę w okresie od 01.01. godz. 00:00 do 31.12. 23:00 danego roku kalendarzowego. A także o przepływach w Wełtawie w profilu Kořensko w latach 2018–2024 oraz o średniej z lat 2004–2024. Na potrzeby modelowania całkowite roczne uwolnienie jest równomiernie rozdzielane na poszczególne godziny w ciągu roku, a dla każdej godziny stosuje się odpowiednie warunki meteorologiczne zmierzone dla poszczególnych godzin. W przypadku modelowania H-3 (trytu) oraz jego przejścia do roślin stosowany jest model wymiany wilgoci (wody) między okolicznym powietrzem i rośliną. Model wykorzystuje dane dotyczące absolutnej wilgotności powietrza (w okresie wegetacyjnym) oraz dane dotyczące zawartości wody w poszczególnych roślinach. W razie modelowania uwolnień C-14 do atmosfery, model bierze pod uwagę składnik organiczny (C_nH_{2n}) i składnik nieorganiczny (CO, CO_2).

Rys. D.7: Schemat rozmieszczenia siatki obliczeniowej w programie ESTE AI dla SMR ETE służącej do obliczania rozprzestrzeniania się radionuklidów w atmosferze (200×200 km, szczegółowy 20×20 km)



Do modelowania i obliczania rozprzestrzeniania się uwolnień do cieków wodnych oraz do obliczania stężeń objętościowych w wodzie zbiornika Kořensko, a następnie w wodach rzeki Wełtawy, wykorzystano algorytmy zgodne z wytycznymi NRC Reg.Guide 1.109 (Calculation of annual doses to man from routine releases of reactor effluents for the purpose of evaluating compliance with 10CFR Part 50). Model dla lokalizacji Temelín zakłada stałą objętość wody w zbiorniku Kořensko, a ponadto wykorzystuje dane dotyczące średniego przepływu w rzece Wełtawie poniżej zbiornika Kořensko, względnie w kolejnych punktach wzdłuż biegu rzeki.

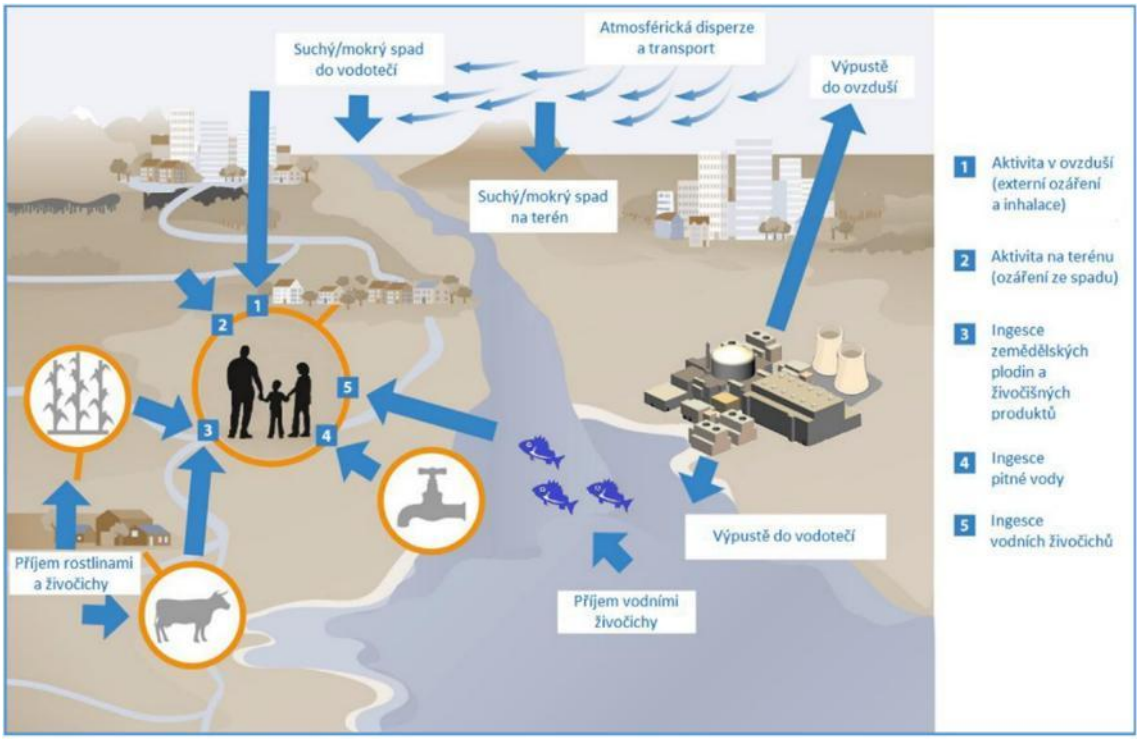
Rys. D.8: Specyfikacja punktu uwolnień do cieku wodnego w programie ESTE AI



Bod kapalné výpustě do Vltavy - Kořensko	Punkt uwolnień ciekłych do Wełtawy – Kořensko

W ramach modelu i obliczeń uwzględniono wszystkie ścieżki napromieniowania zgodnie z wymogami SÚJB (Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego) i zaleceniami IAEA (Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej). W ramach dróg napromieniowania modelowano napromieniowanie z chmury, z depozycji, wdychanie aktywności objętościowej, spożycie lokalnie wytwarzanej żywności przy uwzględnieniu kompletnego łańcucha możliwych dróg transportowych substancji promieniotwórczych z uwolnień do poszczególnych składowych środowiska. Program uwzględnia rozkład wiekowy ludności (dziecko nienarodzone – płód, dziecko w wieku 0–5 lat, dziecko w wieku 6–15 lat, osoba powyżej 16 lat) oraz style życia odzwierciedlone w koszykach konsumpcyjnych dla poszczególnych grup wiekowych ludności. Następnie w programie ESTE AI modelowane są transfery substancji promieniotwórczych w przyrodzie w celu określenia i ocenienia oddziaływania radiacyjnego dla elementu biotycznego (swobodnie żyjące zwierzęta i rośliny). Szczegółowe informacje o drogach transportowych i programie obliczeniowym ESTE AI są zamieszczone w załączniku 5.1 do niniejszej dokumentacji.

Rys. D.9: Drogi narażenia na promieniowanie uwzględniane przez program ESTE AI

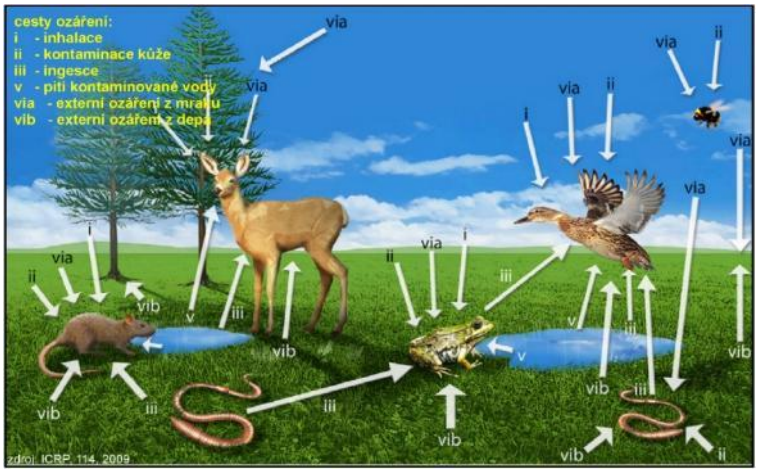


Suchý/mokrý spad do vodotečí	Depozycja sucha/mokra do cieków wodnych
Atmosférická disperze a transport	Dyspersja i transport atmosferyczny
Výpustě do ovzduší	Uwolnienia do atmosfery
Suchý/mokrý spad na terén	Depozycja sucha/mokra na teren
Příjem rostlinami a živočichy	Pobieranie przez rośliny i zwierzęta
Výpustě do vodotečí	Uwolnienia do cieków wodnych
Příjem vodními živočichy	Pobieranie przez organizmy wodne
1) Aktivita v ovzduší (externí ozáření a inhalace)	Aktywność w atmosferze (napromieniowanie zewnętrzne oraz wdychanie)
2) Aktivita v terénu (ozáření ze spadu)	Aktywność w terenie (napromieniowanie od depozycji)
3) Ingesce zemědělských plodin a živočišných produktů	Spożywanie roślin uprawnych i wyrobów poch. zwierzęcego
4) Ingesce pitné vody	Spożywanie wody pitnej
5) Ingesce vodních živočichů	Spożywanie zwierząt wodnych

W celu oceny wpływu na składnik biologiczny w programie ESTE AI modelowane są drogi narażenia na promieniowanie dla dziko żyjących zwierząt i roślin, zarówno lądowych, jak i wodnych. Koncepcje i procedury programu ESTE AI są stosowane zgodnie z metodologią i zaleceniami ICRP 108, ICRP 114 oraz IAEA General Safety Guide GSG-10. Dla lądowych organizmów referencyjnych rozważane jest zewnętrzne napromieniowanie z opadu (depozycji) na terenie oraz napromieniowanie wewnętrzne, zwłaszcza w wyniku spożywania żywności, która jest w kontakcie z opadem na terenie, lub wskutek wdychania atmosferycznego CO_2 i H_2O (dla C-14 i trytu). Uwzględnianą lądową fauną i florą referencyjną są: jeleń, szczur, kaczka, żaba, pszczoła, dżdżownica, sosna i trawa. W razie referencyjnych organizmów wodnych brane są pod uwagę: zewnętrzne napromieniowanie ze skażonej wody (przebywanie na lustrze wody lub w wodzie), napromieniowanie wewnętrzne w wyniku spożywania wody. Uwzględnione organizmy wodne służące jako punkt odniesienia to: pstrąg (przez całe życie żyje w wodzie), kaczka i żaba (oba gatunki spędzają połowę życia w wodzie, a połowę na lądzie).

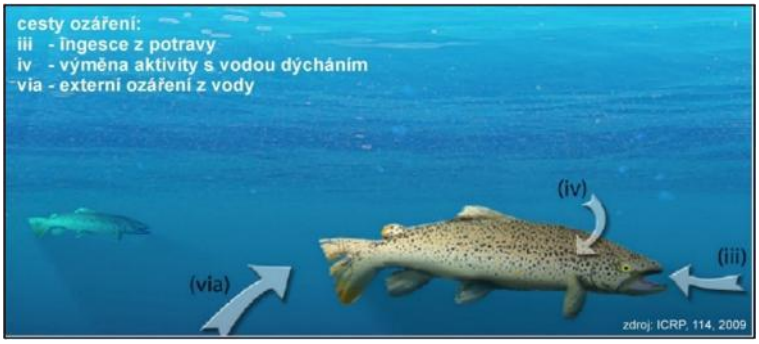
Schematycznie drogi narażenia komponentu biotycznego na promieniowanie modelowane w programie ESTE AI przedstawiono na poniższych obrazkach, przy czym w przypadku żaby i kaczki zastosowano obie metody.

Rys. D.10: Drogi napromieniowania przedstawicieli bioty lądowej



cesty ozáření:	drogi narażenia na promieniowanie:
i -inhalace	i – inhalacja
ii -kontaminace kůže	ii – skażenie skóry
iii -ingesce	iii – spożycie
v -pití kontaminované vody	v – picie skażonej wody
via -externí ozáření z mraku	via – napromieniowanie zewnętrzne z chmury
vib -externí ozáření z depa	vib – napromieniowanie zewnętrzne od depozycji

Rys. D.11: Drogi napromieniowania przedstawicieli bioty wodnej



cesty ozáření:	drogi narażenia na promieniowanie:
iii -ingesce z potravy	iii – spożycie pokarmu
iv -výměna aktivity s vodou dýcháním	iv – wymiana aktywności z wodą poprzez oddychanie
via -externí ozáření z vody	via – napromieniowanie zewnętrzne od wody

D.I.3.2.3. Założenia dla oceny oddziaływania promieniowania jonizującego

Przy obliczaniu rocznych indywidualnych dawek skutecznych dla osoby reprezentatywnej oraz innych osób mieszkających w poszczególnych sektorach obliczeniowych stosuje się poniższe założenia, które wynikają przede wszystkim z wymogów rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U., ze zmianami, a także z dokumentów ICRP 103, IAEA GSG-10 oraz US NRC RG 1.109.

Osoba reprezentatywna jest określana na podstawie obliczeń dawek indywidualnych w okolicach lokalizacji obiektu jądrowego, przy uwzględnieniu wszystkich uwzględnianych dróg narażenia, uwolnień do atmosfery, uwolnień do cieków wodnych oraz wszystkich nuklidów deklarowanych w uwolnieniach. Dla określenia dawek indywidualnych w poszczególnych kategoriach wiekowych decydujące znaczenie mają założenia zastosowane do obliczeń. Osoba reprezentatywna może być różna dla różnych uwolnień (uwolnień do atmosfery i do cieków wodnych) oraz dla różnych warunków, w jakich uwolnienia są realizowane. Osoba reprezentatywna jest narażona na promieniowanie w wyniku obecności radionuklidów, które znajdują się w powietrzu w jej otoczeniu. Radionuklidy w powietrzu/atmosferze mogą spowodować dawkę z napromieniowania zewnętrznego oraz napromieniowanie wewnętrzne wskutek wdychania radionuklidów we wdychanym powietrzu.

Ponadto osoba reprezentatywna jest narażona na promieniowanie z radionuklidów znajdujących się w opadzie (w depozycji) na terenie w jej otoczeniu. Radionuklidy w opadzie na terenie lub w glebie mogą wywołać dawkę z napromieniowania zewnętrznego oraz napromieniowanie wewnętrzne w wyniku spożycia żywności, do której radionuklidy przeniknęły z otaczającej gleby przez system korzeniowy lub przez ich system liściowy (w wyniku oddychania roślin lub opadu radionuklidów na liście/powierzchnię roślin).

Ponadto osoba reprezentatywna może być narażona na promieniowanie w wyniku pobierania radionuklidów, które pierwotnie zostały odprowadzone w wyniku eksploatacji obiektu jądrowego do cieków wodnych (do wód powierzchniowych) – poprzez spożycie wody pitnej, do której przeniknęły radionuklidy odprowadzone z eksploatacji obiektu jądrowego do cieków wodnych, poprzez spożycie mięsa ryb pochodzących z wody, do której kierowane są uwolnienia do cieków wodnych, poprzez spożycie innej żywności, która w okresie wegetacji była nawadniana wodą z rzeki, lub poprzez spożycie mleka krów, które były pojone wodą z rzeki. Drugorzędnym źródłem narażenia na promieniowanie osoby reprezentatywnej może być również przebywanie na brzegu rzeki (na przykład wędkarz), pływanie oraz wioślarstwo w rzece, do której kierowane są uwolnienia do cieków wodnych.

Przy obliczaniu dawek na osobę reprezentatywną stosuje się następujące parametry:

- Inhalacja radionuklidów znajdujących się w atmosferze: Osoba reprezentatywna realizuje wszelkie zapotrzebowanie na powietrze w danym miejscu (w miejscu swojego zamieszkania). Tempo oddychania jest średnie, typowe dla danej kategorii wiekowej.
- Napromieniowanie od chmury i od depozycji na terenie: Przy obliczaniu dawek na osobę reprezentatywną nie stosuje się żadnego ekranowania (współczynnik ekranowania = 1), tj. tak jakby osoba reprezentatywna przez cały czas przebywała na zewnątrz.
- Przy obliczaniu dawek z napromieniowania zewnętrznego od depozycji zakłada się, że depozycja na terenie wywołana uwolnieniem w danym rozpatrywanym okresie (np. uwolnienie w ciągu 1 roku) wywołuje napromieniowanie zewnętrzne od terenu przez kolejne 15 lat. Tj. w dawce od depozycji danego nuklidu uwzględnia się w danym roku łączną dawkę za kolejne 15 lat (dany nuklid pozostanie zdeponowany na terenie przez kolejne 15 lat i wywoła napromieniowanie, które jest wliczane do skutków w roku, w którym nastąpiło uwolnienie, przy czym uwzględnia się przemianę promieniotwórczą tego nuklidu).
- Przy obliczaniu dawek ze spożycia żywności lub z inhalacji powietrza przez osobę reprezentatywną oblicza się 50-letnią lub 70-letnią obciążającą dawkę skuteczną (w zależności od kategorii wiekowej). W przypadku dróg narażenia przez spożycie zakłada się, że depozycja danego nuklidu realizowana w danym roku jest pobierana przez system korzeniowy roślin przez kolejne 15 lat, co oznacza, że do skutków za dany rok wlicza się w ten sposób również wkład już zdeponowanej aktywności za kolejne 15 lat, przy czym uwzględnia się przemianę promieniotwórczą tego radionuklidu, tzw. efektywny okres połowicznego usuwania nuklidu z rośliny, efektywną gęstość powierzchniową gleby, czas między zbiorem a spożyciem oraz okres, w którym roślina rośnie.
- Osoba reprezentatywna realizuje wszelkie (100%) zapotrzebowanie na warzywa liściaste z żywności (nawet hipotetycznie) wyprodukowanej w danym sektorze. W przypadku pozostałych produktów rolnych (inne warzywa, mięso, jaja, zboża) zakłada się, że osoba reprezentatywna spożywa 75% swojego zapotrzebowania z tego sektora, a reszta to „czysty", nieskażony produkt. Mleko: Przy obliczaniu dawki dla osoby reprezentatywnej zakłada się, że 75% całego rocznego zapotrzebowania na mleko tej osoby realizowane jest z picia mleka krowiego, od krowy pasącej się w tym sektorze i karmionej poza okresem wegetacyjnym w oborze paszą wyhodowaną (nawet hipotetycznie) w tym sektorze. Program oblicza również stężenia radionuklidów w mleku kozim oraz obciążającą dawkę skuteczną w wyniku picia mleka koziego dla poszczególnych kategorii wiekowych.
- W przypadku spożycia poszczególnych „nawadnianych" produktów żywnościowych zakładamy, że zapotrzebowanie na żywność osoby reprezentatywnej pokrywane jest w maksymalnie 50% konsumpcją żywności pochodzącej z „nawadniania". Oznacza to, że jeśli dany sektor znajduje się w obrębie ewidencyjnym mającym styczność z rzeką, do której odprowadzane są ciekłe uwolnienia z obiektu jądrowego, wówczas zakłada się, że produkty rolne w tym sektorze są nawadniane, a nawadnianie wywołuje dodatkowe skażenie roślin i gleby (oprócz skażenia wywołanego uwolnieniami do atmosfery).
- Osoba reprezentatywna całe (100%) zapotrzebowanie na wodę pitną realizuje ze studni lub ujęcia wody, do którego przesiąka woda z rzeki. Program ESTE AI ocenia, czy zabudowa miejscowości, a także pojedyncze budynki, znajdują się w pobliżu brzegu rzeki/zbiornika wodnego (w odległości do około 100 m od brzegu); jeśli tak, to model zakłada, że w zabudowie miejscowości może mieszkać reprezentatywna osoba, która całe swoje roczne zużycie wody pitnej pokrywa ze studni, do której przedostaje się woda z cieku wodnego, a woda z rzeki w pełni uzupełnia poziom wody w studni. Przejście poszczególnych radionuklidów z wody w rzece do wody w studni wyrażone jest współczynnikiem przejścia „rzeka/studnia", który różni się w zależności od poszczególnych nuklidów.
- Osoba reprezentatywna pokrywa wszelkie zapotrzebowanie (100%) na mięso ryb, spożywając ryby, które żyją przez całe życie w rzece w okolicach miejscowości (tylko w przypadku, gdy jest to wieś/miasto, której/którego obręb ewidencyjny znajduje się na brzegu rzeki).
- Osoba reprezentatywna (w wieku powyżej 5 lat) kąpie się przez 100 godzin rocznie w rzece, spędza 200 godzin na brzegu oraz 100 godzin rocznie w łodzi na rzece w pobliżu wsi/miasta (tylko w przypadku, gdy jest to wieś/miasto, której/którego obręb ewidencyjny znajduje się na brzegu rzeki).

Jako źródło danych meteorologicznych zastosowano dane godzinowe podstawowych parametrów meteorologicznych z pomiarów przeprowadzanych w stacji meteorologicznej ČHMÚ (CHMI), która znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie eksploatowanej elektrowni Temelín. Parametry meteorologiczne, które wchodzą do modelu obliczeniowego programu ESTE AI, to kierunek i prędkość wiatru na wysokości 10 m nad terenem, intensywność opadów oraz kategorie stabilności atmosferycznej według Pasquilla. Godzinowe dane zostały opracowane dla lat 2018–2024.

Na podstawie danych meteorologicznych z lat 2018–2024 przeprowadzono analizę kierunku wiatru w lokalizacji Temelín w oparciu o różę wiatrów oraz dane dotyczące prędkości wiatru i stabilności pogody, a także analizę przepływu wody w Wełtawie. Sytuacja pogodowa w wybranym okresie nie ulegała znaczącym zmianom.

W przypadku średniej prędkości wiatru oraz mediany (przy uwzględnieniu odchylenia standardowego) wszystkie lata są podobne do ogólnego siedmioletniego zachowania. Wszystkie trzy wielkości – średnia prędkość, mediana i odchylenie standardowe – w ciągu 7 lat (2018–2024) charakteryzują się niewielką zmiennością. Przedział 95% wykazuje nieco większe (od 6,2 do 7,0 m/s) odchylenia, lecz nie są one istotne. Dopiero w przypadku prędkości maksymalnej różnice są bardziej znaczące, jednak dla ogólnych skutków w skali całego roku nie odgrywają istotnej roli.

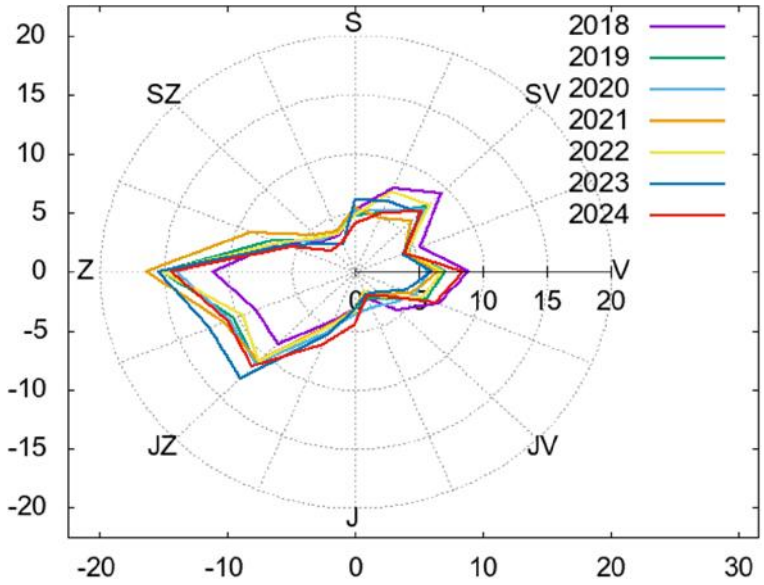
Średnia suma opadów w lokalizacji Temelín w latach 2018–2024 wyniosła 592 mm ± 82 mm. W ramach tego przedziału lata 2021, 2022 i 2023 charakteryzują się przeciętną ilością opadów, lata 2020 i 2024 – ponadprzeciętną ilością opadów, a lata 2018 i 2019 – podprzeciętną ilością opadów.

Najbardziej średnie zachowanie pod względem występowania kategorii stabilności atmosferycznej w okolicach SMR ETE mają lata 2022, 2023 i 2024. W ich przypadku udział niemal wszystkich kategorii pogody mieści się w przedziale wyznaczonym przez średnią z 7 lat i odpowiednie odchylenie standardowe. Dla lat 2018–2021 udział większości kategorii pogody znajduje się poza tym przedziałem.

Komin wentylacyjny zamodelowano dla dwóch możliwych wysokości granicznych: 56 m i 150 m.

Lokalne warunki meteorologiczne na podstawie danych ČHMÚ za lata 2018–2024 przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Rys. D.12: Róża wiatrów, rozkład kierunku wiatru na wysokości 10 m w lokalizacji Temelín dla lat 2018–2024 [m/s]



Uwaga: Rozkład kierunków wiatru na róży wiatrów pokazuje, skąd wieje wiatr.

Tab. D.21: Podstawowe dane statystyczne dotyczące prędkości wiatru – prędkość na wysokości 10 m nad terenem w lokalizacji Temelín

Rok	Średnia prędkość	Mediana	Maksymalna prędkość	Górny przedział 95%	Odchylenie standardowe średniej prędkości
	[m/s]				
2018	3,1	2,9	12,2	6,5	1,7
2019	3,3	3,0	14,3	6,9	1,9
2020	3,2	2,8	17,8	6,9	1,9
2021	3,0	2,7	17,3	6,2	1,7
2022	3,1	2,7	13,9	6,2	1,9
2023	3,2	3,0	11,9	6,9	1,9
2024	3,0	2,7	12,3	7,0	1,9
2018-2024	3,1	2,8	17,8	6,7	1,8

Do oceny stabilności pogody stosuje się klasyfikację stabilności Pasquilla, która określa stopień turbulencji oraz zdolność atmosfery do rozpraszania zanieczyszczeń. Atmosferę dzieli się na sześć podstawowych klas stabilności (oznaczonych literami od A do F), które określa się na podstawie łatwych do zmierzenia wielkości meteorologicznych na poziomie gruntu: prędkości wiatru, natężenia promieniowania słonecznego (w ciągu dnia) oraz stopnia zachmurzenia (w nocy).

Poniżej przedstawiono przegląd klas stabilności według Pasquilla:

A – Silnie niestabilna (labilna): Silne promieniowanie słoneczne i słaby wiatr. Dochodzi do intensywnego pionowego przemieszania powietrza i silnych turbulencji pionowych.

B – Umiarkowanie niestabilna: Umiarkowane ogrzewanie powierzchni Ziemi przez Słońce przy słabszej turbulencji pionowej.

C – Lekko niestabilna: Słabsze nasłonecznienie lub silniejszy wiatr, który tłumi turbulencje termiczne.

D – Neutralna: Charakterystyczna dla zachmurzonego nieba (zarówno w dzień, jak i w nocy) lub silnego wiatru, który zaburza stratyfikację temperatury.

E – Umiarkowanie stabilna: Zjawisko to występuje zazwyczaj w nocy, przy częściowo bezchmurnym niebie i słabym wietrze.

F – Bardzo stabilna: Jasna noc i bezwietrzna pogoda lub bardzo słaby wiatr (do 2 m/s). Pionowe ruchy powietrza są maksymalnie ograniczone, często występują przyziemne inwersje temperatury, a warunki rozpraszania są bardzo złe.

Tab. D.22: Prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych kategorii stabilności pogody według Pasquilla w lokalizacji Temelín

Rok	Kategoria A	Kategoria B	Kategoria C	Kategoria D	Kategoria E	Kategoria F
	[%]					
2018	11,0	7,3	14,1	33,4	9,7	24,5
2019	6,5	6,9	11,9	6,6	27,6	40,5
2020	6,3	5,0	11,9	5,1	27,1	44,6
2021	5,9	5,7	11,6	3,8	27,4	45,6
2022	6,7	6,4	13,7	29,0	11,6	32,5
2023	5,5	5,3	13,3	25,2	14,3	36,4
2024	6,4	5,3	11,2	24,5	15,2	37,4
2018-2024	6,9 ± 1,7	6,0 ± 0,8	12,5 ± 1,1	18,2 ± 11,6	19,0 ± 7,4	37,4 ± 6,8

Tab. D.23: Średnia prędkość wiatru – prędkość na wysokości 10 m nad terenem w lokalizacji Temelín

Rok	Kategoria A	Kategoria B	Kategoria C	Kategoria D	Kategoria E	Kategoria F
	[m/s]					
2018	2,6	2,9	3,6	4,2	3,1	1,7
2019	2,3	3,1	4,0	7,0	4,3	1,9
2020	2,4	3,0	3,8	7,5	4,3	1,9
2021	2,3	2,9	3,8	6,6	4,3	1,8
2022	2,3	2,8	3,8	4,4	3,3	1,7
2023	2,4	3,0	4,1	5,1	3,3	1,8
2024	2,1	2,6	3,6	5,2	3,1	1,7
2018-2024	2,4	2,9	3,8	5,0	3,9	1,8

Do analizy oddziaływania normalnej eksploatacji SMR ETE wybrano 3 kategorie na podstawie danych meteorologicznych i hydrologicznych:

- Rok 2018 uznano za „rok suchy" na podstawie danych meteorologicznych oraz pomiarów przepływu wody w profilu „Kořensko". Jest to rok poniżej średniej pod względem ilości opadów atmosferycznych, a jednocześnie rok o najniższym rocznym przepływie rzeki Wełtawy w profilu Kořensko. Inne mierzone parametry (występowanie kategorii stabilności, częstość występowania kierunków wiatru oraz prędkości wiatru) były w roku 2018 zgodne ze spodziewanymi wartościami na podstawie długoterminowych pomiarów. Wartość natężenia przepływu ustalono na 24,4 m^3/s.
- Rok 2023 został wybrany jako „rok przeciętny" na podstawie danych meteorologicznych z 2023 r. oraz średniego przepływu z lat 2004–2024. Jest to rok o przeciętnej ilości opadów atmosferycznych, przy czym uwzględniono długoterminową średnią przepływu Wełtawy w profilu Kořensko. Pozostałe parametry meteorologiczne w roku 2023 (występowanie kategorii stabilności, częstość występowania kierunków wiatru oraz prędkości wiatru) były w roku 2023 zgodne ze spodziewanymi wartościami na podstawie długoterminowych pomiarów. Długoterminowy średni przepływ w Wełtawie w profilu Kořensko w latach 2004–2024 ustalono na 47,4 m^3/s.
- Rok 2024 został uznany za „rok mokry" na podstawie danych meteorologicznych i przepływu w 2024 r., z uwzględnieniem wielkości opadów atmosferycznych, a jednocześnie za rok o najwyższym rocznym przepływie rzeki Wełtawy w profilu Kořensko. Przepływ dla roku mokrego ustalono na wartość 63,3 m^3/s.

Charakterystyki geograficzne istotne dla obliczeń skutków radiacyjnych są w programie obliczeniowym ESTE AI modelowane z wykorzystaniem geodanych, które opisują pokrycie terenu analizowanego obszaru (typ powierzchni: czy jest on zasiedlony/zabudowany, powierzchnia leśna, powierzchnia wodna lub użytki rolne itp.).

Pod względem wykorzystania obszaru i aktualnej pokrywy wegetacyjnej, w ramach szerszego obszaru zainteresowania występuje na przemian wiele różnych typów. Lasy są przeważnie powiązane z dolinami rzek Wełtawy i Malše oraz z wyżej położonymi terenami w obszarze grzbietów Vysoký Kamýk i pagórkowatych części w okolicach Litoradlic, i dalej na południe. Wśród odlesionych pofałdowanych płaskowyżów dominują grunty orne z licznymi zagajnikami. Sam kompleks ETE znajduje się w odlesionej enklawie na niewielkim wzniesieniu.

Dane dotyczące typów powierzchni są dla potrzeb programu przygotowane i opracowane w formie odpowiedniej dla obliczenia za pomocą metod klasyfikacji zdjęć satelitarnych (metody zdalnego badania Ziemi). Modele ESTE AI podczas obliczania skutków radiacyjnych wykorzystują informacje o typach pokrycia terenu, które mają charakter statyczny lub zmieniają się co roku (zasiane uprawy na gruntach rolnych). Jako źródło danych bazowych dla powierzchni leśnych, zbiorników wodnych oraz powierzchni zaludnienia (zabudowa miejska i wiejska) wykorzystano w programie ESTE AI dane Corine Land Cover (europejska baza danych statycznych typów pokrycia terenu tworzona na podstawie danych z badań satelitarnych).

Ponadto na potrzeby obliczeń skutków radiacyjnych wykorzystano dane dotyczące rozmieszczenia upraw (pszenica, jęczmień, ziemniaki, kukurydza, rzepak oleisty, lucerna) wysianych na analizowanych obszarach w okolicach lokalizacji Temelín. Rozmieszczenie upraw w okolicach lokalizacji Temelín określa się na potrzeby programu ESTE AI metodami klasyfikacji danych satelitarnych.

Znajomość typu pokrycia terenu jest w programie ESTE AI wykorzystywana przy obliczaniu dyspersji gazów promieniotwórczych i aerozoli w atmosferze środowiska oraz przy obliczaniu depozycji na teren. Różne typy pokrywy terenu odznaczają się różną wartością parametru „chropowatość terenu", który ma istotny wpływ na obliczenie depozycji aerozoli promieniotwórczych na teren. Podstawowe typy pokrycia terenu, których znajomość jest niezbędna przy obliczeniach w programie ESTE AI, to lasy, uprawy, obszary wodne i tereny zabudowane.

Dane dotyczące nawyków życiowych mieszkańców w miejscowościach, w których mierzone są lub obliczane na podstawie modelu największe zawartości radionuklidów w komponentach środowiska, muszą być badane w zakresie informacji o miejscu, nawykach żywieniowych i stylu życia, przy uwzględnieniu czynników fizjologicznych, w szczególności wieku. Z danych dotyczących nawyków życiowych wybranej grupy osób należy wykluczyć dane dotyczące pojedynczej osoby o skrajnych nawykach. Dane dotyczące nawyków życiowych wybranej grupy osób muszą być aktualne długoterminowo. Do oceny SMR ETE wykorzystuje się dane dotyczące nawyków życiowych badanej populacji pochodzące ze statystyk ogólnokrajowych, a w odniesieniu do ilości wdychanego powietrza i spożywanej wody stosuje się dane zgodnie z § 67 ust. 2 i 3 rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U., ze zmianami, oraz załącznikiem nr 5 do tego rozporządzenia.

Do obliczenia dawek w wyniku spożycia wykorzystano dane statystyczne uzyskane z urzędów statystycznych Republiki Czeskiej, Austrii i Niemiec (Bawarii). Na ich podstawie opracowano koszyki konsumpcyjne, które następnie zastosowano do obliczenia dawek w wyniku spożycia. Szczegółowe informacje dotyczące zastosowanych koszyków konsumpcyjnych znajdują się w załączniku 5.1 niniejszej dokumentacji.

Z danych statystycznych Republiki Czeskiej, Austrii i Niemiec następnie pozyskano i do modelu obliczeniowego programu ESTE AI wdrożono szczegółowe dane dotyczące liczby i struktury wiekowej mieszkańców w ocenianych sektorach, powierzchni zasiewów produkcji rolnej, dane dotyczące zbiorów oraz hodowli zwierząt gospodarskich, w tym drobiu.

D.I.3.2.4. Wyniki oceny oddziaływania promieniowania jonizującego SMR ETE na ludność

Na podstawie modelowania skutków radiacyjnych wynikających z normalnej eksploatacji reaktora SMR ETE w badaniu źródłowym, przygotowanym przez specjalistów firmy ABmerit s.r.o. na potrzeby sporządzenia dokumentacji OOŚ dla reaktora SMR ETE, określono te zamieszkane lokalizacje w pobliżu reaktora SMR ETE, w których stwierdzono wartości największej dawki skutecznej dla osoby reprezentatywnej. Pod względem uwolnień do atmosfery zidentyfikowano w ten sposób 3 lokalizacje – Kočín, Litoradlice i Zvěrkovice. Pod względem uwolnień do cieków wodnych jest to lokalizacja Neznašov, obejmująca Újezd i Chaty Pašovice.

Dla poszczególnych przedmiotowych lokalizacji określono następujące wielkości:

Skutki radiacyjne wynikające z uwolnień do atmosfery:

- Obciążająca dawka skuteczna (50 lub 70 lat) w wyniku inhalacji dla (danej) grupy wiekowej (suma dla wszystkich radionuklidów stanowiących człon źródłowy uwolnień do atmosfery z SMR ETE) [Sv].
- Obciążająca dawka skuteczna (50 lub 70 lat) w wyniku spożycia dla (danej) kategorii wiekowej (suma dla wszystkich radionuklidów) [Sv].
- Skuteczna dawka wynikająca z napromieniowania zewnętrznego od depozycji (suma dla wszystkich radionuklidów) [Sv].
- Skuteczna dawka wynikająca z napromieniowania zewnętrznego pochodzącego z chmury (suma dla wszystkich radionuklidów) [Sv].
- ATMOSFERA: Łączna dawka skuteczna oraz obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami [Sv].

Skutki radiacyjne uwolnień do cieków wodnych (wód powierzchniowych):

- Obciążająca dawka skuteczna (50 lub 70 lat) w wyniku spożycia (suma dla wszystkich radionuklidów stanowiących człon źródłowy uwolnień do cieków wodnych z SMR ETE) [Sv], na którą składają się cząstkowe obciążające dawki wynikające ze spożycia wody pitnej oraz spożycia innych składników żywności):
  - Woda pitna. Obciążająca dawka skuteczna (50 lub 70 lat) w wyniku spożycia dla (danej) kategorii wiekowej (suma dla wszystkich radionuklidów) [Sv].
  - Nawadnianie, pojenie i mięso ryb. Obciążająca dawka skuteczna (50 lub 70 lat) w wyniku spożycia dla (danej) kategorii wiekowej (suma dla wszystkich radionuklidów) [Sv].
- Dawka skuteczna od napromieniowania zewnętrznego podczas pływania [Sv].
- Dawka skuteczna od napromieniowania zewnętrznego podczas pływania łodzią [Sv].

- Dawka skuteczna od napromieniowania zewnętrznego podczas przebywania na brzegu [Sv].
- WODY POWIERZCHNIOWE: Łączna dawka skuteczna oraz obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami dla danej kategorii wiekowej [Sv].

Wyniki dotyczące skutków radiacyjnych wynikających z eksploatacji SMR ETE zostały podsumowane w poniższych tabelach. Wyniki podano dla grupy wiekowej o najwyższej dawce, a w nawiasie podano grupę wiekową i dawkę dla grupy wiekowej o drugim co do wielkości obciążeniu. Wyniki są zawsze przedstawiane dla reprezentatywnego roku suchego (2018), roku przeciętnego (2023) oraz roku mokrego (2024), a także zawsze dla dwóch granicznych wysokości komina wentylacyjnego (KW) SMR ETE, a mianowicie 56 m i 150 m.

Tab. D.24: Sumaryczne wyniki, dawka wraz z dawką obciążającą na osobę reprezentatywną jako skutek obwiedniowych uwolnień z SMR ETE – atmosfera

Oddziaływanie radiacyjne uwolnień do atmosfery						
Rok	2018 („rok suchy")		2023 („rok przeciętny")		2024 („rok mokry")	
Wysokość KW [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalizacja	Kočín	Kočín	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Litoradlice	Zvěrkovice, Zadní Kohout
Grupa wiekowa	16 l.+ (6 - 15 l.)	16 l.+ (6 - 15 l.)	16 l.+ (6 - 15 l.)	16 l.+ (6 - 15 l.)	16 l.+ (6 - 15 l.)	16 l.+ (6 - 15 l.)
Łączna roczna dawka skuteczna oraz obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami [Sv/rok]	8,9E-08 (8,8E-08)	1,4E-07 (1,3E-07)	1,04E-07 (1,03E-07)	1,78E-07 (1,73E-07)	9,66E-08 (9,61E-08)	1,57E-07 (1,52E-07)

Z analizy wyników wynika, że dominującym oddziaływaniem na dawkę skuteczną osoby reprezentatywnej jest tzw. napromieniowanie z chmury. Dla wysokości komina 150 m wpływ napromieniowania w wyniku inhalacji i spożycia stanowi maksymalnie 12,3% rocznej dawki skutecznej. Dla scenariuszy z wysokością komina 56 m wkład dawki skutecznej od napromieniowania z chmury maleje, a wartości obciążeń w wyniku inhalacji i spożycia rosną do ok. 30%. Dla obu rozważanych wysokości komina oddziaływanie napromieniowania od depozycji radionuklidów jest praktycznie nieistotne. Warunki meteorologiczne, różne dla wybranych lat reprezentatywnych 2018, 2023 i 2024, mają według analizy mniejszy wpływ na wynikową wartość rocznej dawki skutecznej niż wysokość komina wentylacyjnego, lecz istotny wpływ (kierunkowy) na określenie osoby reprezentatywnej. Największy udział w dawce od uwolnień do atmosfery z SMR ETE ma Ar-41 (udział w przybliżeniu 70%), a następnie C-14 (około 12%) oraz izotopy Kr i Xe, których udział wynosi kilka procent.

Ogólnie oddziaływanie radiacyjne uwolnień do atmosfery z SMR ETE jest jednak bardzo niewielkie i w wartościach maksymalnych wynosi 0,1–0,2 μSv/rok. Dla porównania, moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma pochodzącego z naturalnego tła wynosi nieco ponad 0,1 μSv/godz. i jest zatem prawie 10 000 razy wyższy. Próg optymalizacji dawki dla uwolnień do atmosfery został określony w ustawie Prawo atomowe na 200 μSv/rok.

Tab. D.25: Sumaryczne wyniki, dawka wraz z dawką obciążającą na osobę reprezentatywną jako skutek obwiedniowych uwolnień z SMR ETE – wody powierzchniowe

Oddziaływanie radiacyjne uwolnień do cieków wodnych			
Rok	2018 („rok suchy")	2023 („rok przeciętny")	2024 („rok mokry")
Lokalizacja	Újezd i Chaty Pašovice		
Grupa wiekowa	0 - 5 l. (płód)	0 - 5 l. (płód)	0 - 5 l. (płód)
Łączna roczna dawka skuteczna oraz obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami [Sv/rok]	2,80E-07 (2,05E-07)	1.48E-07 (1,09E-07)	1,31E-07 (9,60E-08)

Głównymi drogami napromieniowania z uwolnień do cieków wodnych jest dawka wynikająca ze spożycia wody pitnej (ok. 57%), a także suma dawek pochodzących z nawadniania (np. warzywa), pojenia (mięso zwierzęce) i mięsa rybnego (łącznie ok. 43%). Udział trytu z SMR ETE we wkładzie do rocznej dawki skutecznej dla osoby reprezentatywnej od uwolnień do cieków wodnych wynosi ponad 99%. Pod względem uwolnień do cieków wodnych, wysokość komina wentylacyjnego nie ma bezpośredniego wpływu, ponieważ przez komin nie odbywają się uwolnienia do cieków wodnych, ani nie ma wpływu pośredniego pod względem łącznego napromieniowania, ponieważ w miejscach o najwyższych dawkach z napromieniowania od uwolnień do cieków wodnych wpływ napromieniowania z uwolnień atmosferycznych jest praktycznie nieistotny. Istotnym czynnikiem w przypadku uwolnień do cieków wodnych jest przepływ wody w rzece Wełtawie (Kořensko). Dla wybranego reprezentatywnego roku suchego 2018 (24,4 m^3/s) wartości rocznej dawki skutecznej dla osoby reprezentatywnej z uwolnień do cieków wodnych są prawie dwukrotnie wyższe w porównaniu z rokiem 2023 (rok średni pod względem przepływu 47,4 m^3/s) i ponad dwukrotnie wyższe w porównaniu z rokiem mokrym 2024 (z przepływem 63,3 m^3/s).

Ogólnie rzecz biorąc, oddziaływanie radiacyjne uwolnień do cieków wodnych z SMR ETE jest jednak bardzo niewielkie. W przypadku przeciętnego roku hydrologicznego najwyższa roczna indywidualna dawka skuteczna, uwzględniająca obciążenie, wynosi 0,15 μSv/rok, a w przypadku roku suchego – do 0,3 μSv/rok. Co z kolei jest o kilka rzędów wielkości mniejsze niż moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma

pochodzącego z naturalnego tła. Podobnie oddziaływanie radiacyjne uwolnień z SMR ETE do cieków wodnych jest znacznie niższe od granicy optymalizacji dawki, którą ustawa Prawo atomowe ustala dla uwolnień do cieków wodnych na poziomie 50 µSv/rok.

Wynikowa osoba reprezentatywna dla łącznego wpływu uwolnień do atmosfery i uwolnień do cieków wodnych z obiektu SMR ETE została określona obliczeniowo dla „roku przeciętnego" w lokalizacji Zvěrkovice, Zadní Kohout w kategorii wiekowej dzieci w wieku 6–15 lat oraz osób dorosłych w wieku 16 lat i starszych (przy wysokości komina wentylacyjnego wynoszącej 56 m) lub w lokalizacji Neznašov (gmina katastralna Všemyslice) w kategorii wiekowej dzieci w wieku 0–5 lat (przy wysokości komina wentylacyjnego wynoszącej 150 m). Podobny wniosek, choć z niższymi wartościami dawek, dotyczy również „roku mokrego". W przypadku „roku suchego" osobą reprezentatywną jest dziecko w wieku 0–5 lat z lokalizacji Neznašov (gmina katastralna Všemyslice), niezależnie od wysokości komina wentylacyjnego. W przypadku „roku suchego" wpływ uwolnienia do cieku wodnego przewyższa wpływ uwolnienia do atmosfery około dwukrotnie, niezależnie od wysokości komina.

W przypadku lokalizacji Neznašov do napromieniowania osoby reprezentatywnej przyczynia się przede wszystkim uwolnienie do cieku wodnego, a w niewielkim stopniu również uwolnienie do atmosfery. Główną drogą napromieniowania (która w największym stopniu przyczynia się do rocznej dawki skutecznej) jest woda pitna (źródłem wody jest Wełtawa w sąsiednim obszarze), spożycie mięsa ryb (mięsa ryb żyjących w Wełtawie w sąsiednim obszarze), spożycie warzyw nawadnianych wodą z Wełtawy, spożycie innych lokalnie uprawianych produktów rolnych oraz napromieniowanie zewnętrzne z chmury. Wynikowa roczna dawka skuteczna dla osoby reprezentatywnej w żadnym wypadku nie przekroczy wartości 0,30 µSv.

W przypadku lokalizacji Zvěrkovice i Zadní Kohout na napromieniowanie osoby reprezentatywnej wpływa wyłącznie uwolnienie do atmosfery. Głównymi drogami napromieniowania (które w największym stopniu przyczyniają się do rocznej dawki skutecznej) są napromieniowanie zewnętrzne z chmury, spożycie lokalnie uprawianych produktów rolnych oraz wdychanie. Wynikowa roczna dawka skuteczna dla osoby reprezentatywnej w żadnym wypadku nie przekroczy wartości 0,18 µSv.

Tab. D.26: Wspólne oddziaływanie uwolnień do atmosfery i uwolnień do cieku wodnego z SMR ETE – wynikowa osoba reprezentatywna

Wspólne oddziaływanie radiacyjne uwolnień do atmosfery i uwolnień do Wełtawy (wynikowa osoba reprezentatywna)						
Rok	2018 („rok suchy")		2023 („rok przeciętny")		2024 („rok mokry")	
Wysokość KW [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalizacja	Neznašov		Neznašov	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Neznašov	Zvěrkovice, Zadní Kohout
Grupa wiekowa	0-5 l. (płód)	0-5 l. (płód)	0-5 l. (płód)	16 l.+ (6-15 l.)	0-5 l. (płód)	6-15 l. i 16+ l. (0-5 l.)
Łączna roczna dawka skuteczna oraz obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami [Sv/rok]	2,9E-07 (2,1E-07)	3,0E-07 (2,2E-07)	1,5E-07 (1,1E-07)	1,8E-07 (1,7E-07)	1,3E-07 (1,0E-07)	1,6E-07 (1,4E-07)

Lokalizacje Neznašov, Zvěrkovice i Zadní Kohout, w których zidentyfikowano reprezentatywną osobę dla poszczególnych wariantów obliczeń, są widoczne na poniższym rysunku.

Rys. D.13: Łączne oddziaływanie obwiedniowych uwolnień do atmosfery i cieków wodnych, lokalizacje pobytu wynikowej osoby reprezentatywnej



Z punktu widzenia oddziaływań transgranicznych ocenia się oddziaływanie radiacyjne w najbliższych lokalizacjach na terytorium Austrii i Niemiec. Do napromieniowania osób w wyniku eksploatacji SMR ETE w tych lokalizacjach przyczyniają się wyłącznie uwolnienia do atmosfery. Ocena została przeprowadzona dla tych samych scenariuszy i warunków brzegowych, co w przypadku otoczenia lokalizacji Temelín.

W poniższych tabelach podsumowano identyfikację cząstkowej osoby reprezentatywnej[1] oraz łączną dawkę na cząstkową osobę reprezentatywną na terytorium Austrii i Niemiec wszystkimi drogami napromieniowania w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE w poszczególnych analizowanych scenariuszach.

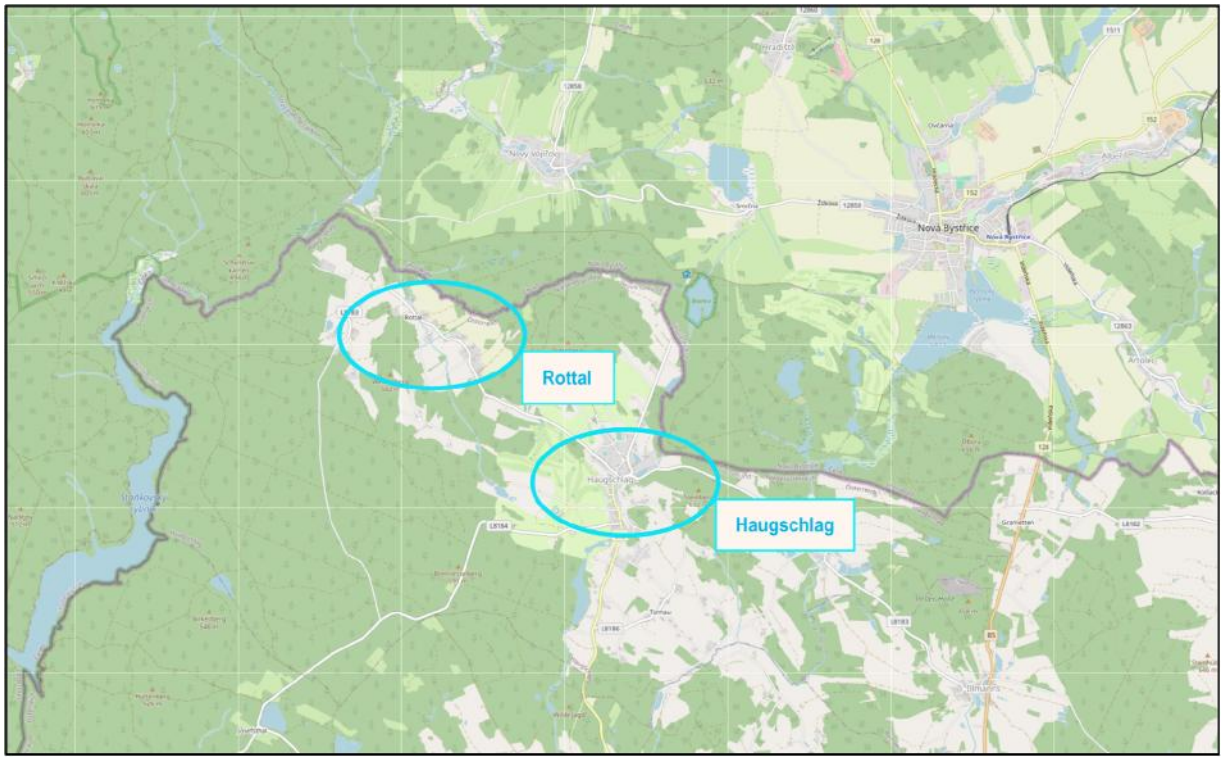
Tab. D.27: Cząstkowe wyniki dla terytorium Austrii

Oddziaływanie radiacyjne uwolnień na terytorium Austrii						
Rok	2018 („rok suchy")		2023 („rok przeciętny")		2024 („rok mokry")	
Wysokość KW [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalizacja	Gmina katastralna Haugschlag, lokalizacja „Rottal"		Gmina katastralna Haugschlag, lokalizacja „Rottal"		Gmina katastralna Haugschlag, lokalizacja „Rottal"	
Grupa wiekowa	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat
Dawka skuteczna [Sv/rok]	1,5E-09	2,6E-09	1,4E-09	2,8E-09	1,9E-09	3,3E-09

Cząstkowa osoba reprezentatywna na terytorium Austrii w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE została zidentyfikowana na podstawie obliczeń w lokalizacji Rottal, w gminie katastralnej Haugschlag w grupie wiekowej „dziecko 6–15 lat". Najwyższa roczna dawka dla osoby reprezentatywnej w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE na terytorium Austrii nie przekroczy 3,3 nSv. To wartość znikoma.

[1] Przez cząstkową osobę reprezentatywną rozumie się tutaj osobę narażoną na największe promieniowanie, mieszkającą na terytorium Austrii lub Niemiec. Do obliczenia dawki w wyniku spożycia w celu określenia tej osoby stosuje się austriacki lub niemiecki koszyk konsumpcyjny (na podstawie danych statystycznych za dany rok kalendarzowy).

Rys. D.14: Lokalizacje w Austrii, w których na podstawie obliczeń zidentyfikowano cząstkowe osoby reprezentatywne pod względem oddziaływania radiacyjnego

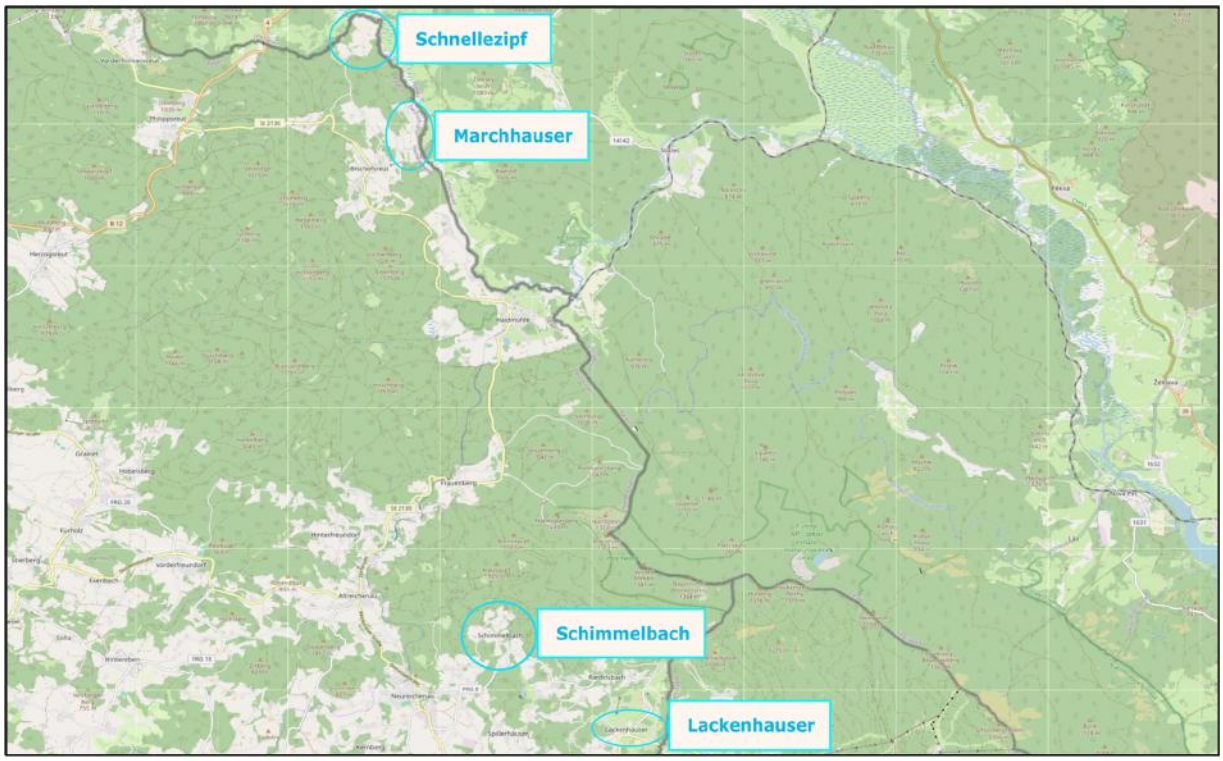


Tab. D.28: Cząstkowe wyniki dla terytorium Niemiec

Oddziaływanie radiacyjne uwolnień na terytorium Niemiec						
Rok	2018 („rok suchy")		2023 („rok przeciętny")		2024 („rok mokry")	
Wysokość KW [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalizacja	Gmina katastralna Neureichenau, Pleckensteiner Wald, lokalizacja "Schimmelbach"	Gmina katastralna Haidmühle, lokalizacja "Marchhäuser"	Gmina katastralna Neureichenau, lokalizacja "Lackenhauser"	Gmina katastralna Haidmühle, lokalizacja "Marchhäuser"	Gmina katastralna Haidmühle, lokalizacja „Schnellezipf"	
Grupa wiekowa	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat	6-15 lat
Dawka skuteczna [Sv/rok]	1,4E-09	2,2E-09	9,8E-10	2,1E-09	1,4E-09	2,3E-09

Cząstkowa osoba reprezentatywna na terytorium Niemiec w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE została zidentyfikowana na podstawie obliczeń w lokalizacji Schnellezipf, w gminie katastralnej Haidmühle w grupie wiekowej „dziecko 6–15 lat". Najwyższa roczna dawka dla osoby reprezentatywnej w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE na terytorium Niemiec nie przekroczy 2,3 nSv. To wartość znikoma.

Rys. D.15: Lokalizacje w Niemczech, w których na podstawie obliczeń zidentyfikowano cząstkowe osoby reprezentatywne pod względem oddziaływania radiacyjnego



W wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE roczne dawki zbiorowe dla ludności Republiki Czeskiej są bardzo niskie, wynoszą maksymalnie 0,010 manSv i stanowią całkowicie znikome oraz w praktyce niemierzalne zagrożenie dla zdrowia. Roczne dawki zbiorowe dla ludności Austrii i Niemiec są jeszcze o pół rzędu niższe, maksymalnie na poziomie 0,004 manSv.

D.I.3.2.5. Wyniki oceny oddziaływania promieniowania jonizującego SMR ETE na biotę

Oprócz oddziaływania radiacyjnego SMR ETE na ludność oceniono również oddziaływanie radiacyjne na biotę (zwierzęta lądowe i wodne, rośliny oraz drzewa).

Drogi narażenia na promieniowanie zwierząt lądowych i wodnych, roślin i drzew zostały opisane w rozdziale D.I.3.2.2. „Dane wejściowe dla oceny oddziaływania promieniowania jonizującego" (strona 367 niniejszej dokumentacji). Dla lądowych organizmów referencyjnych uwzględniane jest napromieniowanie zewnętrzne od depozycji (opadu) na terenie oraz napromieniowanie wewnętrzne, w szczególności w wyniku spożycia pokarmu lub inhalacji H_2O i CO_2 z powietrza (dla trytu i C-14). Wartości referencyjne dawek dziennych dla wybranych referencyjnych przedstawicieli flory i fauny określono w dokumencie IAEA GSG-10.

Tab. D.29: Wartości referencyjne dawek dziennych dla przedstawicieli fauny i flory z dokumentu IAEA GSG-10

Referencyjne zwierzę lub roślina	Pochodna wartość referencyjna według IAEA [Gy/dzień]
Jeleń (duże ssaki)	od 1E-04 do 1E-03
Szczur (małe ssaki)	od 1E-04 do 1E-03
Kaczka (ptaki wodne)	od 1E-04 do 1E-03
Żaba (płazy)	od 1E-03 do 1E-02
Pszczoła (owady)	od 1E-02 do 1E-01
Dżdżownica (pierścienice)	od 1E-02 do 1E-01
Sosna (duże rośliny)	od 1E-04 do 1E-03
Trawa (małe rośliny)	od 1E-03 do 1E-02
Pstrąg (ryby)	od 1E-03 do 1E-02

Na podstawie analizy oddziaływania radiacyjnego SMR ETE określono maksymalne wartości mocy dawki dla bioty (referencyjnych przedstawicieli fauny i flory) wraz z identyfikacją sektorów o najwyższej dawce dla poszczególnych lat/scenariuszy. Wartości dawek dziennych dla lądowych i wodnych przedstawicieli fauny i flory z uwolnień SMR ETE kształtują się na poziomie 1E-10 Gy, który jest co najmniej o 6 rzędów wielkości niższy niż wyżej wymienione pochodne wartości referencyjne według IAEA GSG-10. Najwyższe wartości są osiągane w przypadku wystąpienia roku suchego (rok referencyjny 2018) dla organizmów wodnych (ryb) w lokalizacjach Albrechtice nad Vltavou, Chrášťany i Všemyslice. W przypadku pstrąga wartość ta wynosi 6,8E-10 Gy/dzień, dla pozostałych gatunków i lokalizacji wartości te mieszczą się w przedziale od 1,0E-10 do 3,4E-10

Gy/dzień. Oddziaływanie radiacyjne normalnej eksploatacji SMR ETE na biotę ocenia się zatem jako nieistotne. Bardziej szczegółowe wyniki przedstawiono w załączniku 5.1 do niniejszej dokumentacji.

D.I.3.2.6. Wyniki oceny skumulowanego oddziaływania promieniowania jonizującego pochodzącego ze wszystkich obiektów jądrowych w tej lokalizacji

W celu oceny łącznych (skumulowanych) skutków promieniowania jonizującego pochodzącego ze wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín należy do skutków wynikających z SMR ETE dodać skutki wynikające z eksploatacji ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE, a także z magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ) i jego planowanej rozbudowy.

Wpływ działających bloków produkcyjnych ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE na ludność i środowisko naturalne został oceniony w dokumentacji OOŚ nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Temelín (DOK OOŚ NŹEJ ETE) (https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP230), natomiast oddziaływanie radiacyjne ETE1,2 i NŹEJ ETE zostało przeanalizowane w rozdziale D.I.3.3. „Oddziaływanie promieniowania jonizującego" zgodnie z odpowiednią dokumentacją. Oddziaływanie MWPJ i jego planowanej rozbudowy zostało ocenione w dokumentacji OOŚ dotyczącej zwiększenia pojemności magazynowej MWPJ ETE (https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP518), natomiast oddziaływanie radiacyjne zostało przeanalizowane w rozdziale D.I.3.2. „Oddziaływanie promieniowania jonizującego" zgodnie z odpowiednią dokumentacją.

Obliczeń skutków radiacyjnych (uwolnień do atmosfery) normalnej eksploatacji ETE1,2 (2 bloki) i NŹEJ ETE (2×1700 MW_e) dokonano za pomocą programu NORMAL wersja 02, który został w tamtym czasie zatwierdzony do użytku przez komisję oceniającą SÚJB. Obliczenia skutków radiacyjnych NŹEJ ETE i ETE1,2 przeprowadzono z podziałem okolic lokalizacji Temelín na 16 stref kierunkowych i 20 stref odległościowych. Program uwzględniał wysokości nad poziomem morza, chropowatość terenu oraz typy powierzchni ziemi, zgodnie z rzeczywistą sytuacją w lokalizacji Temelín. Do obliczenia i określenia przyziemnych aktywności objętościowych, depozycji na powierzchni ziemi oraz mocy depozycji zastosowano konserwatywne założenia. Oddziaływanie radiacyjne (roczne dawki skuteczne i obciążające dawki skuteczne) z uwolnień ETE1,2 i NŹEJ ETE do cieków wodnych (wód powierzchniowych) określono za pomocą programu RDETE, który został również (i nadal pozostaje) zatwierdzony do użycia przez komisję oceniającą SÚJB. Program obejmuje rozprzestrzenianie się substancji promieniotwórczych i ich produktów pochodnych w środowisku wodnym, szacowanie oddziaływania kąpieli w skażonej wodzie, pływania łódką, przebywania na osadach rzecznych, przebywania na glebie nawadnianej, spożycia wody pitnej, spożycia ryb żyjących w skażonej wodzie, spożycia mięsa i mleka zwierząt pojonych skażoną wodą oraz spożycia produktów rolnych nawadnianych skażoną wodą. Drogi narażenia uwzględniono dla wszystkich grup wiekowych.

Biorąc pod uwagę odległość lokalizacji określonych w badaniu oddziaływania radiacyjnego normalnej eksploatacji SMR ETE od lokalizacji Kočín, Zvěrkovice i Litoradlice pod kątem uwolnień do atmosfery, odległość brana pod uwagę przy ocenie skumulowanych oddziaływań wynosi 2333 m i 3333 m od ETE1,2 – bliższe obszary nie są trwale zamieszkane. Zgodnie z planowanym przedsięwzięciem NŹEJ ETE 2 nowe bloki mają być zlokalizowane na północny zachód od obecnego kompleksu ETE1,2. Fakt ten zwiększa odległość miejscowości Litoradlice od NŹEJ ETE do 4,3 km, przy czym na potrzeby dalszej analizy konserwatywnie nadal uwzględniana jest odległość 3,333 km.

Na podstawie wydania w 2026 r. nowelizacji rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. w raporcie podstawowym sporządzonym przez ABmerit s.r.o. dla SMR ETE określono wartości rocznej dawki skutecznej oraz obciążającej dawki skutecznej wynikające z uwolnień do atmosfery z SMR ETE dla wszystkich grup wiekowych. Biorąc pod uwagę, że wartości te dla uwolnień do atmosfery są niższe niż w pierwotnym brzmieniu rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U., w analizie skutków skumulowanych wartości dawek wynikających z uwolnień do atmosfery dla ETE1,2 i NŹEJ ETE nie zostały konserwatywnie skorygowane (obniżone) w porównaniu z tymi, które zostały zastosowane w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE. W związku z tym brane są pod uwagę (zachowane) pierwotne, wyższe wartości. Gdyby zastosowano współczynnik proporcjonalności rocznych dawek do wartości rocznych indywidualnych dawek skutecznych od ETE1,2 i NŹEJ ETE według nowelizacji rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U., wartości te byłyby niższe, maksymalnie jednak rzędu do 10%.

W poniższej tabeli przedstawiono sumy maksymalnych rocznych dawek skutecznych oraz obciążających dawek skutecznych wynikające z łącznych uwolnień do atmosfery dla ETE1,2 i NŹEJ ETE (2×1700 MW_e) w przedmiotowych odległościach 2333 m i 3333 m od ETE1,2.

Tab. D.30: Suma rocznych dawek skutecznych i obciążających dawek skutecznych wszystkimi uwzględnianymi drogami narażenia poszczególnych kategorii wiekowych z eksploatacji bloków ETE1,2 i NŹEJ ETE (2x1700 MW_e) dla wybranych, rozpatrywanych odległości z uwolnień do atmosfery

Odległość	Łączna roczna dawka skuteczna i obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami z uwolnień do atmosfery ETE1,2 i NŹEJ ETE					
	Dzieci 0–1 lat	Dzieci 1–2 lat	Dzieci 2–7 lat	Dzieci 7–12 lat	Dzieci 12–17 lat	Dorośli
[m]	[Sv/rok]					
2333	1,00E-06	1,35E-06	1,11E-06	1,07E-06	1,03E-06	1,03E-06
3333	6,31E-07	8,85E-07	7,10E-07	6,77E-07	6,48E-07	6,47E-07

W przypadku uwolnień do cieków wodnych wartości rocznej dawki skutecznej i obciążającej dawki skutecznej są natomiast po nowelizacji rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. wyższe niż według pierwotnego brzmienia tego rozporządzenia. Z tego powodu wartości zawarte w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE zostały konserwatywnie skorygowane (zwiększone) w stosunku do tych, które zostały zastosowane w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE, a mianowicie przy użyciu proporcjonalnego współczynnika wzrostu rocznych dawek skutecznych oraz obciążających dawek skutecznych dla poszczególnych grup wiekowych, w oparciu o zmianę wynikającą z nowelizacji rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U. w 2026

r. Współczynniki proporcjonalności rocznych dawek skutecznych ustala się na podstawie danych dotyczących SMR ETE, w oparciu o obliczeniowe porównanie wartości SMR ETE przed i po zastosowaniu nowych współczynników przeliczeniowych zgodnie z nowelizacją rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. w 2026 roku.

Współczynnik proporcjonalnego zwiększenia dla poszczególnych grup wiekowych wynika z poniższej tabeli.

Tab. D.31: Współczynniki proporcjonalności rocznej dawki skutecznej i obciążającej dawki skutecznej dla roku przeciętnego na podstawie danych SMR ETE dla wód powierzchniowych

Grupa wiekowa [lata]	Łączna roczna dawka skuteczna i obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami uwolnienia do cieku wodnego SMR ETE [Sv/rok]		Współczynnik proporcjonalności rocznej dawki skutecznej i obciążającej dawki skutecznej dla roku przeciętnego [-]
	Po aktualizacji rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U.	Przed aktualizacją rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U.	
płód	1,09E-07	1,10E-07	1,00
0 do 5	1.48E-07	9,90E-08	1,49
6 do 15	8,90E-08	7,60E-08	1,17
16+	8,70E-08	8,30E-08	1,05

Ten współczynnik wzrostu stosuje się konserwatywnie do wartości dawek skutecznych oraz obciążających dawek skutecznych ETE1,2 i NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE. W przypadku nałożenia się kilku grup uwzględniono wyższy współczynnik proporcjonalności. Dla grup wiekowych od 0 do 1 roku, od 1 do 2 lat oraz od 2 do 7 lat stosuje się współczynnik przewidziany dla grupy wiekowej od 0 do 5 lat. Dla grup w wieku od 7 do 12 lat oraz od 12 do 16 lat stosuje się współczynnik przewidziany dla grupy wiekowej od 6 do 15 lat, a w przypadku osób dorosłych stosuje się współczynnik przewidziany dla grupy wiekowej 16+.

Roczne dawki skuteczne oraz obciążające dawki skuteczne dla uwolnień ETE1,2 i NŹEJ ETE do cieku wodnego, z uwzględnieniem współczynnika wzrostu, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.32: Roczna dawka skuteczna i obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami w wyniku korzystania z wód od uwolnień do cieków wodnych ETE1,2 i NŹEJ ETE z zastosowaniem współczynnika wzrostu

Grupa wiekowa [lata]	Łączna roczna dawka skuteczna i obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami z uwolnień eksploatacyjnych do cieków wodnych ETE1,2 (2x1000 MW_e) [Sv/rok]	Łączna roczna dawka skuteczna i obciążająca dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami z wartości projektowych uwolnień do cieków wodnych NŹEJ ETE (2x1700 MW_e) [Sv/rok]	Suma łącznej rocznej dawki skutecznej i obciążającej dawka skuteczna wszystkimi uwzględnianymi drogami z uwolnień do cieku wodnego ETE1,2 (2×1000 MW_e) i NŹEJ ETE (2×1700 MW_e) [Sv/rok]
0 do 1	1,03E-06	2,71E-06	3,74E-06
1 do 2	8,17E-07	2,24E-06	3,05E-06
2 do 7	9,30E-07	2,49E-06	3,42E-06
7 do 12	5,71E-07	1,59E-06	2,16E-06
12 do 17	4,66E-07	1,38E-06	1,85E-06
Dorośli	6,03E-07	1,84E-06	2,45E-06

Uwolnienia z ETE1,2 są wyprowadzone do rzeki Wełtawy w profilu Kořensko. Planowane NŹEJ ETE oraz SMR ETE zaprojektowano do odprowadzania wszystkich ciekłych uwolnień również do Wełtawy, w tym samym przekroju Kořensko.

W celu pełnej oceny skutków skumulowanych uwzględniono również wkład MWPJ po planowanej rozbudowie[1]. Obciążenie promieniowaniem gamma i neutronowym pochodzącym z zapełnionych pojemników do składowania w MWPJ po jego rozbudowie zostało ocenione w ramach opracowania dokumentacji OOŚ dla rozbudowy MWPJ ETE. Dla konserwatywnego scenariusza docelowego MWPJ określono moc przestrzennego równoważnika dawki w wolnej przestrzeni z uwzględnieniem ekranowania budynku MWPJ dla 38 pojemników do składowania (PS) umieszczonych w pierwszym rzędzie wzdłuż ściany magazynu. Oceniono oddziaływanie na najbliższe otoczenie oraz najbliższy stale zamieszkany obszar, miejscowość Temelín, część Kočín, oddalony o około 1600 m od MWPJ.

Moce przestrzennego równoważnika dawki zgodnie z dokumentacją OOŚ dotyczącą zwiększenia pojemności magazynowej MWPJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.33: Moce przestrzennego równoważnika dawki w wolnej przestrzeni + ekranowanie budynku MWPJ dla 38 PS – konserwatywny scenariusz docelowy

	Moc PDE [Sv/h] na wysokości 2 m	Odległość od PS [m]				
		2	7	100	1000	1600
		Moc przestrzennego równoważnika dawki w wolnej przestrzeni z uwzględnieniem ekranowania budynku				

[1] Planowana rozbudowa MWPJ ETE nie ma żadnego związku z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE, lecz wynika z potrzeb eksploatacyjnych obecnych ETE1,2.

		[nSv/h]				
promieniowanie gamma	3,30E-05	1,96E+04	1,60E+03	7,84E+00	7,84E-02	3,06E-02
neutrony	6,14E-05	2,30E+04	1,87E+03	9,19E+00	9,19E-02	3,59E-02
promieniowanie gamma + neutrony	9,44E-05	4,26E+04	3,47E+03	1,70E+01	1,70E-01	6,65E-02

Z tabeli wynika, że nawet w przypadku konserwatywnego scenariusza docelowego, w którym założono maksymalną liczbę 38 PS w pierwszym rzędzie, wkład do obecnego obciążenia radiacyjnego w miejscu najbliższej osady, tj. w miejscowości Temelín (część Kočín), reprezentowany przez roczny przestrzenny równoważnik dawki wywołany przez MWPJ po rozbudowie, wynosi 5,83E-07 Sv/rok (0,58 µSv/rok), co stanowi zaledwie niewielki ułamek obciążenia radiacyjnego od tła naturalnego, które w tej lokalizacji osiąga w sumie ok. 5,65E-03 Sv rocznie, a sama moc przestrzennego równoważnika dawki promieniowania gamma pochodzącego z naturalnego tła oscyluje na poziomie nieco powyżej 0,1 µSv/godz., czyli około 900 µSv/rok, co stanowi poziom około 1500 razy wyższy. Jednocześnie w przypadku rocznego pobytu w miejscowości Kočín, zakładany roczny przestrzenny równoważnik dawki wywołany przez MWPJ po rozbudowie 5,83E-07 Sv/rok odpowiada 0,058% rocznego limitu dawki skutecznej dla ludności, który wynosi 1 mSv rocznie.

Podsumowanie wyników dotyczących skumulowanego oddziaływania radiacyjnego ETE1,2, NŹEJ ETE oraz SMR ETE dla wszystkich analizowanych scenariuszy przedstawiono w poniższej tabeli. Szczegółowy opis analizowanych scenariuszy znajduje się w rozdziale 4 załącznika 5.1 do niniejszej dokumentacji.

Tab. D.34: Skumulowane maksymalne roczne dawki skuteczne dla osoby reprezentatywnej od ETE1,2, NŹEJ ETE i SMR ETE

Scenariusz	Lokalizacja, grupa wiekowa osób reprezentatywnych	Maksymalna skumulowana roczna dawka skuteczna (ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE) [Sv/rok]
Scenariusze narażenia na promieniowanie w wyniku uwolnień do atmosfery		
Rok suchy, KW 150 m	Kočín, dzieci 0–5 lat	1,43E-06
Rok suchy, KW 56 m	Kočín, dzieci 0–5 lat	1,47E+06
Rok przeciętny, komin wentylacyjny 150 m	Zvěrkovice, dzieci 0–5 lat	9,87E-07
Rok przeciętny, komin wentylacyjny 56 m	Zvěrkovice, dzieci 0–5 lat	1,05E-06
Rok mokry, komin wentylacyjny 150 m	Litoradlice, dzieci 0–5 lat	9,79E-07
Rok mokry, komin wentylacyjny 56 m	Zvěrkovice, dzieci 0–5 lat	1,03E-06
Scenariusze narażenia na promieniowanie w wyniku uwolnień do cieków wodnych		
Scenariusz rok przeciętny (2023)	Újezd i Chaty Pašovice, płód/dzieci 0–5 lat	3,89E-06

Pod względem uwolnień do atmosfery, maksymalna skumulowana roczna dawka skuteczna wraz z obciążającą dawką skuteczną osoby reprezentatywnej w okolicach lokalizacji Temelín wyniesie maksymalnie 1,47 µSv/rok, przy wysokości komina wentylacyjnego SMR ETE 56 m. Dla wysokości komina wentylacyjnego wynoszącej 150 metrów maksymalna skumulowana roczna dawka skuteczna wraz z obciążającą dawką skuteczną wynosi 1,43 µSv/rok. Do podanych dawek wkład SMR ETE to maksymalnie 18% w przypadku komina o wysokości 56 m i 11% w przypadku komina o wysokości 150 m. Po uwzględnieniu wkładu mocy przestrzennego równoważnika dawki w wyniku promieniowania z rozbudowanego MWPJ będą to maksymalne wartości narażenia osoby reprezentatywnej na promieniowanie wynoszące odpowiednio 2,05 µSv/rok i 2,01 µSv/rok[1].

Pod względem skumulowanych dawek dla osoby reprezentatywnej od uwolnień do cieków wodnych, maksymalna roczna skumulowana dawka skuteczna wraz z obciążającą dawką skuteczną dla osoby reprezentatywnej kształtuje się na poziomie 3,89 µSv/rok, przy uwzględnieniu średniego rocznego przepływu w Wełtawie. Ze względu na lokalizację osoby reprezentatywnej, wkład MWPJ nie wpłynie na jej narażenie. Wkład SMR ETE do tej dawki stanowi maksymalnie 4,2%.

Ustawa nr 263/2016 Dz.U., ze zmianami, określa ogranicznik dawki, który wynosi 250 µSv rocznie, a dla energetycznych obiektów jądrowych jednocześnie 200 µSv rocznie dla uwolnień do atmosfery oraz 50 µSv rocznie dla uwolnień do wód powierzchniowych. W przypadku energetycznego obiektu jądrowego ten ogranicznik dawki obowiązuje łącznie dla wszystkich obiektów jądrowych na danym obszarze przeznaczonym pod lokalizację obiektu jądrowego.

W przypadku skumulowanych uwolnień do atmosfery, ogranicznik dawki (200 µSv) jest spełniony z dużą rezerwą, ponieważ wartość rocznych skumulowanych dawek skutecznych z eksploatacji ETE1,2, NŹEJ ETE i SMR ETE dla osoby reprezentatywnej wynosi maksymalnie 1,47 µSv/rok.

Dla skumulowanych uwolnień do cieków wodnych (wód powierzchniowych) z lokalizacji Temelín ogranicznik dawki (50 µSv/rok) jest spełniony z rezerwą, zarówno w przypadku roku przeciętnego (3,89 µSv/rok), jak i w przypadku roku suchego, kiedy osiąga w przybliżeniu dwukrotne wartości w stosunku do roku przeciętnego.

Konserwatywnie określone skumulowane dawki będą obowiązywać również po przejściu na wydłużoną kampanię ETE1,2. Wartości rocznych indywidualnych dawek skutecznych i obciążających dawek skutecznych dla osoby reprezentatywnej, określone w raportach rocznych laboratorium kontroli radiacyjnej otoczenia (LKRO) ETE z eksploatacji ETE1,2, są zarówno w przypadku dawek od uwolnień atmosferycznych, jak i dawek od uwolnień do cieków wodnych znacznie niższe (co najmniej o kilkadziesiąt procent) niż roczne indywidualne dawki skuteczne z eksploatacji ETE1,2,

[1] Obliczona w ten sposób wartość narażenia osoby reprezentatywnej na promieniowanie ma charakter wyłącznie informacyjny, ponieważ wkład MWPJ nie jest uwzględniany w ograniczniku dawki, gdyż nie są to uwolnienia do atmosfery.

określone konserwatywnie w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE i które na potrzeby niniejszej dokumentacji zostały użyte do oceny skumulowanego oddziaływania radiacyjnego ETE1,2, NŹEJ ETE i SMR ETE.

Obecne ETE1,2 musi spełniać limity zatwierdzone, które w obowiązującej decyzji SÚJB określono na poziomie 4 µSv od uwolnień do cieków wodnych dla osoby reprezentatywnej na rok kalendarzowy. Historycznie, w ujęciu długoterminowym, roczne indywidualne dawki od uwolnień do cieków wodnych z ETE1,2 kształtują się poniżej poziomu 1 µSv na rok kalendarzowy. Wartość limitu zatwierdzonego nie zostanie zatem na pewno przekroczona nawet po przejściu na wydłużoną kampanię ETE1,2, a jednocześnie przeprowadzone modelowania wskazują na jego spełnienie również przy uwzględnieniu skumulowanego efektu ETE1,2, NŹEJ ETE i SMR ETE. Jednakże SÚJB określa limity zatwierdzone indywidualnie dla każdego obiektu jądrowego.

Analogicznie dotyczy to także zatwierdzonego limitu uwolnień do atmosfery, który zgodnie z obowiązującym zezwoleniem SÚJB dla ETE1,2 wynosi 10 µSv na rok kalendarzowy.

Dawki skuteczne od ETE1,2 i NŹEJ ETE zostały określone w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE dla 20 grup odległościowych i 16 grup kierunkowych. Pod względem oddziaływania na sąsiednie państwa (Austria, Niemcy), istotne są informacje z róży wiatrów. Biorąc pod uwagę odległość i różę wiatrów, najbliżej lokalizacji Temelín określono następujące lokalizacje reprezentatywne: Rottal (51 km na wschód-południowy wschód) w Austrii oraz Schnellenzipf (57,5 km na południowy zachód) w Niemczech. Lokalizacjom tym odpowiadają największe roczne dawki skuteczne dla Austrii i Niemiec, podane kursywą w poniższej tabeli.

Tab. D.35: Oddziaływanie ETE1,2 i NŹEJ ETE w reprezentatywnych lokalizacjach w Austrii i Niemczech

Odległość	Roczna dawka skuteczna dla osoby reprezentatywnej	
	Austria – kierunek wsch.-płd.-wsch.	Niemcy – kierunek płd.-zach.
[m]	[Sv/rok]	
43 333	*4,49E-08*	
53 333	3,37E-08	*6,17E-08*
66 667	2,48E-08	4,49E-08

Określono wartości rocznej dawki skutecznej, odpowiadające kierunkowi i lokalizacji reprezentatywnej (lokalizacja, w której w przypadku danego państwa znajduje się osoba reprezentatywna). Realna odległość stosownych najbliższych lokalizacji na terytorium Austrii i Niemiec jest zawsze o kilka kilometrów większa niż odległość podana w tabeli, a podane wartości zostały tym samym określone konserwatywnie.

Cząstkowa osoba reprezentatywna na terytorium Austrii w wyniku rocznych obwiedniowych uwolnień z SMR ETE została zidentyfikowana na podstawie obliczeń w lokalizacji Rottal, w gminie katastralnej Haugschlag w grupie wiekowej „dziecko 6–15 lat". Najwyższa roczna dawka dla osoby reprezentatywnej w wyniku rocznych uwolnień obwiedniowych z SMR ETE na terytorium Austrii nie przekroczy 3,3 nSv (3,3E-09 Sv). Wartość ta odpowiada scenariuszowi „rok mokry" z wysokością komina wentylacyjnego 56 m. Główne drogi narażenia na promieniowanie to obciążająca dawka skuteczna w wyniku spożycia (47%) oraz inhalacji (29%). Dawka skuteczna z napromieniowania zewnętrznego od chmury wynosi 24%. Dla skumulowanego oddziaływania na Austrię określono osobę reprezentatywną w lokalizacji Rottal w kategorii wiekowej „6–15 lat". Maksymalna roczna dawka skuteczna od uwolnień SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE dla tej osoby reprezentatywnej nie przekroczy 50 nSv (5E-08 Sv). Wkład SMR ETE w tę wartość stanowi mniej niż 10%. Ze względu na odległość MWPJ nie ma udziału w napromieniowaniu osoby w tej lokalizacji.

Cząstkowa osoba reprezentatywna na terytorium Niemiec dla SMR ETE została zidentyfikowana na podstawie obliczeń w lokalizacji Schnellenzipf, w gminie katastralnej Haidmühle, w grupie wiekowej „dziecko 6–15 lat". Najwyższa roczna dawka dla osoby reprezentatywnej w wyniku rocznych uwolnień obwiedniowych z SMR ETE na terytorium Niemiec nie przekroczy 2,3 nSv (2,3E-09 Sv). Wartość ta odpowiada scenariuszowi „rok mokry" z wysokością komina wentylacyjnego 56 m. Pod względem dróg narażenia na promieniowanie, najistotniejsza jest obciążająca dawka skuteczna w wyniku spożycia (48%) oraz inhalacji (31%). Dawka skuteczna z napromieniowania zewnętrznego od chmury wynosi 21%. Dla skumulowanego oddziaływania na Niemcy osobę reprezentatywną określono w lokalizacji Schnellenzipf, w kategorii wiekowej „6–15 lat". Maksymalna roczna dawka skuteczna od uwolnień SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE dla tej osoby reprezentatywnej nie przekroczy 65 nSv (6,5E-08 Sv)[1]. Wkład SMR ETE w tę wartość stanowi mniej niż 5%. Ze względu na odległość MWPJ nie ma udziału w napromieniowaniu osoby w tej lokalizacji.

Wartości tych rocznych indywidualnych dawek skutecznych zarówno dla Austrii, jak i Niemiec są znikomo małe i nie stanowią żadnego zagrożenia dla osób reprezentatywnych z tych krajów. Te same wnioski dotyczą również Polski i Słowacji.

[1] Roczne dawki skuteczne dla Niemiec są wyższe ze względu na dawki z ETE1,2 i NŹEJ ETE, podane w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE, które zostały określone na podstawie ówczesnych danych meteorologicznych, kiedy to kierunek wiatru i wpływ meteorologiczny na Niemcy były bardziej znaczące.

D.I.3.2.7. Pozostałe oddziaływania promieniowania jonizującego

D.I.3.2.7.1. Ocena oddziaływania radiacyjnego na wody powierzchniowe

Z innych oddziaływań promieniowania jonizującego zostało ocenione oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne pod względem realizacji kierunkowych wartości wskaźników jakości wody określonych w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U., w sprawie wskaźników i wartości dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i ścieków, wymogów proceduralnych pozwolenia na zrzut ścieków do wód powierzchniowych i do kanalizacji i o obszarach wrażliwych, ze zmianami, oraz w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U., o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidowego, ze zmianami, dla potrzeb oceny wybranych wskaźników radiologicznych o dopuszczalności źródeł wody pitnej do zaopatrywania wodociągów publicznych.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostało ocenione pod kątem oddziaływania na wody powierzchniowe w dwóch wariantach współistnienia z innymi obiektami jądrowymi w tej lokalizacji, a mianowicie:

- SMR ETE + ETE1,2,
- SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE (2x1700 MW_e)[1].

Ocena oddziaływania radiacyjnego na wody powierzchniowe została opracowana w oparciu o model obliczeniowy Instytutu Badań Wody im. TGM (VÚV TGM v.v.i.).

Wymogi prawne dotyczące jakości wód powierzchniowych, a więc zakres ocenianych wskaźników oraz ich wartości, mogą się różnić w poszczególnych odcinkach cieku, w zależności od celu oceny – z punktu widzenia ogólnej oceny dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych, oceny stanu/potencjału jednolitej części wód powierzchniowych (stanu ekologicznego/potencjału oraz stanu chemicznego) lub wykorzystania do uzdatniania na wodę pitną. Żadne inne kryteria dotyczące substancji promieniotwórczych nie są istotne. Wyboru profili krytycznych do oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia SMR ETE dokonano biorąc pod uwagę zmieniające się wymagania wzdłuż rzeki Wełtawy na odcinku objętym zrzutem SMR ETE.

Pierwszym profilem krytycznym z punktu widzenia wskaźników promieniotwórczości (podobnie jak w przypadku wskaźników nieradiacyjnych) jest profil ZW Kořensko poniżej, który znajduje się tuż poniżej miejsca planowanego w przyszłości zrzutu ścieków z SMR ETE. W tym profilu oceniono wpływ SMR ETE z punktu widzenia dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U.

Kolejnym krytycznym profilem położonym niżej w dół rzeki jest profil ZWO Most Zvíkovský, który jest oceniany nie tylko pod kątem dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych, ale także pod kątem potencjału ekologicznego JCW wód stojących, ponieważ profil ten jest profilem reprezentatywnym JCW HVL_1055 J.

Trzecim profilem krytycznym jest profil Solenice, który jest oceniany przede wszystkim z punktu widzenia wykorzystania wód powierzchniowych do uzdatniania na wodę pitną, ponieważ poniżej tego profilu znajduje się pierwszy wodociągowy punkt poboru wody poniżej miejsca odprowadzania ścieków z SMR ETE.

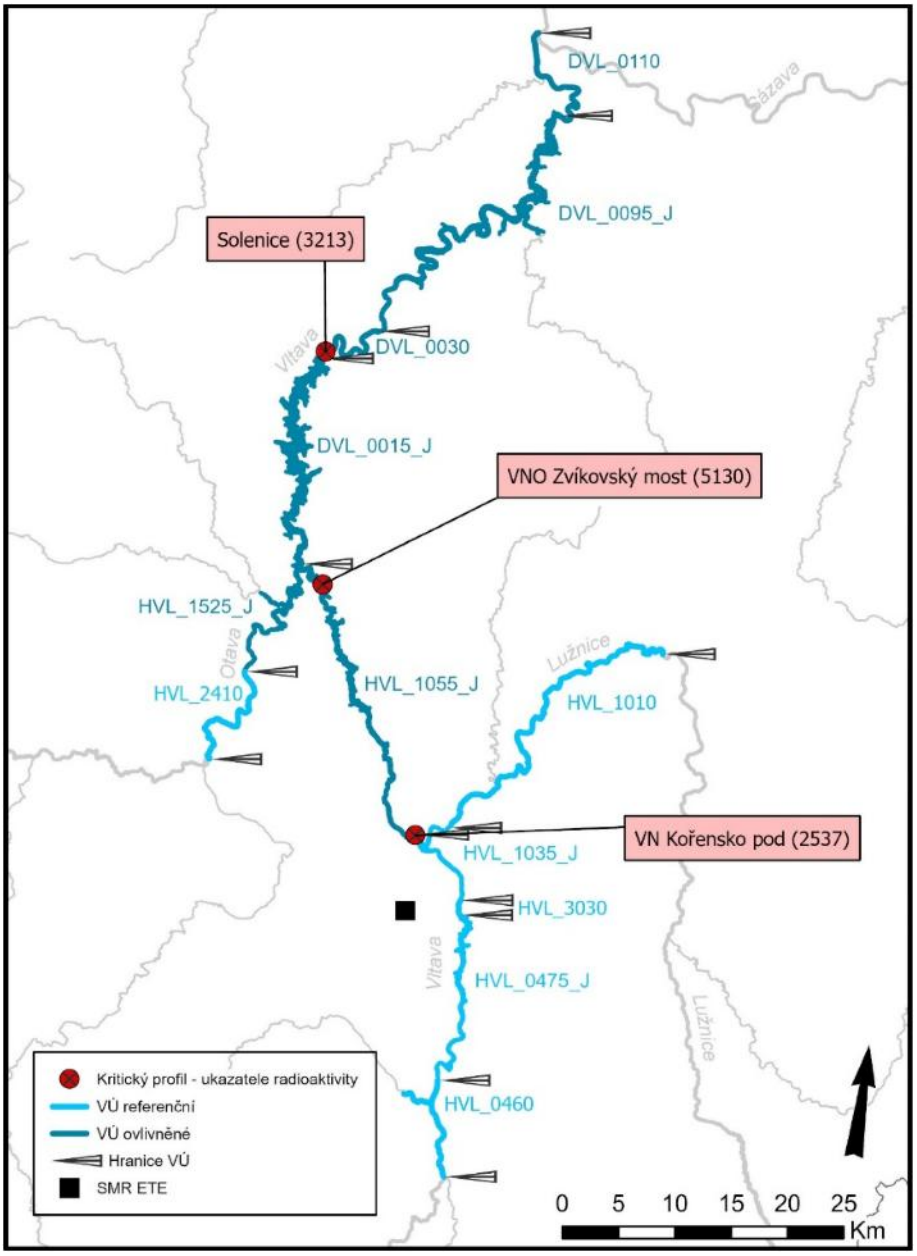
Tab. D.36: Profile krytyczne na odcinku, na który ma wpływ zrzut z elektrowni SMR ETE, z punktu widzenia wskaźników promieniotwórczości

ID profilu	Ciek	Nazwa profilu	Cel oceny
2537	Wełtawa	ZW Kořensko pod	Bezpośredni wpływ zrzutu ścieków z SMR ETE, dopuszczalne zanieczyszczenie wód powierzchniowych
5130	Wełtawa	ZWO Zvíkovský most	Dopuszczalne zanieczyszczenie wód powierzchniowych, potencjał ekologiczny JCW (wody stojące)
3213	Wełtawa	Solenice	Wykorzystanie **wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową**

Profile krytyczne są widoczne na poniższym rysunku.

[1] Magazyn wypalonego paliwa jądrowego obecnych ETE1,2 (MWPJ) nie ma żadnego związku ze zrzutem ścieków, dlatego nie jest uwzględniony w modelowaniu efektów współdziałania.

Rys. D.16: Profile krytyczne do oceny wpływu SMR ETE na jakość wód powierzchniowych z punktu widzenia wskaźników promieniotwórczości



Kritický profil – ukazatele radioaktivity	Profil krytyczny – wskaźniki promieniotwórczości
VÚ referenční	Referencyjna JCW
VÚ ovlivněné	JCW objęta oddziaływaniem
Hranice VÚ	Granice JCW
SMR ETE	SMR ETE

Do profilu ZW Kořensko poniżej wpływają trzy strumienie, które mogą wpływać na końcową aktywność objętościową wskaźników w tym profilu: wody powierzchniowe z Wełtawy, reprezentowane przez profil Wełtawa Hněvkovice, a także wody powierzchniowe z Lużnicy, reprezentowane przez profil Lużnica Koloděje oraz ścieki z SMR ETE i innych części ocenianych wariantów mocy planowanego przedsięwzięcia (ETE1, 2, ewent. ETE1,2 + NŹEJ ETE).

Między profilami ZW Kořensko poniżej a ZWO Most Zvíkovský nie wpada żaden znaczący dopływ. Między tymi profilami znajduje się jednak górna część spiętrzenia ZW Orlík, a zatem na stężenia wskaźników wpływa sedymentacja wynikająca ze zmniejszenia prędkości przepływu i wydłużenia czasu przebywania, co charakteryzuje współczynnik zmiany aktywności objętościowej, obliczony na podstawie rzeczywistych danych dotyczących stężeń w tych profilach w latach 2015–2024.

Do oszacowania aktywności objętościowych wskaźników promieniotwórczości w profilu Solenice wykorzystano równanie mieszania, które charakteryzuje ujście Otawy do Wełtawy. Zmiany (spadek) aktywności objętościowych wskaźników promieniotwórczości, wynikające z sedymentacji w zbiorniku Orlík, dla których brakuje wystarczających danych źródłowych, ale które faktycznie mają miejsce, konserwatywnie nie zostały uwzględnione.

Jako wkład dla SMR ETE wykorzystuje się wartości członu źródłowego SMR ETE. Jako ilość ścieków odprowadzanych z SMR ETE przyjęto wartość 3,564 mln m^3/rok. Ten sam człon źródłowy jest wykorzystywany również do modelowania wartości maksymalnych.

Jako wkład ETE1,2 wykorzystano wartości rzeczywistych, zmierzonych aktywności radionuklidów uwalnianych przez ETE1,2 – średnią z lat 2015–2024. Jako ilość ścieków odprowadzanych z ETE1,2 przyjęto wartość maksymalnej dopuszczalnej ilości określoną w pozwoleniu na odprowadzanie ścieków z ETE1,2, tj. 10,8 mln m^3/rok.

Jako wkład NŹEJ ETE wykorzystano roczne projektowe uwolnienia podane w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE (dla wariantu mocy 2×1700 MW_e). Jako ilość ścieków odprowadzanych z NŹEJ ETE przyjęto wartość szacunkową zgodną z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, tj. 15,16 mln m^3/rok (dla wariantu mocy 2×1700 MW_e).

Założenia dotyczące przepływów zestawiono w poniższej tabeli, w której dla poszczególnych profili podano długoterminowy średni roczny przepływ (Q_a) oraz przepływ 355-dniowy (Q_{355}), lub minimalny przepływ gwarantowany (Q_{zab}) zgodnie z instrukcją gospodarowania wodą, o ile został on określony dla danego profilu.

Tab. D.37: Dane dotyczące przepływów w profilach służących do oceny wpływu SMR ETE

Ciek	Nazwa profilu	Q_a [m^3/s]	Q_{zab} [m^3/s]	Q_{355} [m^3/s]
Lužnice	Bechyně (Koloděje)	21,6		2,63
Otava	Topělec	23,2		5,88
Wełtawa	Týn n. Vltavou (pod groblą OHT Hněvkovice)	27,3		9,86
Wełtawa	ZW Kořensko pod	49,1	9,5 *	13
Wełtawa	ZWO Zvíkovský most	49,9		13,7
Wełtawa	Solenice	76,5		21,1
Wełtawa	Kamýk n. Vltavou	75,6		30,9
Wełtawa	Štěchovice	77,9		31,0

Źródło danych: CHMI (* instrukcja gospodarowania wodą Hněvkovice – Kořensko)

Zastosowane natężenia przepływu nie są skorygowane o zużycie wody przez NŹEJ ETE i SMR ETE. Zużycie wody przez obecną elektrownię ETE1,2 zostało już uwzględnione w wartościach przepływów. Na podstawie danych dotyczących rocznej ilości pobieranej wody surowej i odprowadzanych ścieków przewiduje się średnie zużycie wody na poziomie 1,64 m^3/s dla NŹEJ ETE i 0,27 m^3/s dla SMR ETE. Ta zmiana natężenia przepływu jest nieznaczna w porównaniu z Q_a w profilu Kořensko poniżej (49,1 m^3/s). Nie przewiduje się znaczących zmian w przepływie Q_{355}, ponieważ w porze suchej niskie przepływy w cieku zostaną zwiększone poprzez manipulacje w zbiornikach wodnych na Wełtawie powyżej miejsca zrzutu.

W przypadku obu rozpatrywanych wariantów mocy (SMR ETE + ETE1,2 oraz SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE) aktywności objętościowe są modelowane w profilach krytycznych dla dwóch sytuacji hydrologicznych:

- „przepływ normalny" – do modelowania zastosowano długoterminowy przepływ średni (Q_a),
- „susza – oddziaływanie zmiany klimatu" – do modelowania zastosowano przepływ Q_{355}.

Uwaga: W czeskiej hydrologii skrót Q_{355} oznacza przepływ wody w cieku wodnym, który w ujęciu długoterminowym jest osiągany lub przekraczany przez 355 dni w roku. Określa granicę naturalnej suszy hydrologicznej. Jeśli aktualny przepływ w rzece lub strumieniu spadnie poniżej tej wartości, oznacza to, że poziom wody w cieku wodnym jest wyjątkowo niski.

Ocena wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2

Profil ZW Kořensko poniżej jest pierwszym profilem poniżej ujścia ścieków z planowanego przedsięwzięcia. W tym profilu widać zatem bezpośredni wpływ odprowadzania ścieków. Modelowane stężenia są porównywane z dopuszczalnym poziomem zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U.

Z modelowanych wartości stężeń w profilu ZW Kořensko poniżej, na który wpływ ma zrzut z SMR ETE + ETE1,2 (zob. poniższa tabela), wynika, że wymogi prawne nie są przekraczane w przypadku żadnego z ocenianych wariantów mocy, ani przy normalnych przepływach, ani przy niskich przepływach. Wkład ocenianych wariantów mocy planowanego przedsięwzięcia w przepływy aktywności w profilu ZW Kořensko poniżej jest niższy niż wkład wód powierzchniowych; widać tu wpływ naturalnych radionuklidów, a ewentualnie także pozostałości zanieczyszczeń sztucznymi radionuklidami. Jedynym wyjątkiem w tym zakresie jest tryt, który pełni tu kluczową rolę jako źródło (95% trytu przepływającego przez profil ZW Kořensko poniżej pochodzi właśnie z uwolnień z SMR ETE oraz ETE1 i ETE2). Większość trytu uwalnianego w ramach ocenianego wariantu mocy (a także innych wskaźników promieniotwórczości) stanowi jednak uwolnienie z ETE1,2.

Z porównania modelowanych wartości stężeń z wymogami prawnymi dotyczącymi rocznych wartości maksymalnych wynika, że również w tym przypadku nie dochodzi do przekroczeń przy przewidywanych typowych uwolnieniach. Należy zauważyć, że model nie uwzględnia zmienności uwolnień w ciągu roku. W przypadku, gdyby w danym okresie wystąpiły jednocześnie krótkotrwałe, bardzo zwiększone uwolnienia aktywności

przy bardzo niskich przepływach, nie można całkowicie wykluczyć przekroczenia wymaganych wartości maksymalnych, zwłaszcza w przypadku trytu. Należy zatem zapobiegać tym ekstremalnym sytuacjom, w których występuje jednocześnie bardzo mały przepływ w odbiorniku oraz zrzut maksymalnej dopuszczalnej ilości tych wskaźników w danym momencie, np. poprzez wzajemną koordynację zrzutów między poszczególnymi źródłami (SMR ETE, ETE1,2) oraz uwzględnianie aktualnego przepływu wody w odbiorniku.

Tab. D.38: Symulowane aktywności objętościowe kluczowych wskaźników w profilu ZW Kořensko poniżej dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: ZW Kořensko pod		Modelowane stężenie przy przepływie			Wymogi prawne	
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	Q_{zab} (max)	ŚR	MAX
cα	Bq/l	0,02	0,03	0,06	0,2	0,3
cβ	Bq/l	0,14	0,12	0,25	0,5	1
cβ-^{40}K	Bq/l	0,05	0,04	0,08	0,5	0,5
Cs-137	Bq/l	0,001	0,001	0,001	0,5	2
Sr-90	Bq/l	0,003	0,003	0,006	0,2	1
H-3	Bq/l	31	115	158	1000	3500
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum						

W profilu ZWO Most Zvíkovský modeluje się aktywność objętościową trytu (H-3) jako radionuklidu dominującego (zob. poniższa tabela). Wartości symulowane dla trytu są porównywane z dopuszczalnym poziomem zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. Wartości dla pozostałych radionuklidów będą takie same lub niższe niż w profilu Kořensko poniżej. Profil ZWO Most Zvíkovský jest również profilem reprezentatywnym dla jednolitej części wód HVL_1055_J – zbiornik Orlík I na rzece Wełtawie, która jest jednolitą częścią wód stojących typu 2BC21F21; tryt zalicza się do specyficznych substancji zanieczyszczających uwzględnionych w ocenie potencjału ekologicznego, dlatego wartości modelowe są porównywane również z wartościami określonymi w odpowiedniej metodologii. Wartości obliczone dla trytu nie przekraczają wymagań dotyczących tego wskaźnika określonych w niniejszym profilu.

Tab. D.39: Symulowane stężenia kluczowych wskaźników w profilu ZWO Most Zvíkovský dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: ZWO Zvíkovský most		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne		
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	LIM-F
H-3	Bq/l	31	115	1000	3500	1000
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego						

W profilu Solenice znajdującym się poniżej grobli ZW Orlík ocenia się wskaźniki promieniotwórczości pod kątem wykorzystania wody do celów wodociągowych, ponieważ znajduje się tam punkt poboru nr 1. ScV Příbram Vltava (zob. poniższa tabela). Z wyników wynika, że nie dochodzi do przekroczenia wartości wskaźnikowej dla trytu, a także że przestrzegany jest limit dla wskaźnika cβ-^{40}K. Wskaźnik cα nie może zostać obliczony, ponieważ w profilu Otava Topělec brakuje danych. W przypadku wskaźnika cα nie przewiduje się jednak przekroczenia dopuszczalnych wartości nawet w profilu ZW Kořensko poniżej, więc można założyć, że zostaną one zachowane również w Solenicach.

Tab. D.40: Symulowane stężenia kluczowych wskaźników w profilu Solenice dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Solenice		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
cα	Bq/l			0,2
cβ-40K	Bq/l	0,04	0,04	0,5
H-3	Bq/l	21	75	100 [1]
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych:				

[1] W Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U. wartość 100 Bq/l została określona jako wskaźnikowa wartość dopuszczalnego zanieczyszczenia wód przeznaczonych do uzdatniania na wodę pitną. W odpowiednim przepisie Rozporządzenia Rządu zaznaczono również, że przy ocenie, czy wody powierzchniowe nadają się do uzdatniania na wodę pitną, stosuje się również przepisy rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidowego.

Nowelizacja rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U. ustala najwyższą dopuszczalną wartość aktywności objętościowej trytu w wodzie pitnej przeznaczonej do użytku publicznego oraz w wodzie butelkowanej wprowadzanej do obrotu na poziomie 3500 Bq/l, a poziom referencyjny na poziomie 1000 Bq/l. Jednocześnie w przypadku uwolnienia ze stanowiska pracy z energetycznym obiektem jądrowym w miejscu poboru wody przeznaczonej do uzdatniania na wodę pitną określa się poziomy badawcze: 1) dla trytu wynoszący 100 Bq/l; w przypadku jego przekroczenia należy ocenić, czy nie doszło do naruszenia procedur zrzutu oraz czy nie został przekroczony poziom badawczy dla Cs-137, 2) dla Cs-137 wynoszący 0,5 Bq/l; w przypadku jego przekroczenia odbiorca wody przeznaczonej do uzdatniania na wodę pitną musi zostać poinformowany o wynikach oznaczenia aktywności objętościowej sztucznych radionuklidów.

LIM-B dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową)

Ocena wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE

Z modelowanych wartości stężeń w profilu ZW Kořensko poniżej, na który wpływ ma zrzut z SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE (zob. poniższa tabela), wynika, że stężenia radionuklidów wzrosną, ale wymagania prawne nie zostaną przekroczone ani przy normalnych, ani przy niskich przepływach.

Z porównania modelowanych wartości stężeń z wymogami prawnymi dotyczącymi rocznych wartości maksymalnych wynika, że również w tym przypadku nie dochodzi do przekroczeń przy przewidywanych typowych uwolnieniach. Należy ponownie zauważyć, że model nie uwzględnia zmienności uwolnień w ciągu roku. W przypadku, gdyby w danym okresie wystąpiły jednocześnie krótkotrwałe, bardzo zwiększone uwolnienia aktywności przy bardzo niskich przepływach, nie można całkowicie wykluczyć przekroczenia wymaganych wartości maksymalnych, zwłaszcza w przypadku trytu. Należy zatem zapobiegać tym ekstremalnym sytuacjom, w których występuje jednocześnie bardzo mały przepływ w odbiorniku oraz zrzut maksymalnej dopuszczalnej ilości tych wskaźników w danym momencie, np. poprzez wzajemną koordynację zrzutów między poszczególnymi źródłami (SMR ETE, ETE1,2, NŹEJ ETE) oraz uwzględnianie aktualnego przepływu wody w odbiorniku.

Tab. D.41: Symulowane aktywności objętościowe kluczowych wskaźników w profilu ZW Kořensko poniżej dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: ZW Kořensko pod		Modelowane stężenie przy przepływie			Wymogi prawne	
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	Q_{zab} (max)	ŚR	MAX
cα	Bq/l	0,02	0,03	0,06	0,2	0,3
cβ	Bq/l	0,15	0,17	0,31	0,5	1
cβ-^{40}K	Bq/l	0,06	0,09	0,14	0,5	0,5
Cs-137	Bq/l	0,001	0,001	0,002	0,5	2
Sr-90	Bq/l	0,003	0,004	0,006	0,2	1
H-3	Bq/l	109	408	558	1000	3500
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum						

W profilu ZWO Most Zvíkovský modeluje się aktywność objętościową trytu jako radionuklidu dominującego (zob. poniższa tabela). Wartości symulowane dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE dla trytu są porównywane z dopuszczalnym poziomem zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. Wartości dla pozostałych radionuklidów będą takie same lub niższe niż w profilu Kořensko poniżej. Profil ZWO Most Zvíkovský jest również profilem reprezentatywnym dla jednolitej części wód HVL_1055_J – zbiornik Orlík I na rzece Wełtawie, która jest jednolitą częścią wód stojących typu 2BC21F21; tryt zalicza się do specyficznych substancji zanieczyszczających uwzględnionych w ocenie potencjału ekologicznego, dlatego wartości modelowe są porównywane również z wartościami określonymi w odpowiedniej metodologii. Wartości obliczone dla trytu nie przekraczają wymagań dotyczących tego wskaźnika określonych w niniejszym profilu.

Tab. D.42: Symulowane stężenia kluczowych wskaźników w profilu ZWO Most Zvíkovský dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: ZWO Zvíkovský most		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne		
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	LIM-F
H-3	Bq/l	109	409	1000	3500	1000
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego						

W profilu Solenice znajdującym się poniżej grobli ZW Orlík ocenia się wskaźniki promieniotwórczości pod kątem wykorzystania wody do celów wodociągowych, ponieważ znajduje się tam punkt poboru nr 1. SčV Příbram Vltava (zob. poniższa tabela). Z wyników modelowania wynika, że w przypadku trytu, przy wariancie mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, może dojść do przekroczenia wartości wskaźnikowej w zakresie wykorzystania wody do celów pitnych przy niskich przepływach. Przy normalnych przepływach ta wartość wskaźnikowa dla trytu nie jest przekraczana. W przypadku wskaźnika cβ-^{40}K limit jest zachowany. Wskaźnika cα nie można było obliczyć, ponieważ w profilu Otava Topělec brakuje danych. W przypadku wskaźnika cα nie przewiduje się jednak przekroczenia dopuszczalnych wartości nawet w profilu ZW Kořensko poniżej, więc można założyć, że zostaną one zachowane również w Solenicach.

Tab. D.43: Symulowane stężenia kluczowych wskaźników w profilu Solenice dla wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: Solenice		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
cα	Bq/l			0,2
cβ-40K	Bq/l	0,08	0,21	0,5
H-3	Bq/l	71	265	100
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-B dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową)				

Oprócz trzech profili krytycznych, ocenionych powyżej, zamodelowano oddziaływanie radiacyjne na profile Podolí i Hřensko (zob. poniższa tabela). W niniejszym modelowaniu skupiono się na trycie jako kluczowym radionuklidzie w uwolnieniach z obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín. W celu określenia aktywności objętościowej trytu w profilach Podolí i Hřensko wykorzystano przepływy opublikowane przez CHMI w systemie ISVS Voda jako długoterminową średnią przepływu (Q_a) oraz Q_{355} – stacja wodowskazowa Praga-Chuchle (200100) dla profilu Podolí oraz stacja wodowskazowa Łaba Hřensko (245000) dla profilu Hřensko. Aktywność objętościową trytu w dopływach Wełtawy, na które nie oddziałują uwolnienia wód zawierających tryt z lokalizacji Temelín, można pominąć ze względu na poziom aktywności objętościowej w Solenicach.

Z wyników modelowania wynika, że przewidywane aktywności objętościowe trytu w profilach Podolí i Hřensko w normalnych warunkach przepływu spełniają ŚNJ-ŚR (1000 Bq/l) zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U., a także wskaźnikową wartość dopuszczalnego zanieczyszczenia wód przeznaczonych do uzdatniania na wodę pitną (100 Bq/l), i to w przypadku obu rozpatrywanych wariantów mocy. Przy niskich przepływach (Q_{355}) wskaźnikowa wartość dopuszczalnego zanieczyszczenia wody przeznaczonej do uzdatniania na wodę pitną (100 Bq/l) w profilu Podolí jest spełniona również w przypadku wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2. W przypadku wariantu mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE wskaźnikowa wartość dopuszczalnego zanieczyszczenia wody przeznaczonej do uzdatniania na wodę pitną przy niskich przepływach (Q_{355}) jest nieznacznie przekroczona. W profilu Hřensko modelowane wartości aktywności objętościowej trytu mieszczą się w zakresie kilkudziesięciu Bq/l, a zatem spełniają wszystkie wymagania nawet przy niskich przepływach (Q_{355}).

Tab. D.44: Szacowane aktywności objętościowe trytu w profilach Podolí i Hřensko przy normalnych warunkach przepływu (Q_a) oraz w warunkach zmiany klimatu – suszy (Q_{355}), dla wariantów mocy SMR ETE + ETE1,2 oraz SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE

Wariant mocy:		SMR ETE + ETE1,2	SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE
Normalne warunki przepływu	Q_a [m³/s]	c(H-3) [Bq/l]	
Podolí	134	12	41
Hřensko	291	5	19
Sytuacja związana ze zmianą klimatu – susza	Q_{355} [m³/s]	c(H-3) [Bq/l]	
Podolí	47,4	33	118
Hřensko	99,2	16	56

W przypadku scenariusza „średniego zrzutu" (zob. rozdział D.I.4.1.3. „Oddziaływanie na cechy jakościowe cieków wodnych", strona 407 niniejszej dokumentacji) wartości aktywności objętościowej trytu dla łącznego działania SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE i niskich przepływów Q_{355} wynoszą 265 Bq/l dla Solenic, 118 Bq/l dla Podolí oraz 56 Bq/l dla Hřenska.

Tę samą procedurę oceny powtórzono również dla scenariusza „maksymalnego zrzutu" (zob. rozdział D.I.4.1.3. „Oddziaływanie na cechy jakościowe cieków wodnych", strona 407 niniejszej dokumentacji), gdzie uwolnienia z ETE1,2 są modelowane nie na podstawie długoterminowej średniej odprowadzania substancji promieniotwórczych do cieków wodnych, ale w sposób bardzo konserwatywny, na poziomie maksymalnych dopuszczalnych wartości w Bq/rok zgodnie z aktualnym zezwoleniem na zrzut ścieków z ETE1,2 dla tych wskaźników, dla których zostały one określone. Uzyskane wartości są wyższe, ale nie mają zasadniczego wpływu na wnioski z oceny. Limity są przestrzegane we wszystkich wariantach i wskaźnikach; jedynie w profilach Solenice i Podolí może dojść do przekroczenia wartości wskaźnikowej w zakresie wykorzystania wody do celów pitnych, zwłaszcza przy niskich przepływach. Maksymalne osiągnięte wartości aktywności objętościowej trytu dla niskich natężeń przepływu Q_{355} wynoszą 338 Bq/l dla Solenic, 151 Bq/l dla Podolí i 72 Bq/l dla Hřenska. W Hřensku warunek dotyczący wartości wskaźnikowej stężenia trytu z punktu widzenia wykorzystania wody do celów pitnych jest zatem spełniony nawet w przypadku maksymalnego zrzutu oraz w warunkach niskiego przepływu.

Podsumowując, można stwierdzić, że w przypadku obu wariantów mocy (SMR ETE + ETE1,2 oraz SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE) wody powierzchniowe odbiornika spełniają wymogi prawne dotyczące wskaźników promieniotwórczości, i to w obu sytuacjach przepływowych (Q_a oraz Q_{355}). Wyjątkiem jest tryt, który nie spełnia wartości wskaźnikowej dotyczącej wykorzystania wody do celów pitnych w profilu Solenice zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. w niekorzystnych okolicznościach, gdy zbiega się maksymalny zrzut z sytuacją przepływową spowodowaną zmianami klimatu, a więc przy niskich przepływach. Problem ten może uwidocznić się również w dalszym biegu cieku do profilu Praga-Podolí. Wartości określone w nowelizacji rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U. z 2026 r., dotyczące aktywności objętościowej radionuklidów, w tym trytu, w wodzie pitnej przeznaczonej do użytku publicznego oraz w wodzie butelkowanej wprowadzanej do obrotu, zostaną jednak z pewnością dotrzymane.

Modelowanie maksymalnych aktywności objętościowych wykazało, że w profilu „ZW Kořensko poniżej" zazwyczaj nie dojdzie nawet do przekroczenia wskaźnikowej wartości aktywności objętościowej trytu dla celów zaopatrzenia w wodę, zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U. (100 Bq/l). Aby nie przekroczyć tej wartości wskaźnikowej, konieczne będzie jednak skoordynowanie jednoczesnego zrzutu z poszczególnych źródeł w lokalizacji Temelín oraz uwzględnienie sytuacji przepływowej w odbiorniku. Warunek ten stanowi część środków mających na celu zminimalizowanie wpływu planowanego przedsięwzięcia na środowisko (zob. rozdział D.IV. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, WYELIMINOWANIE I OGRANICZENIE NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ, OPIS KOMPENSACJI, strona 510 niniejszej dokumentacji).

D.I.3.2.8. Inne oddziaływanie promieniowania jonizującego

Z SMR ETE nie będą odbywały się żadne uwolnienia substancji promieniotwórczych do wód podziemnych.

Inne oddziaływanie promieniowania jonizującego można wykluczyć. Pole promieniowania jonizującego (a więc oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego (gamma), lub też neutronów, bezpośrednio z obiektów technologicznych, bez udziału uwolnień) jest nieistotne już w bliskim sąsiedztwie obiektów technologicznych zarówno SMR ETE, jak też istniejących obiektów (wkład MWPJ został opisany i oszacowany w poprzednim rozdziale), i nie może mieć mierzalnego wpływu na okoliczne środowisko (przestrzeń dostępną publicznie).

D.I.3.3 Oddziaływanie innych charakterystyk fizycznych i biologicznych

D.I.3.3.1. Oddziaływanie drgań

Oddziaływanie drgań jest wykluczone. Drgania spowodowane eksploatacją technologii (zwłaszcza turbiny) rozchodzą się w podłożu w bezpośrednim otoczeniu miejsca ich powstania, podobnie jak potencjalne drgania spowodowane działaniami transportowymi i manipulacyjnymi. Ich oddziaływanie na środowisko naturalne, budynki, czy też ludność, jest zatem wykluczone.

D.I.3.3.2. Oddziaływanie promieniowania niejonizującego

Wpływ promieniowania niejonizującego pola elektrycznego i magnetycznego w pobliżu linii elektroenergetycznych ocenia się zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 291/2015 Dz.U., w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym, ze zmianami, oraz z normą ČSN 33 2040 Ochrona przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz w strefie oddziaływania urządzeń sieci elektroenergetycznej. Szczegółowa ocena znajduje się w załączniku 5.4 niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania promieniowania niejonizującego), do którego odsyłamy po szczegółowe informacje. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie procedur i wniosków.

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do wyżej wymienionego Rozporządzenia Rządu dla częstotliwości 0–10 MHz (a więc również dla częstotliwości 50 Hz, która odpowiada częstotliwości sieci elektroenergetycznej) ustalono najwyższą dopuszczalną wartość zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego w tkankach ludzkiego ciała na poziomie E_{mod} = 0,2 V/m (dla osób fizycznych w środowisku komunalnym (poza miejscem pracy) = ogół społeczeństwa[1]). Zgodność z najwyższą dopuszczalną wartością ustala się zgodnie z § 3 wspomnianego Rozporządzenia Rządu na podstawie obliczeń lub pomiarów, przy czym w przypadku linii, które dotychczas nie istnieją, brane są pod uwagę wyłącznie obliczenia. Obliczenia zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego E_{mod}, indukowanego w tkankach ludzkich, przeprowadza się dla linii napowietrznych na wysokości 1,8 m nad ziemią (narażenie w okolicy głowy) oraz dla linii podziemnych na wysokości 0,1 m nad ziemią (przyjmuje się, że osoby leżą na ziemi). W obliczeniach przyjmuje się konserwatywnie najmniej korzystny wariant układu przewodów fazowych oraz maksymalne obciążenie prądowe linii.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem łącznego oddziaływania linii planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (nowa jednotorowa linia napowietrzna 400 kV do wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz nowe podziemne linie kablowe 110 kV do rezerwowego zasilania potrzeb własnych[2]) oraz innych istniejących linii napowietrznych 400 kV i 110 kV obecnych bloków ETE1,2. Oceniono następujące potencjalnie najmniej korzystne profile:

1) Równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE):
   a) wysokość 1,8 m nad ziemią (profil 1a),
   b) wysokość 0,1 m nad ziemią (profil 1b).
2) Równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz dwóch jednotorowych linii napowietrznych 400 kV (wyprowadzenie mocy ETE1,2):
   a) wysokość 1,8 m nad ziemią (profil 2a).

[1] Dla pracowników ustalono wartość graniczną 5 razy wyższą, tj. E_{mod} = 1,0 V/m.

[2] Linia rezerwowego zasilania potrzeb własnych nie będzie poddawana stałemu obciążeniu prądowemu (będzie obciążana jedynie w wyjątkowych przypadkach), jednak ze względów bezpieczeństwa obliczeń przyjmuje się konserwatywnie, że podlega ona stałemu obciążeniu prądowemu.

3) Skrzyżowanie podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE) z liniami napowietrznymi 400 kV i 110 kV (wyprowadzenie mocy i rezerwowe zasilanie potrzeb własnych ETE1,2):
   a) wysokość 1,8 m nad ziemią (profil 3a),
   b) wysokość 0,1 m nad ziemią (profil 3b).

Te stany obliczeniowe w sposób konserwatywny uwzględniają zarówno typowy przebieg linii planowanego przedsięwzięcia, jak i potencjalnie najmniej korzystne rozmieszczenie linii w miejscach równoległego przebiegu i skrzyżowań z innymi liniami.

Maksymalne stwierdzone wartości zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego E_{mod} zestawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.45: Maksymalne wartości zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego E_{mod}

Profil	Charakterystyka	Wysokość	Limit E_{mod}	E_{mod}
		[m]	[V/m]	
Profil 1a	Równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE)	1,8	0,2	0,047
Profil 1b		0,1		0,045
Profil 2a	Równoległy przebieg jednotorowej linii napowietrznej 400 kV (wyprowadzenie mocy SMR ETE) oraz dwóch jednotorowych linii napowietrznych 400 kV (wyprowadzenie mocy ETE1,2)	1,8		0,048
Profil 3a	Skrzyżowanie podziemnych linii kablowych 110 kV (rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE) z liniami napowietrznymi 400 kV i 110 kV (wyprowadzenie mocy i rezerwowe zasilanie potrzeb własnych ETE1,2)	1,8		0,049
Profil 3b		0,1		0,052

Z wyników wynika, że najwyższa dopuszczalna wartość zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego E_{mod} = 0,2 V/m, określona w Rozporządzeniu Rządu nr 291/2015 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym, ze zmianami, jest przestrzegana w każdym miejscu dostępnym publicznie oraz we wszystkich układach linii przesyłowych, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

D.I.3.3.3. Oddziaływanie zanieczyszczenia światłem

Kompleks SMR ETE będzie oświetlony. Elementem oświetlenia będą, podobnie jak w obecnej ETE1,2, zarówno lotnicze czerwone światła ostrzegawcze przeszkodowe, umieszczone na obiektach pionowych (o ile przepisy lotnicze będą wymagały takiego oznakowania), jak też oświetlenie dróg komunikacyjnych oraz przestrzeni technologicznych na terenie kompleksu SMR.

Latarnie lotnicze oznakowujące przeszkody będą wykonane i zainstalowane zgodnie z właściwymi przepisami określającymi lokalizację, orientację i światłość, a więc brak przestrzeni do zminimalizowania ich oddziaływania na świetlne zanieczyszczenie terenu. Chodzi o niezbędne urządzenia zapewniające bezpieczeństwo.

Planowane przedsięwzięcie zostanie oświetlone w sposób minimalizujący zanieczyszczenie otoczenia światłem. Oświetlenie planowanego przedsięwzięcia będzie rozwiązane zgodnie z wytycznymi MŽP nr ref. MZP/2023/710/2146 i normą ČSN 36 0459 Ograniczanie niepożądanych skutków oświetlenia zewnętrznego w celu wykluczenia zanieczyszczenia otoczenia światłem. Oświetlenie kompleksu SMR będzie rozwiązane z wykorzystaniem obecnie dostępnych środków, w taki sposób, aby zanieczyszczenie świetlne nieba nocnego i krajobrazu było ograniczone. Do oświetlenia zostaną użyte lampy ograniczające emisję do zbędnej przestrzeni (tzn. nieboskłonu). Należy jednak zaznaczyć, że charakter oświetlenia (umieszczenie, orientacja, natężenie światła) będzie podporządkowany wymogom ochrony fizycznej. Można zatem oczekiwać, że kompleks SMR ETE będzie wyraźnie widoczny w nocy nawet po wdrożeniu wymienionych rozwiązań, jednak wpływ ten zostanie zminimalizowany dzięki zoptymalizowanemu projektowi oświetlenia. Należy dodać, że nie będzie to nowe zjawisko na tym terenie – obecnie znajduje się tam już oświetlony kompleks ETE1,2, a w przyszłości powstanie również NŹEJ ETE, zawsze z uwzględnieniem wyżej wymienionych warunków ograniczających.

D.I.3.3.4. Wpływ zacienienia

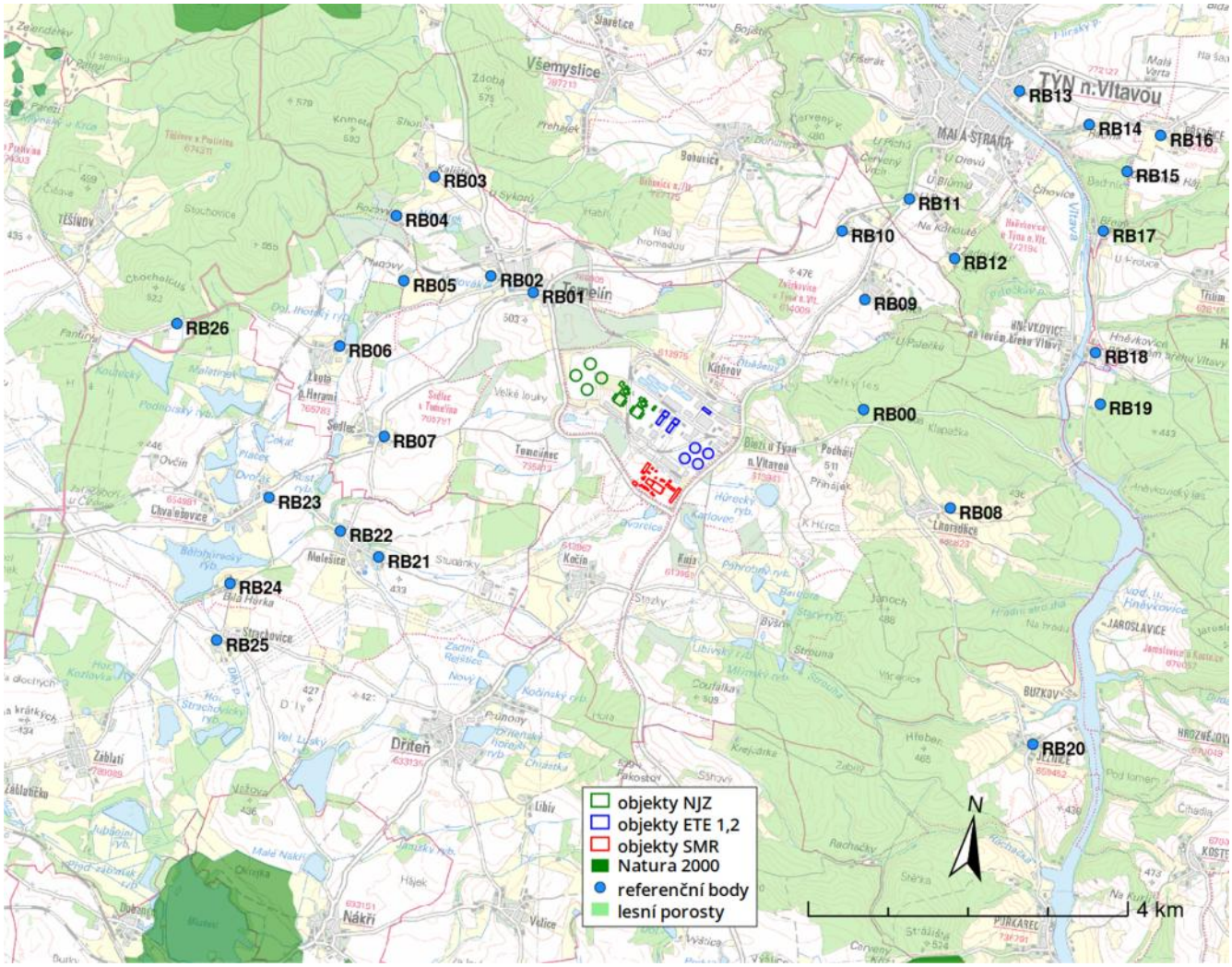
Ocena wpływu zacienienia terenu uwzględnia zarówno wpływ obiektów budowlanych (cień rzucany przez obiekty budowlane), jak i wpływ pióropuszy pary wychodzących z chłodni kominowych (cień spowodowany przez pióropusze pary). Ocena zacienienia spowodowanego przez pióropusze pary opiera się na interpretacji wyników badań Instytutu Fizyki Atmosfery, które przedstawiono w rozdziale D.I.2.2.1. „Oddziaływania na lokalny klimat" (strona 355 niniejszej dokumentacji).

Ocena zacienienia dotyczy zarówno planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, jak i skumulowanego wpływu SMR ETE, obecnych obiektów ETE1 i ETE2 oraz planowanych obiektów NŹEJ ETE (w wariancie 2x1700 MW_e z 4 chłodniami kominowymi).

W zabudowie mieszkalnej na przedmiotowym obszarze wyznaczono punkty odniesienia, dla których sporządzono tabelaryczną ocenę czasów zacienienia. Punkty zostały wybrane tak, aby reprezentowały miejsca, w których przewiduje się największy wpływ planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, ETE1,2 oraz NŹEJ ETE. W celu zapewnienia spójności i porównywalności wyników uwzględniono te same lokalizacje, co w przypadku wcześniejszej analizy dotyczącej oddziaływania NŹEJ ETE, która stanowiła jedną z podstaw do opracowania dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE. Chodzi wyłącznie o miejsca, w których istnieje realna możliwość zacienienia, biorąc pod uwagę położenie Słońca na niebie, oceniane obiekty budowlane oraz zabudowę mieszkalną. Z tego powodu niektóre pobliskie obszary zamieszkane, np. Kočín i inne części gminy Dříteň, nie są

uwzględniane w ocenie, ponieważ w tych lokalizacjach wpływ obiektów SMR ETE, ETE1,2 oraz NŹEJ ETE w postaci zacienienia jest ewidentnie zerowy.

Rys. D.17: Lokalizacja ocenianych obiektów budowlanych i punktów odniesienia

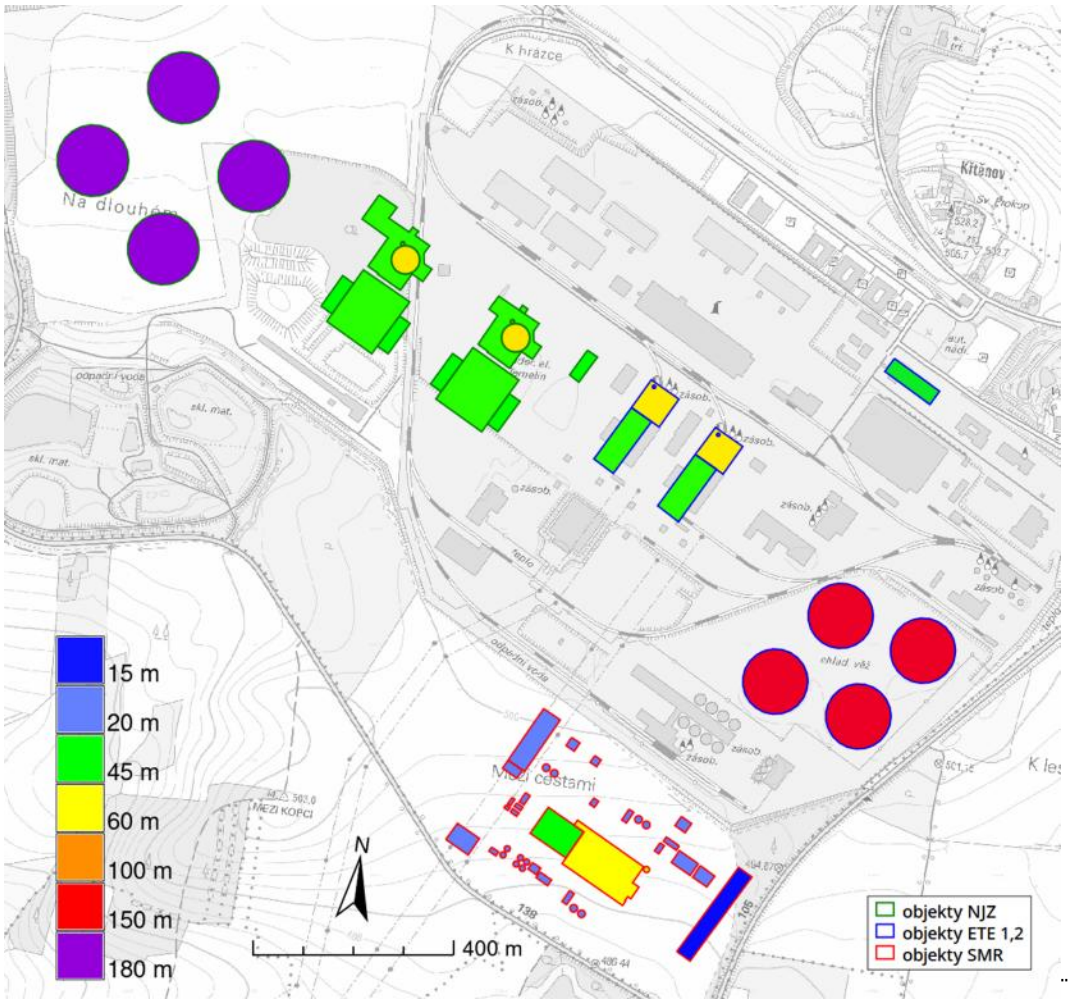


objekty NJZ	obiekty NŹEJ
objekty ETE 1,2	obiekty ETE 1,2
objekty SMR	obiekty SMR
Natura 2000	Natura 2000
referenční body	punkty referencyjne
lesní porosty	drzewostany

Rozmieszczenie obiektów w pionie opiera się na rzeczywistych danych dotyczących ETE1,2 oraz przewidywanych danych dotyczących SMR ETE i NŹEJ ETE (w wariancie 2×1700 MW_e, cztery chłodnie kominowe). W planowanym przedsięwzięciu SMR ETE dominującą konstrukcją będzie budynek reaktora o wysokości do 60 m[1]. Układ wysokościowy ocenianych obiektów budowlanych został przejrzyście przedstawiony na poniższym rysunku.

[1] Na etapie budowy SMR ETE przewiduje się wykorzystanie hali montażowej (wysokość do 85 m), jednak obiekt ten będzie miał charakter tymczasowy i nie jest przedmiotem modelowania.

Rys. D.18: Graficzne zestawienie wysokości ocenianych obiektów budowlanych



objekty NJZ	obiekty NŹEJ
objekty ETE 1,2	obiekty ETE 1,2
objekty SMR	obiekty SMR

Czasy zacienienia przez obiekty budowlane w punktach referencyjnych podano w poniższej tabeli.

Tab. D.46: Czas zacienienia przez obiekty budowlane w punktach referencyjnych

Punkt ref.	SMR ETE		SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE		Punkt ref.	SMR ETE		SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE	
	Maks./dzień [min]	Rok [godz.]	Maks./dzień [min]	Rok [godz.]		Maks./dzień [min]	Rok [godz.]	Maks./dzień [min]	Rok [godz.]
RB00	0,00	0,0	21,00	16,7	RB14	0,00	0,0	6,00%	2,1
RB01	0,00	0,0	63,00	65,5	RB15	0,00	0,0	0,00	0,0
RB02	0,00	0,0	42,00	47,1	RB16	0,00	0,0	9,00	3,6
RB03	0,00	0,0	18,00	9,5	RB17	0,00	0,0	6,00%	0,8
RB04	0,00	0,0	9,00	4,5	RB18	0,00	0,0	0,00	0,0
RB05	0,00	0,0	27,00	13,9	RB19	0,00	0,0	0,00	0,0
RB06	0,00	0,0	21,00	11,1	RB20	0,00	0,0	0,00	0,0
RB07	3,00	0,3	30,00	26,7	RB21	0,00	0,0	12,00	3,1
RB08	0,00	0,0	12,00	4,0	RB22	3,00	0,2	12,00	4,6
RB09	0,00	0,0	15,00	14,2	RB23	0,00	0,0	18,00	9,8
RB10	0,00	0,0	3,00	0,6	RB24	0,00	0,0	6,00%	2,7
RB11	0,00	0,0	0,00	0,0	RB25	3,00	0,1	9,00	3,7
RB12	0,00	0,0	12,00	7,1	RB26	0,00	0,0	0,00	0,0
RB13	0,00	0,0	0,00	0,0					

Z modelowania zacienienia wynika, że planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie miało nieznaczny wpływ na zacienienie otoczenia. Będzie to widoczne przede wszystkim w lokalizacjach położonych na zachód i południowy zachód od planowanych obiektów SMR ETE. Spośród wybranych punktów odniesienia zacienienie SMR ETE stwierdzono jedynie w przypadku RB7 (Sedlec), RB22 (Malešice) i RB25 (Strachovice), i to wyłącznie przez maksymalnie 3 minuty dziennie, a w ujęciu rocznym łącznie przez okres od 0,1 do 0,3 godziny. Całkowity skumulowany czas zacienienia spowodowanego przez wszystkie wyżej wymienione obiekty budowlane w tych trzech punktach referencyjnych będzie wynosił od 9 do 30 minut dziennie i około 4 do 27 godzin rocznie.

Całkowite skumulowane zacienienie spowodowane przez analizowane obiekty (SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE) osiągnie maksimum w wybranych lokalizacjach w gminie Temelín, gdzie w niektórych okresach roku może ono wynosić nawet jedną godzinę dziennie i około 65 godzin rocznie. W tych lokalizacjach zacienienie będzie jednak spowodowane wyłącznie oddziaływaniem obiektów ETE1,2 i NŹEJ ETE; planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie wpłynie w ogóle na całkowite zacienienie w tych miejscach i nie zmieni sytuacji pod tym względem.

Biorąc pod uwagę krótki czas zacienienia, jaki potencjalnie spowoduje planowane przedsięwzięcie, oraz położenie obszarów sieci Natura 2000, które znajdują się całkowicie poza zasięgiem oddziaływania zacienienia zarówno samego SMR ETE, jak i skumulowanego oddziaływania SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE, można również wykluczyć negatywny wpływ na te ekosystemy.

Podsumowując można stwierdzić, że ewentualne zacienienie spowodowane obiektami SMR ETE w żadnym miejscu rozpatrywanego obszaru nie będzie uciążliwe dla mieszkańców i nie będzie miało negatywnego wpływu na ekosystemy.

Udział planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w skumulowanym efekcie zacienienia jest niewielki. W zabudowie mieszkalnej miejscowości Malešice i Sedlec, gdzie obliczono nieznaczne zacienienie spowodowane przez SMR ETE, po realizacji planowanego przedsięwzięcia będzie ono powodować zacienienie tylko przez około jedną dziesiątą do jednej trzeciej całkowitego czasu zacienienia. Większość oddziaływania w tym przypadku będzie wynikać z łącznego oddziaływania ETE1,2 i NŹEJ ETE. Mimo to w tych lokalizacjach, nawet przy kumulacji z SMR ETE, całkowity czas zacienienia pozostanie na poziomie znacznie poniżej wartości, które mogłyby powodować uciążliwości dla mieszkańców (w najgorszym przypadku do 30 minut dziennie).

Biorąc pod uwagę, że podane dane obliczeniowe odzwierciedlają teoretyczną wartość maksymalną (nieprzerwanie bezchmurne niebo), rzeczywiste roczne czasy zacienienia będą średnio o około 60% niższe, a obliczone maksymalne dzienne czasy zacienienia prawdopodobnie również ulegną zmniejszeniu w porównaniu z wynikiem modelowym.

Obszar, na którym wystąpi zacienienie spowodowane przez pióropusze pary SMR ETE, obejmie spośród okolicznych gmin jedynie Temelín, w tym część Sedlec oraz niewielką część obszaru gminy Dříteň (Malešice, Kočín). Chodzi tu o skrajną część obszaru objętego oddziaływaniem, w której przewiduje się zacienienie spowodowane przez SMR ETE przez 1–2% czasu w ciągu roku, przy pokryciu nieba chmurami mniejszym niż 7/8, co zgodnie z danymi klimatycznymi dla lokalizacji Temelín wynosi średnio 2573 godzin. W związku z tym całkowity roczny czas zacienienia spowodowanego przez SMR ETE w wyżej wymienionych miejscowościach wynosi około 26 do 51 godzin rocznie.

Skumulowany wpływ pióropuszy pary SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE będzie kilkakrotnie większy niż w przypadku samego SMR ETE i będzie miał znacznie większy zasięg, zwłaszcza w kierunku wschodnim. W gminie Temelín będzie to stanowiło od 4 do 5% czasu w ciągu roku, w którym zachmurzenie nieba wyniesie mniej niż 7/8, w Týnie nad Vltavou od 2 do 5%, w Bečicach od 2 do 3%, przy czym wschodnia granica obszaru objętego tym zjawiskiem sięgać będzie do miejscowości Dolní Bukovsko, gdzie obliczona częstotliwość występowania tego zjawiska wynosi do 2%. Na podstawie rozważań analogicznych do powyższych, dotyczących SMR ETE, można wywnioskować, że w gminie Temelín, gdzie skumulowany wpływ będzie największy, przy zastosowanej metodzie obliczeniowej czas zacienienia wyniesie maksymalnie około 103 do 129 godzin w roku kalendarzowym. Jest oczywiste, że większość skumulowanego oddziaływania nie będzie wynikać z eksploatacji SMR ETE, lecz z pozostałych wymienionych źródeł energii.

Nie określono wartości odniesienia dla uciążliwego oddziaływania zacienienia przez pióropusze pary. Podobnie jak w przypadku zacienienia przez obiekty budowlane, stopień uciążliwości jest w tym przypadku kwestią subiektywną. Postrzeganie pióropuszy pary różni się jednak od postrzegania cienia rzucanego przez obiekty stałe. Dzięki częściowej przepuszczalności promieniowania słonecznego przez pióropusze pary oraz płynnej zmianie przepuszczalności na ich krawędziach ich działanie jest praktycznie takie samo jak w przypadku naturalnych chmur, do których zmysły ludzkiego organizmu są naturalnie przystosowane. Subiektywny negatywny efekt spowodowany zacienieniem przez pióropusze pary jest zatem mniejszy niż efekt zacienienia przez obiekty stałe. Przewidywany wpływ pióropuszy pary SMR ETE na zacienienie okolicznych obszarów zamieszkanych można zatem ocenić jako nieistotny; biorąc pod uwagę wspomniane podobieństwo tego zjawiska do naturalnego zachmurzenia, przy bardzo niskiej obliczonej częstotliwości występowania wpływ ten będzie prawdopodobnie nieodczuwalny. Łączny skumulowany wpływ SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE można ocenić jako mało znaczący; nowy wkład SMR ETE w całkowite oddziaływanie nie zmieni sytuacji pod kątem ewentualnej uciążliwości związanej z zacienieniem.

Z punktu widzenia negatywnego wpływu w postaci zacienienia otoczenia planowane przedsięwzięcie budowy SMR ETE w lokalizacji Temelín, uwzględniając skumulowane skutki innych źródeł, będzie akceptowalne.

D.I.3.3.5. Oddziaływanie innych czynników

Oddziaływanie innych czynników fizycznych lub biologicznych jest wykluczone.

D.I.3.4. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

D.I.3.4.1. Oddziaływanie hałasu

Budowa będzie związana z intensywnymi pracami na głównym placu budowy, na zapleczu budowy i w korytarzach sieci infrastruktury, jak również z powiązanym transportem budowlanym na drogach publicznych (transport materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, a także transport pracowników). „Oddziaływanie hałasu pochodzącego z tych czynności jest oceniony w analizie akustycznej" (załącznik 5.2 do niniejszej dokumentacji), do którego odsyłamy po szczegółowe informacje. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników.

Sytuację akustyczną na placu budowy oceniono dla 7 istotnych pod względem akustycznym etapów realizacji prac (scenariuszy):

- budowa nr 1 – prace przygotowawcze (usuwanie warstwy gleby uprawnej na terenie budowy oraz na terenach przeznaczonych na zaplecze budowy),
- budowa nr 2 – prace przygotowawcze (prace wykopowe na terenie budowy i na terenach zaplecza budowy, zgrubne roboty ziemne),
- budowa nr 3 – budowa zaplecza budowy,
- budowa nr 4 – budowa SMR ETE (wykopy),
- budowa nr 5 – budowa SMR ETE (fundamentowanie),
- budowa nr 6 – budowa SMR ETE (budowa głównego bloku produkcyjnego i pozostałych obiektów),
- budowa nr 7 – budowa SMR ETE (prace montażowe głównego bloku produkcyjnego + pozostałe czynności).

Prace budowlane na placu budowy będą prowadzone wyłącznie w ciągu dnia, tj. w godzinach od 7:00 do 21:00. Wynikowe wartości ekwiwalentnego poziomu ciśnienia akustycznego w najbliższych lub potencjalnie najbardziej narażonych chronionych przestrzeniach budynków są dla poszczególnych etapów budowy zamieszczone w tabeli poniżej.

Tab. D.47: Hałas związany z pracami budowlanymi – budowa SMR ETE

Punkt referencyjny	Lokalizacja	Wysokość	Limit	1	2	3	4	5	6	7
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] dzień (7:00–21:00)							
MB01	Obrzeża miejscowości Litoradlice	3	65	23,8	21,8	28,0	18,9	26,7	26,9	20,8
		6		24,6	22,9	28,9	19,8	27,5	27,8	21,9
MB02	Przy dawnej posiadłości za byłą miejscowością Knín	3		30,4	28,0	36,0	24,5	33,3	33,6	27,1
		6		30,8	28,4	36,4	24,9	33,7	34,0	27,5
MB03	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		36,5	35,4	45,2	29,0	40,6	40,8	31,9
		6		37,1	36,0	46,5	29,7	41,4	41,7	32,4
MB04	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		36,6	35,5	46,1	29,4	41,0	41,2	32,0
		6		37,2	35,7	47,4	30,2	41,2	41,4	32,4
MB05	Południowo-zachodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		31,9	31,2	39,0	25,9	36,4	36,6	27,8
		6		32,4	31,8	39,6	26,5	36,9	37,1	28,5
MB06	Obrzeża miejscowości Malešice	3		23,1	23,3	30,5	18,2	27,6	27,8	20,4
		6		23,7	23,9	31,0	18,9	28,3	28,5	21,1
MB07	Obrzeża miejscowości Sedlec	3		22,3	23,4	28,2	18,5	26,7	26,9	20,3
		6		23,1	24,2	29,0	19,3	27,4	27,6	21,1
MB08	Obrzeża miejscowości Temelín	3		26,4	31,4	33,8	29,5	35,3	35,3	29,8
		6		26,9	31,8	34,3	30,0	35,6	35,6	30,2

Uwaga: Lokalizacja punktów referencyjnych na mapie – zob. rozdział C.II.3.1. „Hałas" (strona 247 niniejszej dokumentacji).

W przypadku wykorzystania hali montażowej hałas wynikający z czynności wykonywanych wewnątrz hali zostanie jeszcze bardziej zredukowany.

Z wyników jasno wynika, że w chronionej przestrzeni zewnętrznej budynków najbliższej zabudowy mieszkalnej w żadnym okresie budowy nie dojdzie do przekroczenia limitu higienicznego dotyczącego hałasu budowlanego.

W celu oceny współdziałających (skumulowanych) oddziaływań związanych z budową SMR ETE oraz budową NŹEJ ETE wybrano ponadto scenariusz najmniej korzystny pod względem oddziaływania akustycznego, który charakteryzuje się budową obiektów SMR ETE przy jednoczesnym przeprowadzaniu zgrubnych robót ziemnych na placu budowy NŹEJ ETE. Wynikowe wartości ekwiwalentnego poziomu ciśnienia akustycznego w najbliższych lub potencjalnie najbardziej narażonych chronionych przestrzeniach budynków są dla takiego zbiegu prac zamieszczone w tabeli poniżej.

Tab. D.48: Hałas związany z pracami budowlanymi – budowa SMR ETE + NŹEJ ETE

Punkt referencyjny	Lokalizacja	Wysokość	Limit	Budowa SMR ETE	Budowa NŹEJ ETE	Budowa SMR ETE + NŹEJ ETE
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] dzień (7:00–21:00)			
MB01	Obrzeża miejscowości Litoradlice	3	65	26,9	32,1	33,2
		6		27,8	32,1	33,5
MB02	Przy dawnej posiadłości za byłą miejscowością Knín	3		33,6	36,0	38,0
		6		34,0	36,0	38,1
MB03	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		40,8	42,8	44,9
		6		41,7	42,8	45,3
MB04	Północno-wschodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		41,2	42,6	45,0
		6		41,4	42,6	45,1
MB05	Południowo-zachodnie obrzeża miejscowości Kočín	3		36,6	39,2	41,1
		6		37,1	39,2	41,3
MB06	Obrzeża miejscowości Malešice	3		27,8	34,1	35,0
		6		28,5	34,1	35,2
MB07	Obrzeża miejscowości Sedlec	3		26,9	35,9	36,4
		6		27,6	35,9	36,5
MB08	Obrzeża miejscowości Temelín	3		35,3	49,4	49,6
		6		35,6	49,4	49,6

Uwaga: Lokalizacja punktów referencyjnych na mapie – zob. rozdział C.II.3.1. „Hałas" (strona 247 niniejszej dokumentacji).

Z wyników jasno wynika, że we wszystkich punktach referencyjnych, reprezentujących chronione obszary zewnętrzne obiektów budowlanych, w przypadku potencjalnego zbiegu działań związanych z budową SMR ETE i NŹEJ ETE spełnione są limity higieniczne dotyczące hałasu pochodzącego z prac budowlanych.

Transport pracowników i materiałów w trakcie budowy będzie ograniczony wyłącznie do godzin dziennych, z wyjątkiem określonych czynności o ograniczonym czasie trwania lub niepowodujących znaczącego hałasu (np. transport ponadgabarytowych i ciężkich elementów itp.). Ze względu na swój krótkotrwały charakter działania te nie będą miały znaczącego wpływu na poziom hałasu w porze nocnej. Sytuację akustyczną ocenia się zatem dla pory dziennej (w godz. 6:00–22:00) oraz horyzontu czasowego roku 2034, przy czym w sposób konserwatywny uwzględniono również potencjalną kumulację oddziaływań z początkową fazą budowy NŹEJ ETE. Hałas komunikacyjny na drogach publicznych w trakcie budowy został podsumowany dla wymienionych scenariuszy w poniższej tabeli.

Tab. D.49: Hałas związany z budową – ruch na drogach publicznych

Punkt referencyjny	Kondygnacja	Limit	ETE1,2	ETE1,2 + budowa SMR ETE	ETE1,2 + budowa SMR ETE + budowa NŹEJ ETE
		$L_{Aeq,T}$ [dB] dzień (6:00–22:00)			
KOC 1	1.NP	68	53,4	53,5	53,7
	2.NP		54,1	54,2	54,4
TEM 1	1.NP		62,0	62,0	62,0
	2.NP		62,3	62,3	62,3
TEM 2	1.NP		59,1	59,4	59,7
	2.NP		62,4	62,7	63,1
TEM 3	1.NP		63,7	64,3	65,0
	2.NP		64,3	65,0	65,6
TEM 4	1.NP		64,5	65,1	65,8
	2.NP		64,9	65,5	66,1
TEM 5	1.NP		63,4	64,0	64,6
	2.NP		64,8	65,4	66,0
TEM 6	1.NP		56,1	57,7	59,3
	2.NP		57,4	59,0	60,7
TEM 7	1.NP		59,0	60,6	62,3
	2.NP		60,3	62,0	63,6
TYN 1	1.NP		61,8	62,4	63,1
	2.NP		63,5	64,1	64,8
TYN 2	1.NP		56,5	57,0	57,7
	2.NP		57,3	57,9	58,6
	3.NP		58,1	58,6	59,3
	4.NP		58,8	59,4	60,1
	5.NP		59,5	60,0	60,7
	6.NP		60,1	60,7	61,3
TYN 3	1.NP		58,4	59,0	59,6

	2.NP		59,5	60,0	60,7
	3.NP		60,6	61,1	61,8
	4.NP		61,5	62,1	62,7
	5.NP		62,0	62,5	63,2
	6.NP		62,2	62,7	63,4
TYN 4	1.NP		62,5	63,0	63,6
	2.NP		65,4	65,9	66,5
TYN 5	1.NP		57,9	59,1	60,0
	2.NP		62,9	64,0	65,0
TYN 6	1.NP		62,9	64,1	65,2
	2.NP		64,1	65,3	66,4
ZVER 1	1.NP		58,1	58,8	59,7
	2.NP		58,9	59,7	60,6
ZVER 2	1.NP		61,9	62,6	63,5
	2.NP		63,2	63,9	64,9

Uwaga: Lokalizacja punktów referencyjnych na mapie – zob. rozdział C.II.3.1. „Hałas" (strona 247 niniejszej dokumentacji).

Z wyników jasno wynika, że w poszczególnych scenariuszach prognostycznych, wynikających z łącznej eksploatacji ETE1,2 oraz budowy SMR ETE i NŹEJ ETE, we wszystkich punktach referencyjnych (chronionych przestrzeniach zewnętrznych obiektów budowlanych) zostaną zachowane higieniczne limity hałasu dla pory dziennej i nocnej zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami.

Z porównania natężenia ruchu samochodowego w badanej sieci drogowej wynika, że na większości dróg odnotowuje się wzrost liczby samochodów osobowych i ciężarowych, co jest bezpośrednio związane z pracami budowlanymi w ramach budowy SMR ETE. Wzrost ten znajduje również odzwierciedlenie w obliczonych poziomach ciśnienia akustycznego. Najwyższe udziały odnotowano w miejscowości Temelín, gdzie wpływ ruchu związanego z budową SMR ETE wynosi do 1,7 dB, a po uwzględnieniu wpływu początkowej fazy budowy NŹEJ ETE – nawet do 3,3 dB.

Te same wnioski mają zastosowanie również w przypadku współdziałania planowanego przedsięwzięcia Betoniarnia i zakład recyklingu w Temelín (JHC1253), które ze względu na natężenie generowanego ruchu nie stanowi źródła znaczącego skumulowanego oddziaływania. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

W nocy nie dochodzi do wzrostu hałasu komunikacyjnego związanego z budową SMR ETE. Nie ma potrzeby projektowania żadnych zabezpieczeń akustycznych.

Pomimo że dla celów opracowania niniejszej dokumentacji zachowawczo przyjmuje się całość (100%) dowozu materiałów i surowców na potrzeby budowy po sieci drogowej, ze względu na istnienie bocznicy kolejowej nie można wykluczyć dowozu niektórych surowców i materiałów transportem kolejowym. Jednak w najbardziej narażonej chronionej strefie zewnętrznej budynków w pobliżu bocznicy kolejowej nie występuje ryzyko przekroczenia higienicznych limitów hałasu ze względu na więcej niż wystarczającą odległość bocznicy kolejowej od strefy chronionej.

Jeżeli chodzi o wpływ hałasu w okresie kończenia eksploatacji i likwidacji, można konserwatywnie zakładać, że wyżej przywołany wpływ nie przekroczy wpływów z okresu eksploatacji względnie budowy.

D.I.3.4.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego

W trakcie budowy SMR ETE nie będą występować oddziaływania promieniowania jonizującego, tzn. nie będą miały miejsca żadne uwolnienia substancji promieniotwórczych ani nie będą wykorzystywane żadne źródła promieniowania jonizującego, które mogłyby mieć praktyczne znaczenie z punktu widzenia ochrony środowiska. Za potencjalne źródła można uznać zamknięte źródła radionuklidowe, które stanowią część różnych przyrządów pomiarowych (na przykład urządzeń defektoskopowych do kontroli spoin itp.), które jednak będą wykorzystywane zgodnie z ich warunkami technicznymi i bez znaczącego wpływu na otoczenie. Na placu budowy SMR ETE nie będą stosowane żadne substancje promieniotwórcze, które mogłyby przedostać się do środowiska geologicznego lub do wód podziemnych. Do celów budowlanych przewiduje się wykorzystanie wody z istniejącej publicznej sieci wodociągowej lub, w razie potrzeby, wody surowej z rzeki Wełtawy, pompowanej do zbiornika wody ETE1,2. Oddziaływanie radiacyjne na okolicę w trakcie budowy spowodowane będzie jedynie eksploatacją ETE1,2.

Budowa SMR ETE będzie przebiegać przy nieprzerwanej pracy ETE 1 i 2. Oddziaływanie radiacyjne na pracowników budowlanych SMR ETE zostanie uwzględnione w ocenie ETE1,2 w ramach regularnych rocznych sprawozdań dotyczących wyników monitorowania uwolnień i sytuacji radiacyjnej w okolicy elektrowni jądrowej Temelín. Ocena warunków pracy nie stanowi przedmiotu oceny oddziaływania na środowisko, można jednak oczekiwać, że oddziaływanie radiacyjne na pracowników budowlanych będzie z pewnością niższe niż ogranicznik dawki określony przez SÚJB.

W okresie kończenia eksploatacji i likwidacji SMR ETE oddziaływanie radiacyjne spadnie w porównaniu z okresem eksploatacji o kilka rzędów wielkości. W okresie kończenia eksploatacji i likwidacji SMR ETE nastąpi stopniowe znaczne zmniejszenie uwolnień w porównaniu z okresem eksploatacji. Skład izotopowy uwolnień gazowych będzie, w trakcie kończenia eksploatacji i likwidacji, inny w porównaniu do etapu eksploatacji. Znacząco (o kilka rzędów wielkości) niższy będzie zwłaszcza udział gazów szlachetnych i jodu w uwolnieniach gazowych i minimum o jeden rząd będą zmniejszone uwolnienia trytu w uwolnieniach gazowych i ciekłych ze stopniowo zmniejszającym się trendem. Proporcjonalnie do tego ulegną zmniejszeniu stosowne dawki skuteczne dla ludności. Produkty specyficzne (aerozole promieniotwórcze) powstające w wyniku działań dekontaminacyjnych i fragmentacyjnych na etapie kończenia eksploatacji i likwidacji będą minimalizowane poprzez optymalizację działań i

zastosowanie technologii filtrowentylacyjnych. Na podstawie prognoz o uwolnieniach i doświadczeń z przygotowaniem i likwidacją innych obiektów jądrowych należy stwierdzić, że przy odpowiednich oddziaływaniach radiacyjnych eksploatacji SMR ETE również oddziaływania zakończenia eksploatacji i likwidacji SMR ETE z pewnością będą spełniać wymagania.

Likwidacja (demontaż lub ostateczne zamknięcie elektrowni lub reaktorów) podlega odrębnej ocenie oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne zgodnie z ustawą nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko, ze zmianami. Ocena zostanie zatem przeprowadzona w ramach przygotowań do wycofania z eksploatacji.

D.I.3.4.3. Oddziaływanie innych czynników fizycznych i biologicznych

D.I.3.4.3.1. Wpływ drgań

Przy budowie nie przewiduje się, nie jest to jednak w pełni wykluczone, wykorzystania prac z użyciem materiałów wybuchowych. W takiej sytuacji zostanie zastosowany taki sposób prac z wykorzystaniem materiałów wybuchowych, który zagwarantuje zachowanie limitu zgodnie z ČSN 73 0040 Obciążenia obiektów budowlanych sejsmicznością techniczną i ich reakcja i także zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 272/2011 Dz.U., o ochronie zdrowia przed niekorzystnym wpływem hałasu i drgań, ze zmianami. Będzie chodziło, jeżeli w ogóle, o pojedyncze zdarzenia sejsmiczne, znaczącego wpływu na środowisko pod tym względem nie oczekuje się, a wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji ETE1,2 sposób wykonawstwa tych prac w pełni wykluczy.

Podobnie wpływ transportu związanego z budową na placu budowy i na szerszej sieci drogowej nie będzie znaczący. Wpływy drgań komunikacyjnych zanikają w podłożu już w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca ich powstania, a ich wpływ na środowisko, tj. na ludność i/lub obiekty budowlane, jest wykluczony. Podobne wnioski można odnieść do okresu zakończenia eksploatacji i likwidacji.

D.I.3.4.3.2. Oddziaływanie promieniowania niejonizującego

W okresie budowy względnie kończenia eksploatacji wpływ promieniowania niejonizującego (a więc pola magnetycznego lub elektrycznego w pobliżu urządzeń elektrycznych) nie będzie znaczący. W tych okresach nie będzie eksploatowana linia energetyczna 400 kV, plac budowy będzie zasilany z sieci dystrybucyjnej liniami o poziomie napięcia 110 kV względnie 22 kV. Oddziaływanie pola elektrycznego i magnetycznego z tych linii jest zdecydowanie poniżej dopuszczalnej granicy. Podobne wnioski można odnieść do okresu zakończenia eksploatacji i likwidacji.

D.I.3.4.3.3. Wpływ zanieczyszczenia świetlnego

Teren budowy w trakcie budowy będzie oświetlony. Można oczekiwać, że światło będzie stosunkowo intensywne, aby umożliwiało bezpieczne przeprowadzanie prac w trybie ciągłym (zwłaszcza prac betoniarskich, których nie można przerwać), będzie to odczuwalne przede wszystkim w okresie zimowym, kiedy dzień jest krótszy. Biorąc pod uwagę lokalizację kompleksu SMR, światło będzie widoczne z okolicznych miejscowości (zwłaszcza z Kočína), a także z dalszej okolicy, przy czym jego natężenie będzie najprawdopodobniej większe niż w przypadku obecnego oświetlenia kompleksu ETE1,2. Częścią oświetlenia placu budowy będzie również czerwone oznakowanie przeszkód lotniczych na obiektach pionowych, zarówno na dźwigach, jak i na stopniowo rosnących obiektach budowlanych i konstrukcyjnych (np. kominach wentylacyjnych). W przypadku korzystania z hali montażowej efekty świetlne wynikające z czynności wykonywanych wewnątrz hali zostaną ograniczone.

Wpływ ten będzie ograniczony do czasu prowadzenia robót budowlanych. Po ich zakończeniu stopniowo zniknie i zostanie zastąpiony przez oświetlenie standardowe. Biorąc pod uwagę tymczasowy charakter tego zjawiska, jego wpływ jest co najwyżej uciążliwy, ale nie stanowi zagrożenia. Podobne wnioski można odnieść do okresu kończenia eksploatacji i likwidacji.

D.I.3.4.3.4. Oddziaływanie innych czynników

Wyklucza się wpływ innych czynników fizycznych lub biologicznych w trakcie budowy lub zakończenia eksploatacji.

D.I.4. Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne

4. Oddziaływanie na wody powierzchniowe i podziemne

D.I.4.1. Oddziaływanie na wody powierzchniowe

D.I.4.1.1. Oddziaływanie na charakter odwodnienia terenu

Realizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie pociągała za sobą utwardzenie powierzchni aktualnie zagospodarowywanych rolniczo lub pokrytych trawą, na których w obecnym stanie występuje infiltracja wód opadowych. W wyniku realizacji powierzchni utwardzonych dojdzie do zwiększenia odpływu wód opadowych, w ilości nawet do 175 000 m^3/rok.

Na podstawie oceny hydrogeologicznej wykazano, że na gruncie przeznaczonym pod lokalizację SMR ETE występują niekorzystne warunki i uwarunkowania, oddziałujące na siebie synergicznie i wzajemnie się wzmacniające, które uniemożliwiają zaprojektowanie, uzyskanie zezwolenia oraz realizację infiltracji wód opadowych (zgodnie z wymogiem określonym w § 5 ust. 3 ustawy nr 254/2001 Dz.U., Prawo wodne, ze zmianami). Wody opadowe będą zatem odprowadzane kanalizacją rozdzielczą do wód powierzchniowych. Z gruntu SMR ETE konieczne będzie pobieranie wód podziemnych w celu obniżenia zwierciadła wód podziemnych w miejscu budynku reaktora oraz innych budynków, w zależności od głębokości ich fundamentów budowlanych, w ilości maksymalnie 63 000 m^3/rocznie. Pobierana woda podziemna będzie również odprowadzana do wód powierzchniowych.

Pobieranie wód podziemnych i odprowadzanie wód opadowych z terenu przeznaczonego pod budowę SMR ETE, położonego w zlewni potoku Dvorčický, wpłynie na warunki odpływowe w taki sposób, że wody podziemne będą odprowadzane do potoku Dvorčický dopiero w dolnym biegu, a nie w obecnych obszarach źródłowych tuż u podnóża terenowej elewacji ETE (w przypadku SMR ETE – na północ od stawu Dvorčice). Dzięki odprowadzaniu wód opadowych w ilości 1,2 l/s z zewnętrznej części gruntu przeznaczonego pod budowę SMR ETE o powierzchni 11,2 ha oraz pobieranych wód podziemnych w minimalnej ilości 1 l/s, względnie także wody pompowanej ze zbiornika retencyjnego SMR, do zbiornika wodnego Dvorčice, oraz następnie do potoku Dvorčický, można oczekiwać wyeliminowania potencjalnych negatywnych oddziaływań oraz optymalnego zachowania stosunków wodnych potoku Dvorčický i stawu Dvorčice.

Wody opadowe z wewnętrznego ogrodzonego kompleksu SMR ETE o powierzchni 18,3 ha będą odprowadzane przez zbiornik retencyjny w północno-wschodnim krańcu terenu przeznaczonego pod SMR ETE za pomocą istniejącego końcowego kolektora kanalizacyjnego ETE1,2 do potoku Strouha, dokąd odprowadzane są pobierane wody podziemne i wody opadowe z ETE1,2 oraz dokąd planuje się odprowadzać pobierane wody podziemne i wody opadowe z NŹEJ ETE.

D.I.4.1.2. Oddziaływanie na charakterystyki ilościowe cieków wodnych

D.I.4.1.2.1 Informacje wstępne

Oddziaływania oceniono dla planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (o mocy do 500 MW_e) z uwzględnieniem jego skumulowanego oddziaływania z innymi planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji, czyli ETE1,2 o mocy 2×1100 MW_e oraz NŹEJ ETE o mocy 2×1700 MW_e (łącznie zatem o mocy 6100 MW_e).

W ocenie uwzględniono scenariusz zmian klimatu SSP245 „ścieżka pośrednia z pogarszaniem się stanu systemów środowiskowych" oraz modele skutków zmian klimatycznych ec-earth3, mpi-esm1-2-hr, taiesm1, ALADIN-CLIMATE/CZ dla lat referencyjnych 2060 (2046–2075) i 2080 (2066–2095). Uzupełniono również rozwiązanie reprezentujące istniejące warunki hydrologiczne w okresie referencyjnym 1981–2010 (HIST) oraz warunki hydrologiczne przy założeniu wzrostu temperatury o 2°C (HIST+2) w stosunku do stanu obecnego. Łącznie zamodelowano 10 alternatywnych rozwiązań w zakresie gospodarki wodnej. Ich zestawienie przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.50: Zestawienie modelowanych alternatywnych rozwiązań w zakresie gospodarki wodnej

Alternatywne rozwiązanie poboru dla ETE	Rok referencyjny	Scenariusz emisji	Model
SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE (500 MW_e + 2200 MW_e + 3400 MW_e)	stan obecny	HIST	hist
	-	HIST+2	ocieplenie o 2°C
	2060	SSP245	ec-earth3
		SSP245	mpi-esm1-2-hr
		SSP245	taiesm1
		SSP245	Aladin-climate/CZ
	2080	SSP245	ec-earth3
		SSP245	mpi-esm1-2-hr
		SSP245	taiesm1
		SSP245	Aladin-climate/CZ

D.I.4.1.2.2. Pobór i zrzut wody

Woda dla SMR ETE będzie pobierana z rzeki Wełtawy (w miejscu zbiornika budowli wodnej Hněvkovice), do której będą również odprowadzane ścieki (w profilu korpusu grobli budowli wodnej Kořensko). Pobór wody i zrzut ścieków w SMR ETE, ETE1,2 oraz NŹEJ ETE jest/będzie rozwiązany w identyczny sposób. W poniższej tabeli przedstawiono wartości poboru wody surowej oraz zrzutu ścieków, które są takie same dla wszystkich modeli i scenariuszy oddziaływania zmian klimatu.

Tab. D.51: Pobór wody surowej dla ETE z budowli wodnej Hněvkovice oraz zrzut ścieków z ETE w profilu Kořensko

	Pobór wody			Odprowadzenie wody		
	SMR	ETE1,2 + NŹEJ ETE	SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE	SMR	ETE1,2 + NŹEJ ETE	SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE
Moc [MW_e]	500	5600	6100	500	5600	6100
	[tys. m^3]			[tys. m^3]		
Styczeń	914,9831	9372,699	10287,682	271,3969	2016,975	2288,372
Luty	839,2653	8597,079	9436,3438	248,7091	1848,363	2097,072
Marzec	965,7114	9892,338	10858,049	286,5983	2129,95	2416,548
Kwiecień	979,3947	10032,5	11011,898	290,698	2160,418	2451,116
Maj	1068,06	10940,75	12008,811	317,265	2357,859	2675,124
Czerwiec	1063,814	10897,26	11961,072	315,9924	2348,401	2664,394
Lipiec	1119,571	11468,41	12587,977	332,6982	2472,556	2805,254
Sierpień	1114,42	11415,64	12530,061	332,6982	2472,556	2805,254
Wrzesień	1039,539	10648,6	11688,136	308,7182	2294,341	2603,059
Październik	1024,724	10496,84	11521,561	304,2795	2261,353	2565,632
Listopad	935,9393	9587,366	10523,305	277,6762	2063,641	2341,318
Grudzień	934,5797	9573,439	10508,018	277,2701	2060,624	2337,894
Rok	12 000	122 922,9	134 922,91	3 564	26 475,56	30 039,56

D.I.4.1.2.3. Gwarancja pokrycia dostaw wody

Gwarancja pokrycia dostaw wody została oceniona w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), do którego odsyłamy w celu uzyskania szczegółowych informacji. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

Gwarancja pokrycia dostaw wody oraz oddziaływanie na minimalny przepływ resztkowy w rzece Wełtawie oceniono za pomocą metod bilansu gospodarki wodnej oraz modelowania symulacyjnego, opartych na ustalonych miesięcznych szeregach przepływów z okresu 44 lat. Za obszar zainteresowania uznaje się zlewnię Wełtawy aż do profilu stacji wodowskazowej Praga – Velká Chuchle. Częściami rozpatrywanego systemu gospodarki wodnej są obiekty hydrotechniczne Lipno I, Lipno II, Římov, Hněvkovice, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov i Vrané. Symulacja gospodarowania pojemnością użytkową w obszarze zbiorników wodnych Lipno I, Římov, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov i Vrané jest zgodna z wymogami obowiązujących instrukcji gospodarowania wodą, w tym z zapewnieniem wymaganych minimalnych przepływów pod obiektami hydrotechnicznymi. W ramach gospodarowania pojemnością użytkową zbiornika wodnego Lipno I zakłada się wykorzystanie całej pojemności użytkowej, zgodnie z instrukcją gospodarowania wodą.

Wymogi dotyczące pozostałych poborów wody oraz dane dotyczące zrzutu wody w rozpatrywanej zlewni przyjęto na podstawie zarejestrowanych wartości rzeczywistych.

Pobór wody dla lokalizacji Temelín oraz przepływy minimalne w profilach Lipno I, Lipno II, Hněvkovice i Kořensko są aktywnie zapewniane poprzez gospodarowanie pojemnością użytkową zbiorników wodnych Lipno I oraz Hněvkovice. Przepływy minimalne poniżej zbiornika wodnego Vrané są zapewniane poprzez gospodarowanie pojemnością użytkową w zbiornikach wodnych Orlík i Slapy. Na przepływy w rozpatrywanym profilu wpływa również gospodarowanie pojemnością użytkową zbiorników wodnych Římov i Švihov. Zasady gospodarowania wodą są zgodnie z instrukcjami gospodarowania wodą tych zbiorników następujące (podano jedynie fragmenty istotne dla symulacji przepływów):

Lipno I:

Zadaniem zbiornika wodnego jest zapewnienie:

- przepływu minimalnego (MQ) w Wełtawie poniżej zbiornika Lipno II wynoszącego 6 m^3/s oraz przepływu minimalnego w starym korycie Wełtawy poniżej zbiornika Lipno I wynoszącego 1,50 m^3/s,
- zwiększenia i zapewnienia minimalnego średniego dziennego przepływu poniżej zbiornika Hněvkovice wynoszącego 6,5 m^3/s oraz minimalnego średniego dziennego przepływu w profilu Kořensko wynoszącego 9,5 m^3/s,
- dostawy wody powierzchniowej dla papierni w Loučovicach oraz sieci wodociągowej gminy Loučovice.

Pojemność użytkowa zbiornika została określona w przedziale rzędnych od 716,10 do 724,90 m n.p.m. i objętość wynosi 252,991 mln m^3.

Z pojemności użytkowej zbiornika zapewniane są:

- przepływ minimalny cieku poniżej zbiornika Lipno II – 6 m^3/s,
- przepływ minimalny w starym korycie Wełtawy powyżej zbiornika Lipno II – 1,50 m^3/s,

we współpracy ze zbiornikiem Hněvkovice:

- pobór dla ETE,

- minimalny średni dzienny przepływ poniżej zbiornika Hněvkovice 6,5 m^3/s,
- minimalny średni dzienny przepływ w profilu Kořensko (poniżej ujścia Lužnicy do Wełtawy wynoszący 9,5 m^3/s,
- pobór wody z przemysłowej sieci wodociągowej na potrzeby sieci wodociągowej gminy Loučovice oraz papierni Loučovice.

Właściwe gospodarowanie wodą w granicach pojemności użytkowej zbiornika jest regulowane zgodnie z wykresem dyspozytorskim. Wykres dyspozytorski zawiera linię sterującą:

- w celu zapewnienia przepływu minimalnego poniżej zbiornika Lipno II wynoszącego 6 m^3/s oraz niezbędnego zasilania zbiornika Hněvkovice (tak, aby poniżej zbiornika Hněvkovice zapewniony był średni dzienny przepływ wynoszący 6,5 m^3/s),
- w celu zapewnienia przepływu minimalnego poniżej zbiornika Lipno II oraz niezbędnego zasilania przepływów do zbiornika Hněvkovice (tak, aby zapewnić pobór wody dla lokalizacji Temelín, a w cieku poniżej zbiornika Hněvkovice zapewnić minimalny średni dzienny przepływ wynoszący 6,5 m^3/s, a w profilu Kořensko zapewnić minimalny średni dzienny przepływ wynoszący 9,5 m^3/s),
- gdy poziom wody w zbiorniku mieści się między maksymalnym poziomem pojemności użytkowej a linią wykresu dyspozytorskiego, szczytowa elektrownia wodna pobiera i przetwarza taki przepływ oraz pracuje w takim trybie, aby odpływ poniżej zbiornika Lipno II mieścił się w przedziale od 6 m^3/s do 20 m^3/s.

Jeżeli pozwalają na to warunki hydrologiczne i eksploatacyjne, uwzględnia się, aby w okresie letnim (od czerwca do sierpnia) poziom wody w zbiorniku nie obniżył się poniżej rzędnej 723,60 m n.p.m.

Hněvkovice: Zadaniem zbiornika wodnego jest:

- we współpracy ze zbiornikiem budowli wodnej Lipno I zapewnienie minimalnego średniego dziennego przepływu w Wełtawie poniżej zbiornika wynoszącego 6,5 m^3/s, średniego dziennego przepływu wynoszącego 9 m^3/s w Wełtawie poniżej ujścia Lužnicy oraz zapewnienie poboru wód powierzchniowych dla EJ Temelín,
- pobieranie wody powierzchniowej ze zbiornika zgodnie z odpowiednimi zezwoleniami.

Pojemność użytkowa zbiornika Hněvkovice jest wyznaczona w przedziale rzędnych od 364,60 m n.p.m. do 370,10 m n.p.m., a jego objętość wynosi 12,155 mln m^3.

Pojemność użytkowa jest podzielona przez poziom dyspozytorski na rzędnej 365,85 m n.p.m. na przestrzeń swobodnego i sterowanego gospodarowania wodą. Poziom wody w zbiorniku obniża się poniżej tej rzędnej (z wyjątkiem nadzwyczajnych manipulacji) jedynie w okresie występowania przepływów minimalnych, w przypadku wystąpienia zaburzenia reżimu hydrologicznego. W tej sytuacji możliwy jest pobór wody ze zbiornika na potrzeby lokalizacji Temelín oraz, w zależności od wielkości zasilania ze zbiornika Lipno I, zrzuty przepływu minimalnego w cieku poniżej zbiornika.

Dyspozytornia gospodarki wodnej Povodí Vltavy w Pradze oraz dyspozytornia EW sterują gospodarowaniem wodą i zrzutami wody ze zbiornika Lipno I w taki sposób, aby poziom w zbiorniku nie obniżył się poniżej poziomu dyspozytorskiego 365,85 m n.p.m. (aż do opróżnienia pojemności użytkowej zbiornika Lipno I).

Orlík: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie:

- w profilu grobli:
  - wykorzystania energii wodnej w szczytowej elektrowni wodnej,
- na odcinku cieku Kořensko – Vrané:
  - wymogi dotyczące korzystania z wód (na odcinku ZW Slapy – Vrané we współpracy ze zbiornikiem Slapy),
  - przepływ minimalny MQ poniżej ZW Vrané (we współpracy ze zbiornikiem Slapy).

Kamýk: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie częściowego wyrównania przepływów poniżej szczytowej elektrowni wodnej Orlík oraz wytwarzanie energii w półszczytowej elektrowni wodnej, a także techniczne zapewnienie poboru wody dla 1. SčV Příbram. Zbiornik nie ma objętości użytkowej i z punktu widzenia symulacji nie jest istotny.

Slapy: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie:

- w profilu grobli
  - wykorzystania energii wodnej w szczytowej elektrowni wodnej,
- na odcinku cieku Slapy – Vrané
  - pobór wód powierzchniowych (we współpracy ze zbiornikiem Orlík),
  - przepływ minimalny MQ poniżej ZW Vrané (we współpracy ze zbiornikiem Orlík).

Gospodarowanie wodą ZW Orlík i Slapy: Zbiorniki zapewniają realizację wyżej wymienionych celów w taki sposób, że w pierwszej kolejności wykorzystywana jest objętość użytkowa zbiornika Orlík, aż do osiągnięcia rzędnej 334,60 m n.p.m. W dalszej fazie wymogi te są zaspokajane z objętości użytkowej zbiornika Slapy, aż do jego opróżnienia do rzędnej stałego

poziomu piętrzenia. Na końcu wykorzystana zostanie pozostała objętość użytkowa zbiornika Orlík. Warunek zapewnienia możliwości rekreacji, uprawiania sportów wodnych oraz prowadzenia żeglugi na zbiorniku Slapy (utrzymywanie poziomu wody w okresie od kwietnia do września w zakresie rzędnych 269,10 – 270,60 m n.p.m.) ma charakter eksploatacyjny, a w razie potrzeby (zakłócenia reżimu hydrologicznego) priorytet ma wyżej opisana gospodarka wodna.

Štěchovice: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie częściowego wyrównania przepływów poniżej szczytowej elektrowni wodnej Slapy oraz wytwarzanie energii w półszczytowej i szczytowo-pompowej elektrowni wodnej. Zbiornik nie ma objętości użytkowej i z punktu widzenia symulacji nie jest istotny.

Vrané: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie wyrównania odpływów z półszczytowej elektrowni wodnej oraz wpływów elektrowni szczytowo-pompowej Štěchovice, a także zapewnienie przepływu minimalnego MQ1 poniżej grobli, realizowanego przez tę część kaskady Wełtawy. Zbiornik nie ma objętości użytkowej.

Švihov: Zadaniem zbiornika jest zapewnienie:

- w profilu grobli:
  - minimalny odpływ MQ ze zbiornika (jego wartość zależy od ilości wody w zbiorniku),
  - bezpośredni pobór dla stacji uzdatniania wody,
  - sezonowe przepłukiwania (w kwietniu lub maju w ilości 3 mln m^3 oraz od października do listopada w ilości 3 mln m^3), w przypadku spadku poziomu wody poniżej rzędnej 358,50 m n.p.m. kosztem poboru wody na potrzeby stacji uzdatniania wody,
- w profilu Kácov na Sázavě:
  - kompensacyjne zwiększanie przepływu minimalnego MQ2, w miesiącach od czerwca do sierpnia, jeżeli poziom wody w zbiorniku znajduje się poniżej rzędnej 375,00 m n.p.m., w ilości maks. 3 mln m^3/rok.

Zgodnie z zaleceniami normy ČSN 75 2405 Rozwiązania gospodarki wodnej zbiorników wodnych wymagana gwarancja pokrycia wody na potrzeby elektrowni jądrowej wynosi pt ≥ 99,5%, natomiast wymagana gwarancja pokrycia minimalnych przepływów resztkowych wynosi p_t ≥ 98,5%.

Z wyników przeprowadzonych symulacji dla profilu Kořensko, w tym gwarancji pokrycia poboru wody na potrzeby lokalizacji Temelín, wynikają następujące ustalenia:

- Zarówno w aktualnych warunkach hydrologicznych, jak i w scenariuszu ocieplenia o 2°C w stosunku do aktualnych warunków, gwarancja pokrycia wymogów w zakresie poboru wody na potrzeby lokalizacji Temelín została oceniona jako bezawaryjna (czyli zapewnienie 100% wymaganej ilości wody).
- Dla roku referencyjnego 2060 spośród czterech ocenianych alternatyw bezawaryjne zapewnienie poboru wody stwierdzono w przypadku trzech alternatyw, natomiast w przypadku jednej alternatywy nie osiągnięto zalecanej wartości.
- Dla roku referencyjnego 2080 spośród czterech ocenianych alternatyw bezawaryjne zapewnienie poboru wody stwierdzono w przypadku trzech alternatyw, natomiast w przypadku jednej alternatywy nie osiągnięto zalecanej wartości podanej w normie p_t = 99,5%.
- We wszystkich alternatywach, w których oceniono bezawaryjne zapewnienie poboru wody na potrzeby lokalizacji Temelín lub gwarancja pokrycia poboru wody osiągała wartość zalecaną w normie, jednocześnie spełniona jest (osiągnięta lub przekroczona) zalecana w normie gwarancja pokrycia (p_t = 98,5%) również w odniesieniu do minimalnych przepływów poniżej budowli wodnych Lipno II, Hněvkovice i Kořensko.
- Rekreacyjny poziom piętrzenia w zbiorniku wodnym Lipno I jest w ramach oceny analizowany oddzielnie jako wskaźnik uzupełniający, z orientacyjną wartością p_t = 95% dla wykorzystania rekreacyjnego. Oddziaływanie ocieplenia wyraźnie uwidacznia się w przypadku poziomu rekreacyjnego zbiornika Lipno I, którego gwarancja pokrycia w scenariuszu ocieplenia o 2°C w stosunku do obecnych warunków spada z 97,1% w aktualnych warunkach hydrologicznych do 75,5% (scenariusz ocieplenia o 2°C). W okresie referencyjnym 2060 gwarancja pokrycia jest spełniona w dwóch alternatywach, natomiast w dwóch spada poniżej 95%. W okresie referencyjnym 2080 korzystny wynik uzyskano w jednej z czterech alternatyw. Przedstawione wyniki są zgodne z instrukcjami gospodarowania wodą zbiorników wodnych Lipno I oraz Hněvkovice, z których wynika, że obniżenie poziomu wody w ich pojemności użytkowej, spowodowane połączeniem zwiększonych wymogów na pobór wody i niekorzystnych warunków hydrologicznych, w pierwszej kolejności przejawia się obniżeniem gwarancji pokrycia poziomu rekreacyjnego zbiornika Lipno I.

Gwarancja pokrycia wody dla ETE oraz gwarancja pokrycia przepływów minimalnych i poziomu rekreacyjnego zbiornika Lipno I przedstawiają w sposób przejrzysty również poniższe tabele.

Tab. D.52: Gwarancja pokrycia poboru wody dla SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE w scenariuszu SSP245

Okres ref.	Model	p_t [%]	p_d [%]	Maks. głębokość deficytu [%]	Maks. czas trwania deficytu [miesiące]	Ocena
stan obecny	hist	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
-	ocieplenie o 2°C	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
2060	ec-earth3	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie

2060	mpi-esm1-2-hr	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
2060	taiesm1	98,5	99,3	79	2	nie osiągnięto wartości zalecanej dla poborów klasy A
2060	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
2080	ec-earth3	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
2080	mpi-esm1-2-hr	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie
2080	taiesm1	87,9	91,8	95	11	znaczące deficyty gwarancji pokrycia w scenariuszu niekorzystnym
2080	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	100,0	0	0	bezawaryjne zapewnienie

Wyjaśnienia: p_t = gwarancja czasowa, p_d = gwarancja ilościowa

Tab. D.53: Gwarancja przepływów minimalnych oraz rekreacyjnego poziomu zbiornika Lipno I dla SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE w scenariuszu SSP245

Okres ref.	Model	MQ Lipno II p_t [%]	MQ Hněvkovice p_t [%]	MQ Kořensko p_t [%]	Rekreacyjny poziom piętrzenia Lipno I p_t [%]
stan obecny	hist	99,9	99,9	99,9	97,1
-	ocieplenie o 2°C	99,9	99,9	99,9	75,5
2060	ec-earth3	99,9	99,9	99,9	93,3
2060	mpi-esm1-2-hr	99,9	99,9	99,9	97,1
2060	taiesm1	99,1	98,9	98,9	68,5
2060	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	99,9	99,9	97,1
2080	ec-earth3	99,9	99,9	99,9	96,4
2080	mpi-esm1-2-hr	99,9	99,7	99,7	84,8
2080	taiesm1	88,8	88,2	89,4	40,7
2080	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	99,9	99,9	84,0

Wyjaśnienia: p_t – gwarancja czasowa pokrycia

Wyniki na obszarze zainteresowania za profilem Kořensko do profilu Praga – Velká Chuchle są następujące:

- Dla aktualnych warunków hydrologicznych poziom gwarancji spełnienia wymogów w zakresie przepływów minimalnych w profilach Vrané i Praga – Velká Chuchle oraz funkcji retencyjnej zbiorników wodnych Orlík i Slapy został oceniony jako bezawaryjny (p_t = 99,9%).
- Dla roku referencyjnego 2060 poziom gwarancji spełnienia wymogów w zakresie przepływów minimalnych w profilach Vrané i Praga – Velká Chuchle oraz funkcji retencyjnej zbiorników wodnych Orlík i Slapy został oceniony jako bezawaryjny (p_t = 99,9%) w przypadku dwóch alternatywnych rozwiązań. W przypadku pozostałych dwóch alternatywnych rozwiązań wartość p_t = 98,5%, zalecana w normie, została przekroczona lub osiągnięta (z wyjątkiem zapełnienia pojemności użytkowej zbiornika wodnego Slapy w jednym z rozwiązań alternatywnych).
- Dla roku referencyjnego 2080 oceniono bezawaryjne zapewnienie w przypadku jednego z alternatywnych rozwiązań, natomiast w przypadku dwóch alternatywnych rozwiązań przekroczono zalecaną przez normę wartość p_t = 98,5%. W przypadku jednego pozostałego rozwiązania alternatywnego nie osiągnięto zalecanej w normie wartości p_t = 98,5%; przepływy minimalne w profilach Vrané i Praga-Velká Chuchle są w tym rozwiązaniu alternatywnym zapewnione z gwarancją pokrycia p_t = 97,2%.

Gwarancja przepływów minimalnych w profilach Vrané i Praga-Chuchle oraz funkcji retencyjnej ZW Orlík i ZW Slapy przedstawia poniższa tabela.

Tab. D.54: Gwarancja przepływów minimalnych w profilach Vrané i Praga-Chuchle oraz funkcji retencyjnej ZW Orlík i ZW Slapy dla SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE w scenariuszu SSP245

Okres ref.	Model	MQ Vrané p_t [%]	MZP Praga-Chuchle p_t [%]	Funkcja retencyjna Orlík p_t [%]	Funkcja retencyjna Slapy p_t [%]
stan obecny	hist	99,9	99,9	99,9	99,9
2060	ec-earth3	99,5	99,5	99,5	99,1
2060	mpi-esm1-2-hr	99,9	99,9	99,9	99,9
2060	taiesm1	98,7	98,5	98,5	97,8
2060	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	99,9	99,9	99,9
2080	ec-earth3	99,9	99,9	99,9	99,9
2080	mpi-esm1-2-hr	99,1	99,1	98,9	98,9
2080	taiesm1	97,6	97,2	97,2	95,7
2080	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,7	99,5	99,5	99,3

Wyjaśnienia: p_t – gwarancja czasowa pokrycia

D.I.4.1.2.4. Podsumowanie oddziaływania na charakterystyki ilościowe

Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na ilość wód powierzchniowych jest akceptowalne pod względem zapewnienia poborów wody w większości ocenianych wariantów hydrologicznych. System jest jednak wrażliwy na połączenie wysokiego skumulowanego zapotrzebowania na wodę (SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE) i wyjątkowo niekorzystnego rozwoju zmian klimatycznych. Przy uwzględnieniu aktualnych warunków hydrologicznych skumulowane zapotrzebowanie lokalizacji Temelín na pobór wód powierzchniowych jest zapewnione. W okresach referencyjnych 2060 i 2080 w trzech z czterech modeli oceniono bezawaryjne zapewnienie poboru wody na potrzeby lokalizacji Temelín.

Gwarancja zapewnienia minimalnych przepływów poniżej budowli wodnych Lipno II, Hněvkovice i Kořensko jest spełniona w większości modeli; jedynie w przypadku jednego mniej korzystnego modelu dla okresu prognozowanego do 2080 roku nie jest spełniona. Z punktu widzenia kaskady Wełtawy poniżej budowli wodnej Kořensko, w aktualnych warunkach hydrologicznych oddziaływanie przedsięwzięcia SMR ETE (w skumulowanym oddziaływaniu z ETE1,2 + NŹEJ ETE) nie jest widoczne. W roku 2060 system w większości modeli nadal oceniany jest jako wystarczająco zabezpieczony, natomiast w roku 2080 w jednym z czterech modeli klimatycznych odnotowano zwiększoną potrzebę zwiększania przepływów z pojemności użytkowych.

Ze względu na fakt, że dostawy wody na potrzeby planowanego przedsięwzięcia są zapewnione w ramach wymogów określonych w obowiązujących instrukcjach gospodarowania wodą dla budowli wodnych, w tym zapewnienia wymaganych przepływów minimalnych poniżej budowli wodnych, nie dochodzi do ilościowego ograniczenia korzystania z wód przez inne podmioty (np. działanie małych elektrowni wodnych), których pozwolenia wodnoprawne również opierają się na obowiązujących instrukcjach gospodarowania wodą dla budowli wodnych w zlewni objętej oddziaływaniem.

D.I.4.1.3. Oddziaływanie na charakterystyki jakościowe cieków wodnych

D.I.4.1.3.1. Informacje wstępne

Ocenę oddziaływania eksploatacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na jakość wód przeprowadzono dla jego łącznego funkcjonowania z obecną elektrownią ETE1,2, a także z NŹEJ ETE, czyli dla dwóch wariantów mocy:

- SMR ETE (500 MW_e) + ETE1,2 (2×1100 MW_e),
- SMR ETE (500 MW_e) + ETE1,2 (2×1100 MW_e) + NŹEJ ETE (2×1700 MW_e).

Dla obu tych alternatyw modelowano oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia w profilach krytycznych dla dwóch sytuacji hydrologicznych:

- „przepływ normalny" – do modelowania użyto długoterminowego przepływu średniego Q_a,
- „susza – wpływ zmian klimatycznych" – do modelowania wykorzystano przepływ Q_{355}.

Oprócz tego w profilu ZW Kořensko pod modelowano również wartości maksymalne (minimalne), przyjmując minimalny przepływ gwarantowany Q_{gw}.

Modelowanie przeprowadzono także dla dwóch scenariuszy zrzutu:

- „zrzut średni" – oparty na rzeczywiście zmierzonych stężeniach w ściekach z ETE1,2 (średnia z lat 2015–2024) oraz analogicznych stężeniach w ściekach (przy założeniu, że gospodarka wodno-ściekowa wszystkich trzech obiektów będzie co do zasady podobna) także dla SMR ETE i NŹEJ ETE; w przypadku wskaźników promieniotwórczości zastosowano rzeczywiście zmierzone wartości odprowadzanej aktywności z ETE1,2 (średnia z lat 2015-2024), natomiast dla pozostałych źródeł ocenianego wariantu mocy planowanego przedsięwzięcia (SMR ETE, ew. NŹEJ ETE) w sposób konserwatywny przyjęto wprowadzony człon źródłowy dla SMR , ewent. projektowane uwolnienia radionuklidów zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE,
- „maksymalny zrzut" – oparty na limitach emisji „max", ewent. „m", określonych w pozwoleniu na zrzut ścieków z ETE1,2[1], dla pozostałych źródeł ocenianych wariantów mocy (SMR ETE, ew. NŹEJ ETE) zastosowano takie samo podejście jak w scenariuszu średniego zrzutu; scenariusz ten przedstawia skrajną (graniczną) sytuację, w praktyce w przypadku ETE1,2 stan ten nie został osiągnięty.

Zastosowana metoda obliczeniowa koncentruje się na jakości wody w cieku rzeki Wełtawy, która jest odbiornikiem ścieków z ETE1,2 i będzie również odbiornikiem ścieków z SMR ETE, względnie NŹEJ ETE.

D.I.4.1.3.2. Oddziaływanie na jakość wody

Oddziaływanie na jakość wód zostało ocenione w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), do którego odsyłamy w celu uzyskania szczegółowych informacji. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

Dalej przedstawione wyniki analizy zmian jakości wód odnoszą się do profili krytycznych (zob. rozdział C.II.4.1.3. „Dane jakościowe", strona 265 niniejszej dokumentacji). Modelowane wskaźniki są dalej przedstawiane zarówno dla wariantu mocy obejmującego jednoczesną eksploatację SMR ETE + ETE1,2, jak i dla wariantu mocy obejmującego jednoczesną eksploatację SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE. Sytuacja hydrologiczna jest przedstawiana dla przepływu normalnego (Q_a) oraz suszy (Q_{355}), z uwzględnieniem wpływu zmian klimatycznych. Zrzut jest przedstawiony tutaj wyłącznie dla scenariusza „średniego zrzutu".

[1] Pozwolenie na zrzut ścieków z ETE1,2 zostało wydane w drodze decyzji organu właściwego do spraw gospodarki wodnej Urzędu Kraju Południowoczeskiego, nr ref.: KUJCK 107824/2023 z dnia 25.09.2023 r.

Dla profili krytycznych oceniono wskaźniki oddziaływania na jakość wód powierzchniowych w taki sposób, aby odpowiadały wymogom dotyczącym jakości wód powierzchniowych z punktu widzenia aspektów istotnych dla danego profilu krytycznego. W pierwszej kolejności w tabelach dla poszczególnych profili krytycznych przedstawiono wartości wskaźników, a następnie zamieszczono ocenę słowną oddziaływania w poszczególnych obszarach oddziaływania na jakość wód powierzchniowych.

D.I.4.1.3.2.1. Wyniki modelu dla profili krytycznych

Profil ZW Kořensko pod

Modelowane stężenia w tym profilu są porównywane z dopuszczalnym poziomem zanieczyszczenia określonym w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U., z uwzględnieniem faktu, że profil znajduje się w zlewni zbiornika wykorzystywanego do kąpieli.

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek wodny w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.55: Profil ZW Kořensko pod – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 Profil: ZW Kořensko pod Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne			
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	MIN	LIM-C
T	°C	11,5	11,7		29		
pH		7,8	7,7		9	5	
O_2	mg/l					9	
O_2-nasyc	%						
BZT_5	mg/l	4,1	3,4	3,8			
$ChZT_{Cr}$	mg/l	32	29	26			
TOC	mg/l	12	11	10			
P_{og}	mg/l	0,13	0,11	0,15			0,05
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,04	0,04				
N_{og}	mg/l	2,6	2,3	6			
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,6	1,5	5,4			
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,02	0,02				
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,13	0,15	0,23			
SR_{105}	mg/l	168	158	750			
SR_{550}	mg/l	-	-	470			
TSS_{105}	mg/l	14,6	11,8	20			
Cl^-	mg/l	19	16	150			
SO_4^{2-}	mg/l	20	20	200			
Mg	mg/l	5,2	4,8	120			
Ca	mg/l	18	16	190			
C_{10}-C_{40}	mg/l	0,05	0,05	0,1			
fluoranten	µg/l	0,012	0,013	0,0063	0,12		
benzo[a]piren	µg/l	0,004	0,005	0,000017	0,27		
benzo[b]fluoranten	µg/l	0,004	0,004		0,017		
benzo[k]fluoranten	µg/l	0,002	0,002		0,017		
benzo[g,h,i]perylen	µg/l	0,003	0,004		0,0082		
fenantren	µg/l	0,008	0,009	0,03			
piren	µg/l	0,010	0,011	0,024			
Al	µg/l	227	240	1000			
Ni	µg/l	1,5	1,3	4	34		
AOX	µg/l	22	22	25			
alachlor	µg/l	0,063	0,048	0,1			
metolachlor	µg/l	0,075	0,054	0,2			
terbutylazyna	µg/l	0,029	0,021	0,5			
EDTA	µg/l	3,0	3,0	5			

Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych:

ŚR	dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MAX	dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum/ŚNJ-NDS (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MIN	dopuszczalne zanieczyszczenie – minimum (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-C	dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody w kąpieliskach) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.56: Profil ZW Kořensko pod – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: ZW Kořensko pod Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne			
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	MIN	LIM-C
T	°C	11,7	12,4		29		
pH		7,8	7,8		9	5	
O_2	mg/l					9	
O_2-nasyc	%						
BZT_5	mg/l	4,1	3,5	3,8			
$ChZT_{Cr}$	mg/l	32	31	26			
TOC	mg/l	12	12	10			
P_{og}	mg/l	0,13	0,13	0,15			0,05
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,04	0,04				
N_{og}	mg/l	2,7	2,6	6			
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,7	1,8	5,4			
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,02	0,03				
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,14	0,15	0,23			
SR_{105}	mg/l	173	177	750			
SR_{550}	mg/l	-	-	470			
TSS_{105}	mg/l	15	12	20			
Cl^-	mg/l	19	18	150			
SO_4^{2-}	mg/l	21	24	200			
Mg	mg/l	5,3	5,4	120			
Ca	mg/l	19	18	190			
C_{10}-C_{40}	mg/l	0,05	0,06	0,1			
fluoranten	µg/l	0,013	0,015	0,0063	0,12		
benzo[a]piren	µg/l	0,004	0,005	0,000017	0,27		
benzo[b]fluoranten	µg/l	0,004	0,005		0,017		
benzo[k]fluoranten	µg/l	0,002	0,003		0,017		
benzo[g,h,i]perylen	µg/l	0,003	0,005		0,0082		
fenantren	µg/l	0,009	0,010	0,03			
piren	µg/l	0,010	0,013	0,024			
Al	µg/l	236	274	1000			
Ni	µg/l	1,5	1,4	4	34		
AOX	µg/l	23	25	25			
alachlor	µg/l	0,065	0,053	0,1			
metolachlor	µg/l	0,076	0,059	0,2			
terbutylazyna	µg/l	0,029	0,023	0,5			
EDTA	µg/l	3,1	3,4	5			

Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych:

ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum/ŚNJ-NDS (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MIN dopuszczalne zanieczyszczenie – minimum (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-C dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody w kąpieliskach) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)

Profil ZWO Zvíkovský most

Profil ZWO Zvíkovský most, podobnie jak profil ZW Kořensko pod, oceniano pod kątem dopuszczalnego zanieczyszczenia zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 401/2015 Dz.U., z uwzględnieniem faktu, że poniżej tego profilu znajdują się kolejne obszary do pływania w dolnej części ZW Orlík. Ponadto profil ten jest reprezentatywny dla jednolitej części wód powierzchniowych HVL_1055_J – Zbiornik Orlík I na cieku Wełtawy, dlatego oceniono również zgodność z wartościami dla potencjału ekologicznego określonymi w metodyce.

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek wodny w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.57: Profil ZWO Zvíkovský most – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 Profil: ZWO Zvíkovský most Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne					
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	MIN	LIM-C	LIM-E	LIM-F
T	°C				29			28 *	20
pH					9	5		6-9 *	5–10
O_2	mg/l					9		≥7 *	
O_2-nasyc	%							50 *	50–200
BZT_5	mg/l			3,8				3,2	
$ChZT_{Cr}$	mg/l			26					
TOC	mg/l	11	10	10					
P_{og}	mg/l	0,08	0,07	0,15			0,05		0,04
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,02	0,02						
N_{og}	mg/l	1,8	1,6	6					
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,0	0,9	5,4					
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,02	0,02					0,12	
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,09	0,10	0,23				0,16	
NH_3	mg/l							0,025 *	
SR_{105}	mg/l			750					
SR_{550}	mg/l			470					
TSS_{105}	mg/l			20					
Cl^-	mg/l			150					
SO_4^{2-}	mg/l			200					
Mg	mg/l	4,7	4,3	120					
Ca	mg/l	16	15	190					
C_{10}-C_{40}	mg/l			0,1					
fluoranten	µg/l			0,0063	0,12				
benzo[a]piren	µg/l			0,000017	0,27				
benzo[b]fluoranten	µg/l				0,017				
benzo[k]fluoranten	µg/l				0,017				
benzo[g,h,i]perylen	µg/l				0,0082				
fenantren	µg/l			0,03					
piren	µg/l			0,024					
Al	µg/l			1000					
Ni	µg/l			4	34				
AOX	µg/l			25					
alachlor	µg/l			0,1					
metolachlor	µg/l			0,2					
terbutylazyna	µg/l			0,5					
EDTA	µg/l			5					

Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych:

ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum/ŚNJ-NDS (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MIN dopuszczalne zanieczyszczenie – minimum (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-C dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody w kąpieliskach) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-E dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody karpiowe) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.) (*dopuszczalne wartości z Rozporządzenia Rządu nr 71/2003 Dz.U.)
LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego (Metodyka oceny stanu ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych płynących (kategoria rzeka))

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.58: Profil ZWO Zvíkovský most – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: ZWO Zvíkovský most Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne					
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	ŚR	MAX	MIN	LIM-C	LIM-E	LIM-F
T	°C				29			28 *	20
pH					9	5		6-9 *	5–10
O_2	mg/l					9		≥7 *	
O_2-nasyc	%							50 *	50–200
BZT_5	mg/l			3,8				3,2	
$ChZT_{Cr}$	mg/l			26					
TOC	mg/l	11	11	10					
P_{og}	mg/l	0,08	0,08	0,15			0,05		0,04
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,025	0,027						
N_{og}	mg/l	1,8	1,8	6					
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	1,0	1,1	5,4					
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,02	0,03					0,12	
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,09	0,10	0,23				0,16	
NH_3	mg/l							0,025 *	
SR_{105}	mg/l			750					
SR_{550}	mg/l			470					
TSS_{105}	mg/l			20					
Cl^-	mg/l			150					
SO_4^{2-}	mg/l			200					
Mg	mg/l	4,8	4,9	120					
Ca	mg/l	17	16	190					
C_{10}-C_{40}	mg/l			0,1					
fluoranten	µg/l			0,0063	0,12				
benzo[a]piren	µg/l			0,000017	0,27				
benzo[b]fluoranten	µg/l				0,017				
benzo[k]fluoranten	µg/l				0,017				
benzo[g,h,i]perylen	µg/l				0,0082				
fenantren	µg/l			0,03					
piren	µg/l			0,024					
Al	µg/l			1000					
Ni	µg/l			4	34				
AOX	µg/l			25					
alachlor	µg/l			0,1					
metolachlor	µg/l			0,2					
terbutylazyna	µg/l			0,5					
EDTA	µg/l			5					

Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych:

ŚR dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MAX dopuszczalne zanieczyszczenie – maksimum/ŚNJ-NDS (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
MIN dopuszczalne zanieczyszczenie – minimum (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-C dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody w kąpieliskach) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)
LIM-E dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody karpiowe) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.) (*dopuszczalne wartości z Rozporządzenia Rządu nr 71/2003 Dz.U.)
LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego (Metodyka oceny stanu ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych płynących (kategoria rzeka))

Profil Solenice

W profilu Solenice znajdującym się poniżej grobli ZW Orlík jakość wód powierzchniowych oceniana jest pod kątem wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową, ponieważ znajduje się tu punkt poboru 1. ScV Příbram Solenice Vltava. Modelowane stężenia wskaźników istotnych w tym profilu przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.59: Profil Solenice – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Solenice Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
T	°C			
pH				
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			
BZT_5	mg/l			2,7
$ChZT_{Cr}$	mg/l			5,9
TOC	mg/l	8,7	8,2	4,5
P_{og}	mg/l	0,07	0,06	
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,04	0,04	
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	2,1	2,0	
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,015	0,016	
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,09	0,09	
SO_4^{2-}	mg/l			180
Mg	mg/l	5,5	5,2	
Ca	mg/l	19	18	
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-B dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)				

Modelowane stężenia istotnych wskaźników modelowanych przy oddziaływaniu na ciek w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.60: Profil Solenice – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: Solenice Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
T	°C			
pH				
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			
BZT_5	mg/l			2,7
$ChZT_{Cr}$	mg/l			5,9
TOC	mg/l	8,8	8,7	4,5
P_{og}	mg/l	0,07	0,07	
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,043	0,045	
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	2,2	2,3	
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,02	0,02	
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,09	0,09	
SO_4^{2-}	mg/l			180
Mg	mg/l	5,6	5,6	
Ca	mg/l	19	19	
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-B dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.)				

Profil Kamýk n. Vltavou

Profil Kamýk n. Vltavou jest profilem reprezentatywnym dla jednolitej części wód powierzchniowych DVL_0030 – Wełtawa od grobli zbiornika Orlík do cofki zbiornika Slapy. Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek wodny w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.61: Profil Kamýk n. Vltavou – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Kamýk n. Vltavou Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-F
T	°C			14
pH				6–8,5
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			60–150
BZT_5	mg/l			2,2
P_{og}	mg/l	0,061	0,055	0,05
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,037	0,036	0,035
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	2,1	2,0	3,2
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,06	0,07	0,1
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l			14
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego (Metodyka oceny ogólnych parametrów fizykochemicznych składników potencjału ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych płynących)				

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.62: Profil Kamýk n. Vltavou – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: Kamýk n. Vltavou Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-F
T	°C			14
pH				6–8,5
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			60–150
BZT_5	mg/l			2,2
P_{og}	mg/l	0,06	0,06	0,05
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,038	0,040	0,035
$N\text{-}NO_3^-$	mg/l	2,2	2,3	3,2
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,06	0,07	0,1
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l			14
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-F wymóg dobrego potencjału ekologicznego (Metodyka oceny ogólnych parametrów fizykochemicznych składników potencjału ekologicznego jednolitej części wód powierzchniowych płynących)				

Profil Štěchovice

Profil Štěchovice został uwzględniony w ocenie, ponieważ znajdują się tu wody łososiowe. Modelowane stężenia wskaźników istotnych w profilu Štěchovice przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.63: Profil Štěchovice – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Štěchovice Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-D
T	°C			21,5 *
pH				6-9 *
O_2	mg/l			≥9 *
O_2-nasyc	%			50 *
BZT_5	mg/l			1,8
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,011	0,012	0,08
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,035	0,037	0,03
NH_3	mg/l			0,025 *
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-F dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody łososiowe) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.) (* wartości dopuszczalne określone w Rozporządzeniu Rządu nr 71/2003 Dz.U.)				

Modelowane stężenia istotnych wskaźników przy oddziaływaniu na ciek w wariancie mocy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. D.64: Profil Štěchovice – stężenia istotnych wskaźników, wariant mocy SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_a i Q_{355}, średni zrzut

SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE Profil: Štěchovice Scenariusz: Średni zrzut		Modelowane stężenie przy przepływie		Wymogi prawne
Wskaźnik	Jednostka	Q_a	Q_{355}	LIM-D
T	°C			21,5 *
pH				6-9 *
O_2	mg/l			≥9 *
O_2-nasyc	%			50 *
BZT_5	mg/l			1,8
$N\text{-}NO_2^-$	mg/l	0,012	0,015	0,08
$N\text{-}NH_4^+$	mg/l	0,036	0,040	0,03
NH_3	mg/l			0,025 *
Objaśnienia dotyczące wymogów prawnych: LIM-F dopuszczalne zanieczyszczenie – średnia roczna/ŚNJ-ŚR (wody łososiowe) (Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U.) (* wartości dopuszczalne określone w Rozporządzeniu Rządu nr 71/2003 Dz.U.)				

D.I.4.1.3.2.2. Komentarz dotyczący wyników modelu w profilach krytycznych

Oddziaływanie na jakość wód powierzchniowych zgodnie z wartościami dopuszczalnego zanieczyszczenia określonymi w Rozporządzeniu Rządu nr 401/2015 Dz.U.

Modelowane wartości w profilu ZW Kořensko pod porównano z wartościami dopuszczalnego zanieczyszczenia. W przypadku obu wariantów mocy (ETE1,2 + SMR ETE, względnie ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE), przy przepływie normalnym Q_a może dochodzić do przekroczenia dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia – średnia roczna dla wskaźników $ChZT_{Cr}$, TOC i BZT_5, a także WWA fluorantenu i benzo[a]pirenu.

Należy zauważyć, że w przypadku tych wskaźników wymagania prawne nie są spełniane już obecnie, w szczególności jakość wody w rzece Lužnice jest niezadowalająca (zobacz rozdział C.II.4.1.3. „Dane jakościowe", strona 265 niniejszej dokumentacji). Główną przyczynę tego stanu można zatem przypisać aktualnemu stanowi wód powierzchniowych, a w przypadku większości wymienionych wskaźników ($ChZT_{Cr}$, TOC, BZT_5 i P_{og}) przy normalnych przepływach właśnie dopływowi rzeki Lužnice.

Podobna sytuacja ma miejsce również przy niskich przepływach. W przypadku niektórych wskaźników modelowana sytuacja w profilu ZW Kořensko pod przy Q_{355} wygląda lepiej niż w przypadku Q_a. Jest to spowodowane przede wszystkim oddziaływaniem rzeki Lužnice, które w warunkach suszy nie jest tak znaczące jak przy normalnych przepływach. Podczas gdy w okresie suszy przepływ w Wełtawie jest zwiększany dzięki zbiornikom, Lužnice ma w tej sytuacji znacznie niższy przepływ Q_{355}, a zatem ładunek zanieczyszczeń z rzeki Lužnice jest znacznie mniejszy.

Podobnie jak w profilu ZW Kořensko pod problematycznymi wskaźnikami pozostają TOC i P_{og} także w dalszym krytycznym profilu ZWO Zvíkovský most. Pozostałych wskaźników, w przypadku których nie zostały spełnione wymagania w profilu ZW Kořensko pod (BZT_5, $ChZT_{Cr}$, fluoranten i benzo[a]piren), nie można było ocenić ze względu na brak danych dla tych wskaźników.

Wpływ na wykorzystanie wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową

W profilu Solenice znajdującym się poniżej grobli ZW Orlík jakość wód powierzchniowych oceniana jest pod kątem wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową, ponieważ znajduje się tu punkt poboru 1. SčV Příbram Solenice Vltava. Z modelowanych wartości stężeń wynika, że w przypadku wskaźnika TOC nie są spełnione wymagania dotyczące wykorzystania wody do celów zaopatrzenia w wodę wodociągową.

Oddziaływanie na wody rybne

W profilu ZWO Zvíkovský most przyjmuje się wartości dotyczące wód karpiowych. Sam profil wprawdzie nie znajduje się na odcinku wód karpiowych, jednak w dół biegu rzeki znajduje się ramię otawskie ZW Orlík, w którym określono wody karpiowe, a ta część zbiornika może być częściowo objęta oddziaływaniem cofki wody do tego ramienia. Z modelowanych danych wynika jednak, że w przypadku azotu w postaci azotynów oraz azotu amonowego wymogi są spełniane z odpowiednim zapasem, a zatem nie zachodzi ryzyko przekroczenia tych wymogów w wyniku cofki wód Wełtawy. W przypadku BZT_5 można natomiast stwierdzić, że udział obu wariantów mocy planowanego przedsięwzięcia w ewentualnym przekroczeniu wartości jest znikomy, zwłaszcza jeżeli uwzględni się, że stężenie BZT_5 w ściekach jest niemal identyczne jak w wodzie pobieranej z cieku wodnego, pomimo jej zagęszczenia w obiegu chłodzącym, wskutek biologicznego rozkładu tego rodzaju zanieczyszczeń.

Wody łososiowe są wyznaczone na odcinku od grobli ZW Štěchovice do ujścia Sázavy („Vltava štěchovická"). Modelowane stężenia w profilu Štěchovice przekraczają wymogi dla wód łososiowych w zakresie wskaźnika $N\text{-}NH_4^+$. Stężenie $N\text{-}NO_2^-$ spełnia wymagania, dla pozostałych wskaźników brak danych.

Oddziaływanie na obszary do pływania

Oddziaływanie na obszary do pływania w ZW Orlík i ZW Slapy jest oceniane w profilach ZW Kořensko pod oraz ZWO Zvíkovský most. Z modelowanych wartości stężeń w profilu ZW Kořensko pod, na które wpływ ma zrzut z SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, wynika, że zarówno przy normalnych przepływach Q_a, jak i w okresie suszy (Q_{355}), $P_{og.}$ nie spełnia wymogów dotyczących wody do kąpieli. Ten sam wynik stwierdzono także w profilu ZWO Zvíkovský most.

Oddziaływania na potencjał ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych

Oddziaływanie na potencjał ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych jest monitorowane w profilach ZWO Zvíkovský most i Kamýk n. Vltavou, które stanowią reprezentatywne profile jednolitych części wód HVL_1055_J – Zbiornik Orlík I na cieku Wełtawy oraz DVL_0030 – Wełtawa od grobli zbiornika Orlík do cofki zbiornika Slapy. W obu profilach nie spełnia wymogów dotyczących dobrego potencjału ekologicznego wskaźnik fosforu ogólnego (P_{og}), w profilu Kamýk n. Vltavou ani fosfor fosforanowy ($P\text{-}PO_4^{3-}$).

D.I.4.1.3.2.3. Oddziaływanie na wskaźniki jakości wody w ciekach wodnych Strouha i Dvorčický potok

Wody opadowe z ogrodzonej części gruntu SMR ETE będą odprowadzane przez zbiornik retencyjny w północno-wschodnim krańcu SMR ETE poprzez istniejącą kanalizację rozdzielczą wraz z wodami opadowymi i podziemnymi z ETE1,2 do cieku wodnego Strouha. Można zatem przewidzieć wzrost przepływów w porównaniu z obecnym stanem. Obecne parametry jakościowe odprowadzanych wód ETE1,2 w przypadku większości wskaźników spełniają wymagania Rozporządzenia Rządu nr 401/2015 Dz.U. W przypadku niektórych wskaźników w cieku Strouha (zwłaszcza fosforu ogólnego, TSS_{105}, azotu amonowego, TOC i WWA) wykazują jednak nieznacznie pogorszoną jakość. Ponieważ nie przewiduje się istotnej zmiany składu odprowadzanych wód, a jedynie zwiększenie ich ilości, nie oczekuje się znaczącej zmiany jakości wody w cieku Strouha. Ze względu na wzrost przepływu można jednak spodziewać się zwiększenia całkowitego ładunku substancji wprowadzanego do odbiornika.

Do potoku Dvorčický będą odprowadzane pobierane wody podziemne spod fundamentów budynku reaktora oraz wody opadowe z kompleksu zewnętrznego SMR ETE. Wody podziemne z kompleksu SMR ETE mają jakość odpowiednią do zasilania stawu Dvorčice i potoku Dvorčický, a ich odprowadzanie nie spowoduje pogorszenia wskaźników jakości wód powierzchniowych. Wody opadowe (spływy z kompleksu) mogą jednak charakteryzować się pogorszoną jakością, dlatego zostaną zastosowane odpowiednie środki, takie jak np. wstępny zbiornik retencyjny w kompleksie SMR ETE, a także separatory substancji ropopochodnych.

D.I.4.1.3.3. Podsumowanie oddziaływania na jakość wód powierzchniowych

Ogólnie można stwierdzić, że w profilu ZW Kořensko pod oraz w pozostałych profilach krytycznych położonych w dalszym biegu Wełtawy objętym oddziaływaniem jakość wody nie odpowiada wartościom dopuszczalnym określonym w przepisach dla różnych kategorii wymagań. Decydujące znaczenie ma jednak obecny stan wód powierzchniowych, zwłaszcza zanieczyszczenie wód z rzeki Lužnice. Udział SMR ETE w tym zanieczyszczeniu jest bardzo niewielki, udział ścieków z SMR ETE w strumieniu masy substancji ocenianych wskaźników w odbiorniku wynosi od dziesiątych części procenta do kilku procent.

W wyniku odprowadzania wód opadowych z SMR ETE do cieków wodnych Strouha i Dvorčický potok można oczekiwać zwiększenia całkowitego ładunku masy substancji do wód powierzchniowych tych cieków. Ich ilość będzie ograniczana przez zbiorniki retencyjne i separatory substancji ropopochodnych.

D.I.4.1.4. Oddziaływanie na jednolite części wód powierzchniowych

W celu oceny oddziaływania na objęte oddziaływaniem jednolite części wód powierzchniowych opracowano specjalistyczne analizy, których podsumowanie znajduje się w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), do którego odsyłamy w celu uzyskania szczegółowych informacji. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

Na obszarze zainteresowania, na rzece Wełtawie, na odcinku od OHT Kořensko do ujścia Sázavy do Wełtawy, wyznaczono cztery jednolite części wód powierzchniowych typu jezioro oraz dwie jednolite części wód powierzchniowych typu rzeka. Bardziej szczegółowy opis jednolitych części wód powierzchniowych włącznie z przedstawieniem graficznym znajduje się w rozdziale C.II.4. Wody powierzchniowe i podziemne (strona 261 niniejszej dokumentacji). Z oceny podsumowującej przedstawionej w podanym rozdziale wynika, że w przypadku większości ocenianych jednolitych części wód powierzchniowych ogólna ocena ich stanu jest niezadowalająca, jedynie stan jednolitej części wód DVL_0095_J Zbiornik Slapy na cieku Wełtawy jest dobry.

Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na stan jednolitych części wód powierzchniowych oparta jest na oszacowaniu oddziaływania eksploatacji SMR ETE na jakość wód powierzchniowych (zobacz poprzedni rozdział), w którym modelowano stężenia wybranych substancji w odbiorniku ścieków z planowanego przedsięwzięcia SMR ETE. Modelowane są dwa warianty mocy: łączne funkcjonowanie SMR ETE i obecnych bloków ETE1,2 oraz łączne funkcjonowanie SMR ETE, ETE1,2 i przyszłego NŹEJ ETE (w maksymalnym wariancie mocy 2×1700 MW_e). W przypadku tych alternatyw oceniono dwie sytuacje hydrologiczne: normalny przepływ (Q_a) i stan suszy uwarunkowany zmianą klimatu (Q_{355}). W modelowaniu uwzględnione są scenariusze średniego i maksymalnego zrzutu substancji.

Z wyników modelowania wynika, że udział samego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w całkowitym obciążeniu odbiorników jest ogólnie bardzo mały. W przypadku P_{og}, będącego wskaźnikiem krytycznym z punktu widzenia nieosiągnięcia dobrego stanu jednolitych części wód, udział planowanego przedsięwzięcia w profilu Kořensko stanowi jedynie od 0,5% do 2,4% całkowitego strumienia masy substancji w profilu ZW Kořensko pod. Uwzględniając łączne funkcjonowanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE z pozostałymi źródłami w lokalizacji Temelín (ETE1,2, NŹEJ ETE) udział ładunku P_{og} wynosi od 2,3% (SMR ETE + ETE1,2, Q_a, średni zrzut) do 18,2% (SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_{355}, maksymalny zrzut). Dominującą część zanieczyszczeń stanowi tzw. tło, czyli strumień masy substancji wnoszonych przez Wełtawę i Lużnicę, którego udział w całkowitym obciążeniu wynosi od 81,8% do 97,7%. Wpływ na temperaturę i nasycenie tlenem (O_2) jest minimalny; obecne niekorzystne wartości tych wskaźników wynikają przede wszystkim ze sposobu gospodarowania wodą w zbiornikach wodnych kaskady Wełtawy.

Spośród specyficznych substancji zanieczyszczających szczególną uwagę zwraca tryt, który jest również kluczowym wskaźnikiem oddziaływania na odbiornik pod względem promieniotwórczości. Modelowane aktywności objętościowe trytu pozostają jednak znacznie poniżej środowiskowej normy jakości (ŚNJ-ŚR = 1000 Bq/l).

Udział SMR ETE w przypadku pozostałych ocenianych specyficznych substancji zanieczyszczających wynosi kilka procent (poniżej 4%), jeżeli chodzi o profil ZW Kořensko pod. Przy ocenie planowanego przedsięwzięcia w połączeniu z pozostałymi źródłami w lokalizacji Temelín najwyższy udział wynosi 28% (AOX, SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_{355}). Największym źródłem zanieczyszczeń pozostaje tzw. tło, czyli strumień masy substancji wnoszonych przez rzeki Wełtawę i Lużnicę. Wskutek dalszego rozcieńczania w biegu rzeki udział zrzutu będzie się nadal zmniejszał, dlatego nie spowoduje nieosiągnięcia dobrego stanu pod względem specyficznych substancji zanieczyszczających również w niżej położonych jednolitych częściach wód.

Oddziaływanie SMR ETE na wskaźniki stanu chemicznego również oceniono jako bardzo niewielkie – jego udział w całkowitym strumieniu masy substancji w profilu ZW Kořensko pod nie przekracza 6%. Łącznie z pozostałymi źródłami w lokalizacji Temelín maksymalny udział oszacowano na 38% (benzo[g,h,i]perylen, SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE, Q_{355}). Oprócz benzo[g,h,i]perylenu znaczące są również ładunki pozostałych WWA. Ich przyczyną jest wymywanie WWA z atmosfery w chłodniach kominowych do wody chłodzącej, która następnie jest odprowadzana wraz z odsolinami jako ścieki do odbiornika. Mimo to strumień masy substancji zanieczyszczających z tła (Wełtawa i Lużnice) przeważa nad ładunkiem pochodzącym z planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, również przy rozważaniu jednoczesnej eksploatacji pozostałych źródeł w lokalizacji Temelín.

Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, zarówno samodzielnie, jak i w połączeniu z pozostałymi źródłami lokalizacji Temelín (ETE1,2, względnie NŹEJ ETE), nie będzie zatem miała zasadniczego negatywnego wpływu na przyszłe osiągnięcie dobrego stanu wód w jednolitych częściach wód powierzchniowych objętych wpływem. Większość z nich już obecnie nie osiąga dobrego stanu, a jego głównych przyczyn należy poszukiwać w zlewni położonej powyżej planowanego przedsięwzięcia. W kontekście oceny oddziaływania przedsięwzięcia na stan wód należy również zwrócić uwagę na brak danych dotyczących specyficznych substancji zanieczyszczających oraz wskaźników stanu chemicznego objętych oddziaływaniem jednolitych części wód.

D.I.4.2. Oddziaływanie na wody podziemne

D.I.4.2.1. Oddziaływanie na wody podziemne

W celu oceny oddziaływania na objęte oddziaływaniem wody podziemne opracowano specjalistyczne analizy, których podsumowanie znajduje się w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), do którego odsyłamy w celu uzyskania szczegółowych informacji. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia dojdzie do zabudowy nieutwardzonych terenów o powierzchni około 29,7 ha, obecnie wykorzystywanych do celów rolniczych, na których zachodzi naturalna infiltracja lub odpływ wód opadowych. Przepisy prawa (§ 5 ustęp 3 Ustawy nr 254/2001 Dz.U., Prawo wodne, ze zmianami) nakładają obowiązek zapobiegania odpływowi wód powierzchniowych powstających w wyniku opadów atmosferycznych (zwanych dalej „wodami opadowymi") na planowane obiekty budowlane poprzez ich akumulację i następne wykorzystanie, ewentualnie infiltrację na działce, odparowanie itp., a jeżeli żaden z tych sposobów ograniczenia odpływu wód opadowych nie jest możliwy lub wystarczający, poprzez ich zatrzymywanie i kontrolowane odprowadzanie lub połączenie tych sposobów. Na terenie SMR ETE badania hydrogeologiczne wykazały niekorzystne warunki i uwarunkowania, które w wyniku wzajemnego, synergicznego oddziaływania uniemożliwiają realizację infiltracji wód opadowych. Chodzi w szczególności o ryzyko podmoknięcia obiektów budowlanych i urządzeń, zwłaszcza w połączeniu z obniżeniem zwierciadła wód podziemnych do poziomu -17 m poniżej niwelety terenu w celu wyeliminowania kontaktu głęboko posadowionego budynku reaktora z wodami podziemnymi. Problematyczną ocenę uzyskuje również ryzyko naruszenia stabilności skarpy nasypu na południowym skraju gruntu SMR ETE (po jego wyrównaniu do niwelety 495 m n.p.m.), a także ryzyko niskiej przepuszczalności środowiska skalnego lub wysokiego zwierciadła wód podziemnych. Istotny jest również powiązany z tym aspekt ograniczonej powierzchni SMR ETE, która nie pozwala na znalezienie odpowiedniego i wystarczająco dużego terenu do infiltracji w odpowiedniej odległości od budynków i obiektów, a także od obszaru o obniżonym zwierciadle wód podziemnych.

Z powyższego względu wody opadowe w ilości około 175 000 m^3 rocznie będą odprowadzane do wód powierzchniowych. Z wewnętrznego ogrodzonego kompleksu SMR ETE (18,3 ha) wody opadowe będą odprowadzane przez zbiornik retencyjny o pojemności 3 200 m^3 w północno-wschodnim krańcu SMR ETE poprzez istniejącą rozdzielczą kanalizację ETE1,2 do cieku Strouha. Zewnętrzna część kompleksu (około 11,2 ha) będzie odwadniana za pomocą kanalizacji rozdzielczej do stawu Dvorčice; przewidywana ilość odprowadzanych wód jest na poziomie 1,2 l/s.

Budynek reaktora będzie posadowiony na głębokości co najmniej 16 metrów poniżej poziomu terenu, a pod jego fundamentami konieczne będzie stałe obniżanie zwierciadła wód podziemnych poprzez ich odpompowywanie z odwiertów odwadniających. Wody podziemne z odwiertów odwadniających będą odprowadzane do zbiornika wodnego Dvorčice, a następnie do wypływającego z niego potoku Dvorčický. Przewidywana ilość odpompowywanych wód w celu obniżenia zwierciadła wód podziemnych będzie w przedziale 1,5–2,0 l/s, z długoterminową tendencją spadkową, przy czym przejściowo, w zależności od warunków hydroklimatycznych, mogą występować wahania zarówno w górę, jak i w dół, w całym szacowanym przedziale 1,0–2,5 l/s.

Na etapie eksploatacji SMR ETE istotne oddziaływanie na bilans wodny terytorium będą miały potencjalne skutki zmian klimatu, które przejawiać się będą zmniejszeniem infiltracji opadów do wód podziemnych w perspektywie lat 2060 i 2080. W wyniku zmniejszenia zasilania wód podziemnych przewiduje się obniżenie płytko zalegającego zwierciadła wód podziemnych średnio o kilka pierwszych metrów w stosunku do obecnych poziomów obserwowanych w odwiertach monitoringowych. Mniejsze zapotrzebowanie na odprowadzanie wód podziemnych (w przypadku ETE1,2 można oczekiwać zmniejszenia na poziomie 35–40% w stosunku do stanu obecnego, podobnie jak w przypadku przewidywanego odprowadzania na obszarze SMR ETE). Nie przewiduje się w przyszłości zmian kierunków przepływu wód podziemnych w stosunku do stanu obecnego. W konsekwencji obniżenia zwierciadła wód podziemnych nastąpi przesunięcie miejsc odwadniania dalej po stoku, do koryt lokalnych cieków, które w związku z tym będą rozpoczynać swój bieg w niższych partiach terenu. W warunkach występującej morfologii terenu przesunięcie to będzie wynosić średnio kilkadziesiąt metrów, szacunkowo 30–50 m. Wraz z postępującymi zmianami klimatu, bez zastosowania dodatkowych środków, w perspektywie lat 2060–2080 można zatem oczekiwać stosunkowo istotnego negatywnego wpływu na zachowanie powierzchni wodnej stawu Dvorčice, względnie zachowania odpływu do potoku Dvorčický. Poprzez opisane powyżej odprowadzanie wód opadowych z zewnętrznej części działki przeznaczonej pod budowę SMR ETE oraz pobieranych wód podziemnych do zbiornika wodnego Dvorčice i potoku Dvorčický, w łącznej ilości co najmniej 2,2 l/s, można oczekiwać wyeliminowania potencjalnych negatywnych oddziaływań oraz optymalnego zachowania istniejących stosunków wodnych stawu Dvorčice i potoku Dvorčický również w warunkach zmian klimatu.

Skutki sztucznego obniżania zwierciadła wód podziemnych za pomocą odwiertów odwadniających na terenie SMR będą miały wyłącznie charakter lokalny. Na podstawie obecnej wiedzy o parametrach hydraulicznych środowiska skalnego w regionie hydrogeologicznym HGR 6320, w którym nie występuje znacząca struktura hydrogeologiczna o większych zasobach wód podziemnych, a także na podstawie doświadczeń z podobnymi pracami prowadzonymi na sąsiednim terenie ETE1,2, można przyjąć, że zwierciadło wód podziemnych w otoczeniu terenu SMR ETE może zostać zmienione maksymalnie w odległości 100–200 m. W tej odległości nie znajdują się żadne wykorzystywane ani potencjalnie możliwe do wykorzystania zasoby wód podziemnych, na które mogłoby to mieć negatywny wpływ. Potencjalne źródła wód podziemnych na szerszym obszarze, nadające się do zaopatrzenia w wodę pitną, znajdujące się w odległości większej niż 200 m od obszaru SMR ETE, nie zostaną dotknięte ani w żaden inny sposób naruszone przez planowane odwodnienie, a wydajność i jakość ujmowanych wód podziemnych będą zależały wyłącznie od naturalnych uwarunkowań danego obszaru.

W strefie możliwego oddziaływania poboru wód podziemnych, na południowy wschód od obszaru SMR ETE, znajduje się mały zbiornik wodny Karlovec. Bezpośrednie oddziaływanie na zwierciadło wody w stawie Karlovec w wyniku pobierania wód podziemnych spod fundamentów budynku reaktora jest wykluczone. Ponieważ jednak staw ten jest ewidentnie zasilany w znacznym stopniu przez ukryte wypływy wód podziemnych z głębszego obiegu, istnieje niewielkie prawdopodobieństwo, że pobieranie pośrednio wpłynie na ten mały zbiornik wodny w taki sposób, że odwierty pompujące będą ujmowały wody podziemne, które w przeciwnym razie płynęłyby do stawu Karlovec i zasilały go. W przypadku wystąpienia takiego oddziaływania przewiduje się jego wpływ na poziomie 0,1–0,2 l/s. Należy jednak uwzględnić skutki zmiany klimatu w nadchodzących latach i dekadach. Ten potencjalny, stosunkowo niewielki wpływ może zostać spotęgowany przez ogólne konsekwencje zmiany klimatu, przede wszystkim w postaci bardziej dotkliwych i dłuższych okresów suszy.

Warunki hydrogeologiczne w obszarze miejscowości Kočín nie są w żaden sposób powiązane z warunkami hydrogeologicznymi w obszarze SMR ETE, w związku z czym nie mogą stamtąd ulec żadnemu wpływowi.

Na przedmiotowym obszarze nie występują chronione obszary naturalnej akumulacji wód podziemnych, ani też źródła wody powierzchniowej lub podziemnej, które mogłyby zostać naruszone przez realizację i eksploatację planowanego przedsięwzięcia.

D.I.4.2.2. Oddziaływanie na jednolite części wód podziemnych

W celu oceny oddziaływania na objęte oddziaływaniem jednolite części wód podziemnych opracowano specjalistyczne analizy, których podsumowanie znajduje się w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji (Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne), do którego odsyłamy w celu uzyskania szczegółowych informacji. W dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

W ramach eksploatacji SMR ETE, z punktu widzenia potencjalnego oddziaływania na jednolite części wód podziemnych, będzie dochodzić przede wszystkim do pobierania wód podziemnych spod fundamentów budowli, odprowadzania wód opadowych z powierzchni nieprzepuszczalnych do okolicznych cieków wodnych oraz zrzutu ścieków do rzeki Wełtawy.

Wpływ na jednolite części wód podziemnych ocenia się w sposób skumulowany, uwzględniając zatem zarówno lokalizację i eksploatację SMR ETE, jak również lokalizację oraz eksploatację ETE1,2 i NŹEJ ETE. Oddziaływanie SMR ETE jest oceniane dla jednolitych części wód podziemnych podanych w rozdziale C.II.4.2. „Wody podziemne” (strona 285 niniejszej dokumentacji i strony kolejne).

Obecnie, zgodnie z danymi pochodzącymi za okres lat 2019–2024, monitorowanymi na potrzeby Planu zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy oraz Planu zlewni cząstkowej Dolnej Wełtawy na IV okres planistyczny, jednolite części wód podziemnych 63204 Krystalinik w zlewni Wełtawy

Środkowej – część północna oraz 62500 Proterozoik i paleozoik w zlewni dopływów Wełtawy odpowiadają stanowi dobremu. Stan jednolitych części wód podziemnych 63201 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część południowa oraz 63203 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – zlewnia różnicowa Wełtawy od ujścia potoku Vápenický do Slapów jest niezadowalający.

Z punktu widzenia stanu ilościowego, można stwierdzić, że także podczas pobierania wody podziemnej, uwzględniając zakres pobierania i lej depresji, wpływ ten będzie miał wyłącznie charakter lokalny i nie wpłynie na stan jednolitych części wód podziemnych.

Oddziaływanie na stan chemiczny jednolitych części wód podziemnych oceniono pod kątem potencjalnego oddziaływania na sześć źródeł (ujęć) wód podziemnych przeznaczonych do celów pitnych, zlokalizowanych w obszarze zainteresowania, w przypadku których możliwa jest infiltracja brzegowa wód powierzchniowych rzeki Wełtawy do wód podziemnych. W wyniku eksploatacji SMR ETE nie dojdzie do pogorszenia stanu chemicznego wód podziemnych w wymienionych obszarach ujęć wody. Ponieważ poszczególne pobory wód są najbardziej wrażliwe na wpływ eksploatacji SMR ETE, można stwierdzić, że eksploatacja ta nie pogorszy stanu chemicznego ani jednostek roboczych, ani jednolitych części wód podziemnych.

Planowane przedsięwzięcie nie ma potencjału, by wpłynąć na jakościowe lub ilościowe parametry objętych oddziaływaniem jednolitych części wód podziemnych.

D.I.4.3. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

W ramach prac budowlanych w lokalizacji zostaną zdjęte warstwa próchniczna i podglebie oraz przeprowadzone zgrubne roboty ziemne – obszar budowy zostanie wyrównany. Powstaną rozległe powierzchnie nieprzepuszczalne, z których odprowadzane będą wody opadowe. Jednocześnie będzie obniżane zwierciadło wód podziemnych w miejscu wykopów budowlanych, przy czym największa intensywność pobierania wód będzie występować w obrębie wykopu budowlanego na gruncie SMR ETE. Na terenie budowy SMR ETE wystąpi zatem lokalne obniżenie zwierciadła wód podziemnych, depresja hydrauliczna może mieć zakres do około 150×150 metrów.

Ograniczenie infiltracji wód na powierzchniach zaplecza budowy C, I, J, H i G zostanie w okresie budowy SMR ETE w znacznej mierze skompensowane poprzez zastosowanie rozwiązania technicznego odwodnienia w odpowiedniej zlewni hydrologicznej, dzięki czemu wpływ na bilans hydrologiczny obszaru objętego budową SMR ETE będzie stosunkowo niewielki. Powierzchniowe odprowadzanie ujętych wód opadowych z obszaru SMR ETE będzie realizowane zarówno do zlewni potoku Strouha, jak również do zlewni potoku Dvorčický. Dzięki odwodnieniu obszarów I i H oraz części terenu budowy SMR ETE, wraz z planowanym odprowadzaniem pobieranych wód podziemnych z obszaru SMR ETE (w celu obniżenia zwierciadła wód podziemnych w miejscu budowy budynku reaktora) do małego zbiornika wodnego Dvorčice i potoku Dvorčický, można oczekiwać wyeliminowania potencjalnych negatywnych oddziaływań oraz zachowania stosunków wodnych potoku Dvorčický i stawu zasadniczo na poziomie zbliżonym do stanu obecnego. Wody opadowe zostaną podczyszczone przed odprowadzeniem do wód powierzchniowych.

Możliwość oddziaływania na jakość wód podziemnych i powierzchniowych oraz zagrożenie wyciekiem szkodliwych substancji zanieczyszczających podczas budowy odpowiada ogólnym ryzykom powszechnym podczas jakiejkolwiek budowy, które będą eliminowane poprzez przestrzeganie ustalonych procedur technologicznych i dyscypliny technologicznej.

Oddziaływanie budowy SMR ETE na jednolite części wód podziemnych mogłoby być istotne jedynie w przypadku jednolitej części wód 63201 Krystalinik w zlewni Wełtawy Środkowej – część południowa oraz nieco bardziej oddalonej jednolitej części wód 21600 Kotlina Budziejowicka. Granica między nimi przebiega w przybliżeniu przez ujście potoku Temelínecký do potoku Bílý, natomiast staw Bělohůrecký leży już w obrębie jednolitej części wód podziemnych 21600. Cała budowa SMR ETE znajduje się na obszarze dwóch jednostek roboczych o powierzchni odpowiednio 38,7 i 25,9 km², jednak w żadnej z nich nie znajduje się żaden obiekt objęty oceną. Ze względu na niewielką liczbę znaczących oddziaływań antropogenicznych, poza użytkowaniem gruntów rolnych, można założyć, że podobnie jak w sąsiednich jednostkach roboczych stan chemiczny jest dobry, z wyjątkiem niektórych metabolitów pestycydów. Z punktu widzenia stanu jednolitych części wód podziemnych można stwierdzić, że w okresie budowy nie będzie miało miejsca nawet przejściowe pogorszenie ich stanu chemicznego ani ilościowego, jak również pogorszenie stanu ich jednostek roboczych. Pod względem stanu chemicznego podczas budowy nie dojdzie do żadnego istotnego ładunku substancji zanieczyszczających, natomiast pod względem stanu ilościowego, mimo odpompowywania wody z wykopu budowlanego, ze względu na zasięg pompowania i lej depresji oddziaływanie to będzie miało wyłącznie charakter lokalny i nie wpłynie na stan jednolitych części wód podziemnych.

Zapotrzebowanie na wodę surową i pitną w okresie budowy, a następnie ilość ścieków technologicznych i komunalnych, nie są szczegółowo określone. Zapotrzebowanie przewidywane jest na poziomie maksymalnie kilkuset tysięcy m³/rok (woda surowa), względnie do stu tysięcy m³/rok (woda pitna); w okresie jednoczesnej budowy SMR ETE i NŹEJ ETE nie można zatem wykluczyć konieczności zwiększenia umownego poboru wody pitnej dla lokalizacji Temelín ponad obecne dopuszczalne ilości. Ilość ścieków technologicznych z budowy nie jest bliżej określona i będzie ogólnie mało istotna, woda staje się np. częścią konstrukcji budowlanych (woda zarobowa), odparuje, ewentualnie jest ponownie stosowana. Wody potencjalnie skażone (próby/testy urządzeń technologicznych, przepłukiwania, itp.) będą ujmowane w zbiornikach bezodpływowych, a w zależności od analiz fizykochemicznych zostaną odpowiednio zagospodarowane. Ilość ścieków komunalnych w trakcie budowy szacuje się na poziomie kilkudziesięciu tysięcy m³/rok. Odbiornikiem podczyszczonych ścieków komunalnych powstających w trakcie budowy będzie rzeka Wełtawa, względnie zlewnia oczyszczalni ścieków, do której będą wywożone mobilne zaplecza sanitarne placu budowy.

Po oddaniu SMR ETE do eksploatacji tereny zaplecza budowy zostaną przywrócone do stanu pierwotnego, a stosunki odpływu wód na tych terenach uznaje się następnie za takie same jak w stanie pierwotnym, mimo że pierwotne nachylenie nie zostanie już dokładnie odtworzone.

W trakcie zakończenia eksploatacji zapotrzebowanie na pobór/zrzut wód będzie się stopniowo zmniejszać.

D.I.5. Oddziaływanie na glebę

5. Oddziaływanie na glebę

D.I.5.1. Oddziaływanie na glebę

Ogólnie rzecz biorąc, oddziaływanie na glebę wynika z zajęcia gruntów klasyfikowanych w funduszu gruntów rolnych (FGR), gruntów przeznaczonych do pełnienia funkcji lasu (GPPFL), lub ogólnie z wpłynięcia na jej jakość.

Stałe zajęcie powierzchni głównego placu budowy SMR ETE (samo planowane przedsięwzięcie wraz z powiązanymi budynkami i obszarami eksploatacyjnymi) zostało konserwatywnie określone w pełnym zakresie, czyli 29,7 ha. Obszary chronione jako FGR stanowią tutaj ok. 21,3 ha (ok. 71,7%), ok. 8,4 ha (ok. 28,3%) należą do innych obszarów. Grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu nie są dotknięte stałym zajęciem obszaru SMR.

Obecny kompleks ETE1,2 ma powierzchnię ok. 123,3 ha (granica stałego zajęcia wyznaczona przez ogrodzenie strzeżonego obszaru obecnej elektrowni, bez obszaru gospodarki składowiskowej i osadnika w miejscowości Temelínec), łączne zajęcie ETE1,2+NŹEJ ETE nie przekroczy zgodnie z dokumentacją OOŚ ok. 187,2 ha. Łączne trwałe zajęcie terenu w ramach współoddziaływania ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy 216,9 ha.

Grunty wchodzące w skład FGR na obszarze SMR ETE są zgodnie z Rozporządzeniem nr 48/2011 Dz.U., w sprawie określenia klas ochrony, ze zmianami, w zdecydowanej większości zaliczane do III klasy ochrony (BJGE 5.50.01). Są to gleby o bardzo niskiej zdolności produkcyjnej i średnim stopniu ochrony, które można wykorzystać do ewentualnej budowy w planowaniu zagospodarowania przestrzennego.

Jako całość, korytarz pod lokalizację przyłącza elektrycznego (w załączniku 1.1 oznaczony jako obszar EL) nie stanowi obszaru stałego zajęcia. Zajęcie trwałe przyłączy elektrycznych stanowią tylko zabudowane obszary fundamentów słupów linii wyprowadzenia mocy elektrycznej oraz rezerwowego zasilania z rozdzielni Kočín, co łącznie generuje zajęcie na poziomie maksymalnie kilku tysięcy m^2 (konserwatywnie zakłada się do 1 ha). Zajęciem mogą zostać dotknięte gleby o klasach ochrony od II do V, ewentualnie grunty leśne (powierzchnia słupa, w tym strefa ochronna linii).

Zajęcie gruntu jest ogólnie wpływem negatywnym, jednak zostanie uzasadnione zgodnie z wymogami Ustawy nr 334/1992 Dz.U. o ochronie funduszu gruntów rolnych, ze zmianami. Z uwagi na wyżej przedstawione okoliczności, z punktu widzenia pedologicznego powierzchnie w obrębie obszaru zainteresowania można uznać za odpowiednie do realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE oraz związanego z nim zaplecza budowy. Ogólnie w ramach przygotowania i realizacji planowanego przedsięwzięcia należy przestrzegać tego, co następuje:

- Uwzględnić stosunkowo większą podatność gleb na niektórych powierzchniach:
  - podatność gleb na erozję wodną na obszarach E2, F1, J, SE oraz w konkretnych lokalizacjach z przekroczonym długoterminowym średnim zmywaniem erozyjnym (w obrębie obszarów EL i B3).
  - podatność gleb wynikającą z ryzyka przyspieszonej infiltracji (w szczególności na obszarach B1, F1, F2, J i EL).
- Zdjęcie warstw gleby nadających się do uprawy zrealizować dopiero na podstawie wyników szczegółowych pomiarów głębokości poziomu próchniczego i podglebia.
- Wierzchnią warstwę (poziom próchniczy lub poziom darniowy) oraz warstwę spodnią (podglebie) zdjąć i składować oddzielnie.
- Po zakończeniu realizacji planowanego przedsięwzięcia przywrócić czasowo wyłączone grunty rolne do pierwotnego sposobu użytkowania, czyli przeprowadzić rekultywację techniczną i biologiczną.

Planowane trwałe zajęcie gruntów rolnych jest zgodnie z wymogami ochrony FGR (Ustawa nr 334/1992 Dz.U.) ograniczone do obszaru SMR, który w przeważającej części (99,93% powierzchni) zaliczony jest do III klasy ochrony FGR, a jedynie 0,07% powierzchni przypada na II klasę ochrony. Przy przestrzeganiu zasad ochrony FGR (Ustawa nr 334/1992 Dz.U. oraz Rozporządzenie nr 271/2019 Dz.U.) można założyć, że grunty rolne w otoczeniu SMR ETE zostaną objęte planowanym przedsięwzięciem jedynie w niezbędnym zakresie, uzasadnionym interesem publicznym w dziedzinie energetyki.

D.I.5.2. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

Na potrzeby budowy (ruch sprzętu, właściwe prace budowlane) zostaną wykorzystane obszary stałego i tymczasowego zajęcia (zaplecze budowy).

Tymczasowym zajęciem jest obszar pod lokalizację zaplecza budowy. Tereny przeznaczone pod lokalizację tymczasowego zaplecza budowy (oznaczone w załączniku 1.1 do niniejszej dokumentacji jako C, G, H, I, J) mają łączną powierzchnię około 74,0 ha, z czego obszar C wynosi około 13,9 ha, obszar G około 9,5 ha, obszar H około 25,8 ha, obszar I około 5,6 ha oraz obszar J około 19,2 ha. W zdecydowanej większości (około 72,4 ha) obszary te stanowią FGR, pozostałe obszary zajmują około 1,6 ha, natomiast GPPFL nie zostanie objęty planowanym

przedsięwzięciem. Ze względów konserwatywnych rozważane jest całkowite tymczasowe zajęcie tych obszarów. Tymczasowym zajęciem zostaną objęte grunty zaliczone do II (w niewielkim zakresie), III, IV i V klasy ochrony.

Jako obszary rezerwowe, których czasowe wykorzystanie nie jest przewidywane lub będzie miało jedynie ograniczony i tymczasowy charakter, rozpatrywane są obszary B1 (ok. 7,7 ha), B2 (ok. 14,9 ha), B3 (ok. 4,0 ha), D (ok. 6,4 ha), E1 (ok. 17,5 ha), E2 (ok. 36,3 ha), F1 (ok. 18,5 ha) oraz F2 (12,6 ha). Łączna powierzchnia tych obszarów rezerwowych wynosi około 117,8 ha, z czego około 103,6 ha stanowią FGR, 2,4 ha – pozostałe obszary i 11,8 ha GPPFL (w tym zdecydowana większość na obszarze F2).

Podczas realizacji powiązanych obszarów/korytarzy infrastruktury, zapotrzebowanie na tymczasowe zajęcie FGR nie powstaje (będą realizowane za pośrednictwem istniejących tras doprowadzenia i odprowadzenia wód i/lub potrzeby związane z terminami budowy nie wymagają okresu dłuższego niż 12 miesięcy). Do tymczasowego zajęcia GPPFL może dojść w korytarzu wyprowadzenia mocy elektrycznej (EL) oraz w korytarzu przyłącza elektrycznego placu budowy (SE).

Ochrona profilu glebowego przed erozją wodną i wietrzną będzie częścią planu organizacji budowy. Uwzględnione zostanie również ewentualne zagrożenie dla gleby poza obszarem wydzielonym przez planowane przedsięwzięcie, np. erozja wodna gleby z okolicznych gruntów na obszar planowanego przedsięwzięcia lub zagrożenie dla jakości gleby na skutek erozji wodnej gleb gorszej jakości na okoliczne grunty uprawiane rolniczo.

Przed rozpoczęciem budowy zostanie wykonane zdjęcie warstwy humusu i jej złożenie na składowisku. Składowisko nadkładu, ew. innych materiałów podatnych na erozję, zostanie zapewnione zgodnie z przepisami prawnymi. Po zakończeniu budowy zostanie przywrócony pierwotny profil glebowy, grunty zostaną zrekultywowane i przywrócone do pierwotnego użytku.

W trakcie budowy zachodzi też potencjalna możliwość zanieczyszczenia gleb, które może być spowodowane przemieszczeniem skażonych gleb (jeśli gleby będą transportowane z innych obszarów) lub też wyciekiem groźnych substancji ze stosowanych mechanizmów. Zanieczyszczeniu gleby w wyniku przemieszczenia skażonych gleb można zapobiec, przeprowadzając analizy laboratoryjne przed ich użyciem. W przypadku normalnego użytkowania maszyn budowlanych, które są w dobrym stanie technicznym, nie dochodzi do znaczącego wprowadzania obcych substancji do gleb. W razie awarii z następczym wyciekiem groźnych substancji do gleb, skażone gleby zostaną usunięte, odkażone lub złożone na składowisku, gdzie składowanie w taki sposób skażonych gleb jest dozwolone. Istotniejsze ryzyko skażenia gleb zatem w trakcie budowy nie powstaje.

Podczas zakańczania eksploatacji i/lub po jej zakończeniu nie przewiduje się kolejnego, dodatkowego zajęcia gruntu.

D.I.6. Oddziaływanie na zasoby naturalne

6. Oddziaływanie na zasoby naturalne

D.I.6.1. Oddziaływanie na zasoby naturalne

Zasoby naturalne, ani też złoża surowców mineralnych nie zostaną dotknięte planowanym przedsięwzięciem. Nie zostaną uszkodzone zarejestrowane zabytki geologiczne lub paleontologiczne. Na potrzeby budowy zostaną wykorzystane istniejące złoża surowców budowlanych, zgodnie z ich planami udostępnienia, przygotowania i eksploatacji. W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie powstaje bezpośrednie zapotrzebowanie na udostępnienie nowych źródeł materiałów budowlanych.

Ze względu na charakter budowy nie jest konieczne rozważanie jej zabezpieczenia przed przenikaniem radonu z podłoża.

D.I.6.2. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

Na potrzeby budowy zostaną wykorzystane istniejące złoża surowców budowlanych, zgodnie z ich planami udostępnienia, przygotowania i eksploatacji. W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie powstaje bezpośrednie zapotrzebowanie na udostępnienie nowych źródeł materiałów budowlanych. Oddziaływanie na zasoby naturalne w trakcie budowy, względnie zakończenia eksploatacji nie powstaje.

D.I.7. Oddziaływanie na bioróżnorodność

7. Oddziaływanie na różnorodność biologiczną (fauna, flora, ekosystemy)

D.I.7.1. Oddziaływanie na bioróżnorodność

Oddziaływanie na biotyczny czynnik środowiska zostało szczegółowo ocenione w ramach oceny oddziaływania poważnej ingerencji w interesy ochrony przyrody, zgodnie z § 67 Ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami, której pełna dokumentacja została przedstawiona w załączniku 3.1 do niniejszej dokumentacji (ocena biologiczna). W celu uzyskania szczegółowych informacji odsyłamy do tego załącznika, w dalszej części tekstu przedstawiono podsumowanie wyników i wniosków.

Przewidywane oddziaływania na obiekty objęte ochroną w rozumieniu części drugiej, trzeciej i piątej Ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu (ZOPK) są następujące:

- bezpośrednie zajęcie biotopu,
- oddziaływanie na charakterystyki jakościowe biotopu,
- zakłócanie i szkodliwa ingerencja w naturalny rozwój,
- nieumyślne spowodowanie śmierci, zranienie osobników oraz niszczenie i uszkadzanie stadiów rozwojowych,
- ryzyko kolizji ptaków z linią energetyczną,
- naruszenie funkcji ekostabilizacyjnej IEK,
- oddziaływanie na reżim wodny wód powierzchniowych i podziemnych,
- oddziaływanie radiacyjne na biotę,
- zrzut ścieków do Wełtawy.

Do oceny oddziaływań stosuje się następującą skalę istotności przedstawioną w poniższej tabeli.

Tab. D.65: Znaczenie oddziaływania i skala oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na biotę

Oddziaływanie	Wartość	Opis
Znaczące negatywne	-2	Istotne oddziaływanie zakłócające do likwidującego na obszar chroniony, funkcję IEK, na siedlisko lub populację gatunku lub jego znaczącą część; istotne naruszenie wymagań ekologicznych siedliska lub gatunku, istotna ingerencja w biotop lub naturalny rozwój gatunku.
Umiarkowanie negatywne	-1	Ograniczone/umiarkowane/nieznaczne oddziaływanie negatywne. Umiarkowane oddziaływanie zakłócające na obszar chroniony, funkcję IEK, siedlisko lub populację gatunku; umiarkowane naruszenie wymagań ekologicznych siedliska lub gatunku, marginalna ingerencja w biotop lub naturalny rozwój gatunku.
Zerowe	0	Planowane przedsięwzięcie nie ma żadnego wpływu.
Umiarkowanie pozytywne	+1	Umiarkowane korzystne oddziaływanie na obszar chroniony, funkcję IEK, siedlisko lub populację gatunku; umiarkowana poprawa warunków służących zaspokojeniu wymagań ekologicznych siedliska lub gatunku, nieznacznie korzystna ingerencja w biotop lub naturalny rozwój gatunku.
Znaczące pozytywne	+2	Znaczący pozytywny wpływ na obszar chroniony, funkcję IEK, siedlisko lub populację gatunku; znacząca poprawa warunków ekologicznych siedliska lub gatunku, znacząca korzystna ingerencja w biotop lub naturalny rozwój gatunku.

D.I.7.2. Oddziaływanie na obszary objęte szczególną ochroną i na sieć Natura 2000

Planowane przedsięwzięcie nie koliduje obszarowo z żadnym obszarem objętym szczególną ochroną ani z obszarem Sieci Natura 2000. Najbliższymi wielkoobszarowymi terenami objętymi szczególną ochroną są PK Třeboňsko, położony około 20 km na wschód, oraz PK Blanský les, położony około 20 km na południe. Najbliższym małoobszarowym terenem objętym szczególną ochroną jest PP Lužnice. Ze względu na odległość oraz charakter eksploatacyjnych elementów wejściowych i wyjściowych nie przewiduje się oddziaływania na obszary objęte szczególną ochroną. Oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia na obszary objęte szczególną ochroną oceniono jako zerowe.

Urząd Krajski Kraju Południowoczeskiego w opinii wydanej na podstawie § 45i ZOPK, nr ref.: KUJCK 102296/2026 z dnia 14.08.2026 roku, wykluczył możliwość istotnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, czy to samodzielnie, czy też w połączeniu z innymi planowanymi przedsięwzięciami i koncepcjami, na korzystny stan przedmiotów ochrony lub integralność obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty i obszarów specjalnej ochrony ptaków znajdujących się na terytorium objętym administracją Urzędu Krajskiego Kraju Południowoczeskiego.

Zgodnie ze sporządzonym Raportem dotyczącym wyników badań przesiewowych na obszarach Natura 2000 potencjalnie narażonym przedmiotem ochrony może być gęś gęgawa (*Anser anser*) z OSO Czeskobudziejowickie Stawy. Jej występowanie potwierdzono również w 2025 roku na obszarze H. W przypadku poszczególnych osobników nie można całkowicie wykluczyć kolizji z przewodami elektrycznymi i przewodami uziemiającymi linii wyprowadzenia mocy. Na tym obszarze znajdują się już linie napowietrzne istniejącego ETE1,2, w związku z czym przewidywane ryzyko kolizji jest niewielkie. Oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia na OSO Czeskobudziejowickie Stawy oceniono zatem jako umiarkowanie negatywne, przy czym wykluczono znaczące oddziaływanie w rozumieniu § 45i ZOPK. Nie przewiduje się oddziaływania na pozostałe obszary Sieci Natura 2000, ich przedmioty ochrony ani na ich integralność.

D.I.7.3. Oddziaływanie na obszary chronionego krajobrazu, istotne elementy krajobrazu, drzewa pomnikowe

D.I.7.3.1. Oddziaływanie na obszary chronionego krajobrazu

Obszar zainteresowania nie jest położony na terenie żadnego obszaru chronionego krajobrazu. Oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na obszary chronionego krajobrazu oceniono jako zerowe.

D.I.7.3.2. Oddziaływanie na istotne elementy krajobrazu

Na przedmiotowym obszarze istotnymi elementami krajobrazu są, na mocy przepisów prawa, cieki wodne, lasy, stawy oraz obszary zalewowe. Planowane przedsięwzięcie nie koliduje z żadnym IEK typu jezioro lub torfowisko ani z żadnym zarejestrowanym IEK. W ocenie oddziaływania eksploatacji planowanego przedsięwzięcia istotne znaczenie mają obszar SMR ETE, wyprowadzenie mocy oraz potencjalne oddziaływanie hydrologiczne na stawy Dvorčice i Karlovec.

Korytarz wyprowadzenia mocy ma powierzchnię około 73,5 ha, jednak nie cały ten obszar stanowi trwałe zajęcie. Wystąpi ono wyłącznie pod fundamentami słupów. Długoterminowe oddziaływanie będzie stanowiła regularna konserwacja roślinności w strefie ochronnej linii elektroenergetycznej.

D.I.7.3.2.1. Oddziaływanie na cieki wodne, obszary zalewowe i stawy

Trwałe oddziaływanie obszaru SMR ETE na wodne IEK może polegać na ograniczeniu infiltracji wód opadowych, zmianie sposobu ich odprowadzania oraz trwałym obniżaniu zwierciadła wód podziemnych pod fundamentami obiektów budowlanych. W przypadku wyprowadzenia mocy długotrwałe oddziaływanie może wystąpić w miejscach posadowienia fundamentów słupów oraz w wyniku utrzymywania roślinności drzewiastej w strefie ochronnej linii elektroenergetycznej. Samo prowadzenie przewodów nad ciekiem wodnym nie stanowi bezpośredniego zajęcia jego koryta.

Tab. D.66: Ocena istotności oddziaływania na IEK: cieki wodne, obszary zalewowe i stawy

Nazwa cieku, obszaru zalewowego	Położenie względem obszarów planowanego przedsięwzięcia	Charakter ewentualnego oddziaływania	Ocena oddziaływania
Potok Dvorčický, jego dopływy i obszar zalewowy	znajdują się na południe od obszaru SMR ETE, zgodnie z kierunkiem przepływu wód podziemnych	możliwe zmniejszenie zasilania hydrologicznego na skutek ograniczenia infiltracji, odprowadzenia części wód opadowych poza zlewnię oraz trwałego obniżania zwierciadła wód podziemnych pod fundamentami obiektów; ciek przecina również wyprowadzenie mocy	-1
Staw Dvorčice	na południe od terenu SMR ETE, w zlewni potoku Dvorčický	możliwe zmniejszenie zasilania wodami powierzchniowymi i podziemnymi oraz związana z tym zmiana reżimu wodnego w stawie i jego siedlisk litoralnych	-1
Staw Karlovec	na wschód od obszaru SMR ETE; staw bez widocznego dopływu powierzchniowego	mało prawdopodobne ograniczenie dopływu wód podziemnych z głębszego obiegu oraz zmniejszenie stabilności reżimu wodnego	-1

W wyniku trwałej zabudowy obszaru SMR ETE zmniejszy się infiltracja wód opadowych. Ich odprowadzanie kanalizacją do odbiornika Strouha oznaczałoby jednocześnie odprowadzenie części wód poza zlewnię potoku Dvorčický. Kolejnym mechanizmem jest długotrwałe obniżanie zwierciadła wód podziemnych pod fundamentami obiektów budowlanych.

W południowo-wschodniej części obszaru SMR ETE rozważany jest zatem zbiornik retencyjny, którego pojemność będzie można wykorzystać do zasilania stawu Dvorčice. Pojemność i reżim eksploatacyjny zbiornika powinny zapewniać zachowanie maksymalnie możliwej ilości wody w zlewni potoku Dvorčický.

Nie przewiduje się bezpośredniego oddziaływania na staw Karlovec w wyniku obniżenia poziomu płytkich wód podziemnych. Z małym prawdopodobieństwem może dojść do ograniczenia dopływu z głębszego obiegu, maksymalnie o około 0,2 l/s. Oddziaływanie to może zostać spotęgowane przez długotrwałe okresy suszy. Całkowite trwałe oddziaływanie na cieki wodne, obszary zalewowe i stawy oceniono jako umiarkowanie negatywne.

D.I.7.3.2.2. Oddziaływanie na lasy

Na potrzeby oceny oddziaływania na IEK typu las ocenie poddano drzewostany oraz grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu (GPPFL). Niemniej jednak niektóre drzewostany poza gruntami GPPFL pełnią podobną funkcję ekologiczno-stabilizacyjną, dlatego oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na te drzewostany oceniono łącznie z oddziaływaniem na IEK typu las.

Trwałe oddziaływania wystąpią na obszarze SMR ETE oraz w korytarzu wyprowadzenia mocy. Na terenie SMR ETE nastąpi trwałe zajęcie części zadrzewień pozaleśnych. W korytarzu wyprowadzenia mocy dojdzie do trwałego zajęcia IEK lasu tylko pod fundamentami słupów; charakter dotkniętych drzewostanów może jednak ulec długotrwałej zmianie również w strefie ochronnej linii energetycznej, gdzie rośliny drzewiaste będą okresowo usuwane lub przycinane na odpowiednią wysokość.

Tab. D.67: Ocena istotności oddziaływania na IEK typu lasy i drzewostany

Porost i reżim	Powiązanie ze stałymi elementami planowanego przedsięwzięcia	Zakres oddziaływania	Charakter trwałego oddziaływania	Ocena oddziaływania
młodszy drzewostan pochodzenia rekultywacyjnego w g. k. Křtěnov –	północno-wschodnia część obszaru SMR ETE, wschodnia część działki	ok. 1 ha	trwałe zajęcie terenu i prawdopodobne całkowite usunięcie części drzewostanu, której	-2

zadrzewienie poza GPPFL, nie jest to IEK typu las	nr 606		to dotyczy	
dwa obszary leśne w g. k. Kočín, na lewym brzegu potoku Dvorčický, poniżej stawu Dvorčice – IEK typu las, grunty leśne GPPFL	południowa część korytarza wyprowadzenia mocy; grunty leśne	konserwatywnie około 3,5 ha obszaru konfliktu przestrzennego zgodnie z tabelą zbiorczą oceny biologicznej	trwałe zajęcie w miejscach ustawienia słupów, usunięcie drzew lub ograniczenie ich wysokości oraz długotrwała zmiana charakteru lasu w strefie ochronnej linii energetycznej	-2

W północno-wschodniej części obszaru SMR ETE znajduje się młodszy drzewostan pochodzenia rekultywacyjnego, w wieku do około 30 lat. Zadrzewienie jest w katastrze nieruchomości wykazane jako pozostały teren, a nie jako grunt leśny, jednak pod względem charakteru stanowi zwarty drzewostan o istotnej funkcji biotopu oraz ekologiczno-stabilizacyjnej. W ocenie biologicznej jest zatem rozpatrywany łącznie z drzewostanami. Lokalizacja obiektów budowlanych przewiduje trwałe zajęcie około 1 ha oraz prawdopodobne całkowite usunięcie objętej oddziaływaniem części zadrzewienia. Ze względu na bezpośredni i nieodwracalny charakter oddziaływania oraz niewielki udział bardziej zwartego drzewostanu w otoczeniu oddziaływanie oceniono jako znacząco negatywne.

Korytarz wyprowadzenia mocy przebiega przez dwa mniejsze obszary leśne w g. k. Kočín. Są to uprawy leśne z nierodzimymi gatunkami drzew iglastych, samosiewami pionierskich gatunków drzew oraz inne zadrzewienia. W strefie ochronnej rośliny drzewiaste będą okresowo usuwane lub przycinane na wysokość, w wyniku czego w długim okresie zmieni się struktura przestrzenna oraz funkcja ekologiczno-stabilizacyjna objętych oddziaływaniem części lasu.

Zakres oddziaływania należy zminimalizować poprzez odpowiednią lokalizację słupów, ograniczenie trwałego zajęcia gruntów leśnych oraz zachowanie możliwie największej części istniejących zadrzewień. W strefie ochronnej wskazane jest preferowanie niskich zadrzewień oraz takiego sposobu długoterminowego utrzymania, który umożliwi zachowanie co najmniej części funkcji biologicznych i ekologiczno-stabilizacyjnych na objętych oddziaływaniem obszarach.

Trwałe oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na IEK typu las oraz ekologicznie istotne zadrzewienia poza GPPFL, ze względu na trwałe usunięcie części zadrzewienia na obszarze SMR ETE oraz długotrwałą zmianę drzewostanów leśnych w korytarzu wyprowadzenia mocy, oceniono jako znacząco negatywne.

D.I.7.3.3. Oddziaływanie na drzewa pomnikowe

Na przedmiotowym obszarze ani w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują drzewa pomnikowe. Najbliższym drzewem pomnikowym jest lipa drobnolistna w miejscowości Litoradlice, oddalonej o ok. 2,9 km. Inne drzewa pomnikowe znajdują się w miejscowości Týn nad Vltavou, oddalonej o ok. 4 km. Ze względu na lokalizację i charakter przedsięwzięcia nie przewiduje się oddziaływania na drzewa pomnikowe. Oddziaływanie zostało ocenione jako zerowe.

D.I.7.4. Oddziaływanie na terytorialny system stabilności ekologicznej

Elementy regionalnego i ponadregionalnego terytorialnego systemu stabilności ekologicznej (TSSE) nie kolidują przestrzennie z planowanym przedsięwzięciem. W otoczeniu planowanego przedsięwzięcia wyznaczono elementy TSSE poziomu lokalnego oraz elementy interakcyjne. Sam obszar SMR ETE nie znajduje się w bezpośrednim konflikcie przestrzennym z lokalnym centrum ekologicznym ani lokalnym korytarzem ekologicznym, jednak ingeruje w element interakcyjny IP46 Mezi cestami. Korytarz wyprowadzenia mocy przecina kilka lokalnych elementów TSSE oraz elementów interakcyjnych.

Ocenie poddano oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia, czyli oddziaływanie obszaru SMR ETE, wyprowadzenia mocy oraz potencjalne oddziaływanie hydrologiczne na elementy powiązane ze stawami Dvorčice i Karlovec.

Korytarz wyprowadzenia mocy o powierzchni około 73,5 ha nie stanowi na całym swoim obszarze trwałego zajęcia terenu. Wystąpi ono wyłącznie pod fundamentami słupów. Oddziaływaniem długoterminowym może być również utrzymywanie zadrzewień w strefie ochronnej. Przewody elektryczne i przewody uziemiające nie przerywają ciągłości lądowej TSSE; ryzyko kolizji ptaków zostało ocenione w rozdziale poświęconym faunie.

Tab. D.68: Ocena istotności oddziaływania na TSSE

Typ elementu TSSE	Nazwa elementu	Związek z planowanym przedsięwzięciem	Charakter ewentualnego długoterminowego oddziaływania	Ocena wpływu
lokalne centrum ekologiczne, funkcjonalne	LBC1a Dvorčice	na południe od obszaru SMR ETE, bez bezpośredniej kolizji	możliwe długoterminowe oddziaływanie na zasilanie hydrologiczne stawu i biotopów podmokłych	-1
lokalny korytarz ekologiczny, częściowo funkcjonalny	LKE2a potok Malešický	na południe od obszaru SMR ETE; przecięty przez wyprowadzenie mocy	możliwy wpływ na reżim hydrologiczny; w przypadku umiejscowienia słupa także lokalne zajęcie i zmiana drzewostanu w strefie ochronnej	-1
lokalny korytarz ekologiczny, częściowo funkcjonalny	LKE3 Karlovec	obejmuje staw Karlovec i jego roślinność nadbrzeżną; bez bezpośredniej kolizji z obszarami trwałymi	mało prawdopodobne pośrednie oddziaływanie na reżim wodny oraz funkcjonowanie roślinności przybrzeżnej i podmokłej	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP13b Za humny	bezpośredni konflikt z wyprowadzeniem mocy; już teraz pod obecną linią elektroenergetyczną	ewentualna zmiana struktury zadrzewień i zakrzewień w strefie ochronnej	0–1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP15b Na sádce	bezpośredni konflikt z wyprowadzeniem mocy; już teraz pod obecną linią elektroenergetyczną	ewentualna zmiana struktury zadrzewień i zakrzewień w strefie ochronnej	0–1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP16b Kanał doprowadzający wodę	bezpośredni konflikt z wyprowadzeniem mocy	możliwe oddziaływanie na drzewa rosnące w rzędach; nie przewiduje się oddziaływania na reżim wodny kanału doprowadzającego wodę	0–1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP17b Duże łąki	w pobliżu korytarza, bez bezpośredniego konfliktu	bez przewidywanego trwałego oddziaływania	0
element interakcyjny, funkcjonalny	IP46 Mezi cestami	północno-wschodnia część elementu ingeruje w obszar SMR ETE	trwałe usunięcie części porostu liniowego i miejscowe osłabienie funkcji tego elementu	-1
lokalne centrum ekologiczne, funkcjonalne	LCE 0205 Na studánkách	bezpośredni konflikt z korytarzem wyprowadzenia mocy	możliwe lokalne zajęcie w związku z umieszczeniem fundamentów słupów; bez przewidywanej utraty funkcji centrum ekologicznego	-1
lokalny korytarz ekologiczny, niefunkcjonalny	LKE 0332 potok Malešovický – Studánky	wschodnia część przecina się z korytarzem wyprowadzenia mocy	brak oddziaływania w przypadku umieszczenia słupów poza korytem i terenem zalewowym; możliwe lokalne oddziaływanie w przypadku nieodpowiedniej lokalizacji	0–1

Trwałe oddziaływania są związane przede wszystkim z możliwą zmianą stosunków hydrologicznych w obszarze stawów Dvorčice i Karlovec, z lokalnymi zajęciami terenu pod fundamenty słupów oraz z utrzymywaniem zadrzewień w strefie ochronnej linii elektroenergetycznej. Samo przecięcie elementu przez korytarz wyprowadzenia mocy nie oznacza zajęcia całej pokrytej powierzchni.

Przy zachowaniu zasilania hydrologicznego stawu Dvorčice, umieszczeniu słupów poza ciekami wodnymi, strefami brzegowymi, siedliskami podmokłymi i najcenniejszymi częściami poszczególnych elementów oraz przy zachowaniu niskiej roślinności w strefie ochronnej wyprowadzenia mocy nie przewiduje się przerwania ciągłości ani istotnego ograniczenia funkcjonalności TSSE. Ogólne i trwałe oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na lokalny TSSE oceniono jako umiarkowanie negatywne.

D.I.7.5. Oddziaływanie na florę, faunę i siedliska przyrodnicze

D.I.7.5.1. Oddziaływanie na siedliska przyrodnicze

Na obszarze zainteresowania przeprowadzono badanie roślinności, w ramach którego zidentyfikowane formacje roślinne zostały sklasyfikowane zgodnie z Katalogiem biotopów (Chytrý i in. 2010). W ocenie trwałego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia istotne znaczenie mają przede wszystkim obszar SMR ETE oraz lokalizacje, które mogą być długotrwale narażone na oddziaływanie w wyniku zmiany reżimu wodnego, czyli staw Dvorčice, staw Karlovec oraz bezpośrednio przylegające do nich biotopy podmokłe i litoralne.

Obszar objęty planowanym przedsięwzięciem ma w przeważającej mierze charakter antropogeniczny lub półnaturalny. Na terenie SMR ETE przeważają biotopy silnie zmienione przez człowieka, w szczególności tereny użytkowane rolniczo, roślinność ruderalna, lokalnie podmokłe depresje terenu oraz zadrzewienia pochodzenia rekultywacyjnego. Charakterystyczne siedliska naturalne i zbliżone do naturalnych skupione są przede wszystkim w obszarze stawów Dvorčice i Karlovec, ich roślinności litoralnej, podmokłych zarośli wierzbowych oraz przylegających do nich wilgotnych biotopów łąkowych.

Tab. D.69: Zestawienie biotopów naturalnych i zbliżonych do naturalnych, istotnych dla oceny trwałego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Lokalizacja	Istotne biotopy / charakter siedliska	Charakter ewentualnego trwałego oddziaływania
Obszar SMR ETE	Przeważają biotopy antropogeniczne i półnaturalne; na obszarze nie stwierdzono reprezentatywnych biotopów przyrodniczych zgodnie z Katalogiem biotopów. Lokalnie występują zadrzewienia pochodzenia rekultywacyjnego oraz podmokłe depresje.	Trwałe zajęcie terenu, zmiana powierzchni oraz warunków odpływu; lokalna utrata biotopów silnie zmienionych przez człowieka oraz zadrzewienia.
Staw Dvorčice i przylegająca do niego łąka podmokła	V1F – makrofitowa roślinność naturalnie mezotroficznych i eutroficznych wód; M1.1 – szuwary eutroficznych wód stojących; T1.5 – wilgotne łąki ostrożeniowe; T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe; K1 – podmokłe zarośla wierzbowe.	Możliwe długotrwałe pośrednie oddziaływanie w wyniku zmiany reżimu wodnego, w szczególności zmiany zasilania hydrologicznego stawu, roślinności litoralnej oraz przylegających siedlisk podmokłych i wilgotnych łąk.
Staw Karlovec oraz przylegająca do niego roślinność litoralna i brzegowa	V1F – makrofitowa roślinność naturalnie mezotroficznych i eutroficznych wód; M1.1 – szuwary eutroficznych wód stojących; K1 – podmokłe zarośla wierzbowe.	Bezpośrednie oddziaływanie w wyniku obniżenia zwierciadła wód podziemnych nie jest przewidywane na podstawie dostępnych materiałów; jednak z małym prawdopodobieństwem nie można wykluczyć pośredniego, długotrwałego oddziaływania na stabilność reżimu wodnego oraz zasięg roślinności litoralnej.
Korytarz wyprowadzenia mocy	Przeważnie pola i łąki użytkowane gospodarczo; w części południowo-zachodniej T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe; lokalnie K3 – wysokie zarośla mezofilne i kserofilne	Możliwe lokalne trwałe zajęcie pod fundamentami słupów oraz długotrwała zmiana zbiorowisk krzewiastych i drzewiastych w strefie ochronnej; nie cała powierzchnia korytarza stanowi trwałe zajęcie

Na terenie SMR ETE trwałe oddziaływanie na siedliska przyrodnicze można ocenić jako lokalne i mało istotne, ponieważ nie stwierdzono tutaj reprezentatywnych biotopów przyrodniczych zgodnie z Katalogiem biotopów. Trwałe zajęcie obejmie przede wszystkim powierzchnie przekształcone antropogenicznie, a lokalnie również zadrzewienia pochodzenia rekultywacyjnego. Oddziaływanie to może oznaczać utratę cząstkowych biotopów pospolitych lub lokalnie istotnych gatunków, nie przewiduje się jednak istotnego oddziaływania na gatunki na poziomie ich populacji.

Za bardziej wrażliwą część oceny należy uznać staw Dvorčice, staw Karlovec oraz przylegające biotopy podmokłe i wilgotne łąkowe. W tych lokalizacjach występują najcenniejsze siedliska przyrodnicze i siedliska zbliżone do naturalnych na ocenianym obszarze, a także związana jest z nimi znaczna część stwierdzonych cennych pod względem ochrony gatunków roślin i zwierząt. Długotrwałe oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia może polegać przede wszystkim na pośrednim oddziaływaniu na reżim wodny, a tym samym na zasięg i jakość roślinności litoralnej, podmokłych zarośli wierzbowych oraz wilgotnych biotopów łąkowych.

W przypadku stawu Dvorčice dla zachowania siedlisk przyrodniczych kluczowe znaczenie ma zachowanie odpowiedniego zasilania hydrologicznego. Planowane przedsięwzięcie należy zatem rozwiązać w taki sposób, aby nie doszło do długotrwałego zmniejszenia bilansu wodnego stawu ani przylegających siedlisk podmokłych. Na podstawie dostępnych materiałów w przypadku stawu Karlovec nie jest przewidywane bezpośrednie oddziaływanie w wyniku obniżenia zwierciadła wód podziemnych; jednak z małym prawdopodobieństwem nie można wykluczyć pośredniego oddziaływania na stabilność jego reżimu wodnego. Ewentualne obniżenie stabilności reżimu wodnego mogłoby przejawiać się przede wszystkim wydłużeniem okresów niskiego zwierciadła wody oraz zmianą zasięgu roślinności litoralnej.

Najcenniejszym elementem korytarza wyprowadzenia mocy jest wilgotna łąka w jego południowo-zachodniej części. Fundamenty słupów należy lokalizować poza tym biotopem oraz poza innymi siedliskami zbliżonymi do naturalnych. Samo poprowadzenie przewodów nad biotopem łąkowym nie stanowi jego bezpośredniego zajęcia. W strefie ochronnej wskazane jest zachowanie niskiej roślinności oraz ograniczenie usuwania zakrzewień do niezbędnego zakresu.

Ogólnie trwałe oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na siedliska przyrodnicze i siedliska zbliżone do naturalnych można ocenić jako lokalnie umiarkowanie negatywne (-1). Większa wrażliwość dotyczy przede wszystkim stawu Dvorčice, stawu Karlovec oraz przylegających siedlisk podmokłych i wilgotnych łąkowych. Przy zachowaniu odpowiedniego reżimu wodnego tych lokalizacji nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania na siedliska przyrodnicze ani znaczącego oddziaływania na stwierdzone gatunki na poziomie ich populacji.

D.I.7.5.2. Oddziaływania na florę

Na obszarze zainteresowania przeprowadzono badanie roślinności, a zidentyfikowane formacje roślinne zostały sklasyfikowane zgodnie z Katalogiem biotopów (Chytrý i in. 2010). Na potrzeby oceny trwałego oddziaływania istotne znaczenie mają obszar SMR ETE, korytarz wyprowadzenia mocy, stawy Dvorčice i Karlovec oraz bezpośrednio przylegające do nich biotopy podmokłe, litoralne i wilgotne łąkowe.

Na obszarze SMR ETE przeważają tereny rolnicze, roślinność ruderalna oraz drzewostany powstałe w wyniku rekultywacji. Reprezentatywne siedliska przyrodnicze są skoncentrowane przede wszystkim w okolicy stawów Dvorčice i Karlovec oraz na wilgotnej łące w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy.

Z punktu widzenia trwałego oddziaływania najistotniejsze są gatunki związane ze stawami Dvorčice i Karlovec, przylegającymi wilgotnymi łąkami, roślinnością litoralną i siedliskami podmokłymi, a także gatunki stwierdzone na wilgotnej łące w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy. W przypadku lokalizacji związanych ze stawami może dojść przede wszystkim do pośredniego oddziaływania w wyniku długotrwałej zmiany reżimu wodnego; nie przewiduje się ich bezpośredniego zajęcia. W korytarzu wyprowadzenia mocy może powstać lokalne, trwałe zajęcie pod fundamenty słupów. Oprócz gatunków objętych szczególną ochroną stwierdzono również obecność innych gatunków roślin istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody. Ich pełne zestawienie, lokalizacja oraz indywidualna ocena zostały przedstawione w ocenie

sporządzonej zgodnie z § 67 Ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu, stanowiącej załącznik 3.1 do niniejszej dokumentacji. Wnioski z tej oceny zostały uwzględnione w końcowej ocenie oddziaływania oraz w proponowanych środkach.

Tab. D.70: Zestawienie gatunków roślin istotnych dla oceny trwałego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	UE	Lokalizacja występowania istotna z punktu widzenia trwałego oddziaływania	Charakter ewentualnego trwałego oddziaływania	Ocena wpływu
kosaciec syberyjski	*Iris sibirica*	SZ	VU		łąka koło Dvorčic, ok. 15 kęp; wilgotna łąka w południowo-zachodniej części korytarza, ponad 110 kęp	zmiana reżimu wodnego w okolicy Dvorčic; możliwe lokalne zajęcie pod słupem w korytarzu	-1
kukułka szerokolistna	*Dactylorhiza majalis*	Z	NT		łąka nad stawem Dvorčice, ok. 22 kwitnących osobników	możliwe pośrednie oddziaływanie na skutek zmiany reżimu wodnego łąki podmokłej	-1

Uwaga: CzL ... czerwona lista

Z punktu widzenia gatunków roślin objętych szczególną ochroną i zagrożonych kluczowymi lokalizacjami są łąka podmokła przy stawie Dvorčice oraz wilgotna łąka w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy. Na łące przy stawie Dvorčice stwierdzono obecność 2 gatunków roślin objętych szczególną ochroną, a mianowicie kosaćca syberyjskiego i kukułki szerokolistnej. Nie przewiduje się bezpośredniego zajęcia tej łąki; potencjalnym oddziaływaniem może być pośredni wpływ na jej reżim wodny w związku ze zmianą zasilania hydrologicznego stawu Dvorčice i przyległego obszaru.

Wilgotna łąka w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy stanowi drugą ważną lokalizację botaniczną. Stwierdzono tu ponad 110 kęp gatunku rośliny objętej szczególną ochroną – kosaćca syberyjskiego. Łąka stanowi jednocześnie naturalny biotop T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe. Trwałym oddziaływaniem może być bezpośrednie zajęcie pod fundamenty słupów. Fundamenty słupów oraz inne trwałe elementy techniczne należy zatem lokalizować poza miejscami występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody. Utrzymanie strefy ochronnej powinno zapewniać zachowanie charakteru łąkowego oraz reżimu wodnego lokalizacji.

Ogólnie trwałe oddziaływanie na florę oceniono jako lokalnie umiarkowanie negatywne. Warunkiem takiej oceny jest zachowanie warunków hydrologicznych łąki podmokłej przy stawie Dvorčice, zajęcie pod fundamenty słupów poza miejscami występowania gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy oraz zachowanie stabilności reżimu wodnego stawu Karlovec. Przy spełnieniu tych warunków nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na lokalne populacje gatunków roślin objętych szczególną ochroną.

D.I.7.5.3. Oddziaływania na faunę

Na obszarze zainteresowania przeprowadzono badania związane z kręgowcami, ornitologiczne, entomologiczne, malakologiczne i hydrobiologiczne. Na potrzeby oceny oddziaływania eksploatacji planowanego przedsięwzięcia istotne znaczenie mają obszar SMR ETE, korytarz wyprowadzenia mocy SMR ETE, stawy Dvorčice i Karlovec oraz bezpośrednio przylegające do nich biotopy podmokłe, litoralne i brzegowe.

Na obszarze SMR ETE trwałe oddziaływanie polega przede wszystkim na zajęciu przeważnie biotopów poddanych oddziaływaniu antropogenicznemu oraz na lokalnej utracie drzewostanu. W odniesieniu do wyprowadzenia mocy trwałe zajęcie nastąpi wyłącznie pod fundamentami słupów. Oddziaływaniami długoterminowymi będą utrzymywanie zadrzewień w strefie ochronnej oraz obecność przewodów elektrycznych i przewodów uziemiających w przestrzeni powietrznej.

Tab. D.71: Zestawienie gatunków zwierząt objętych szczególną ochroną istotnych dla oceny trwałego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Lokalizacja	Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	UE	Charakter ewentualnego trwałego oddziaływania
Obszar SMR ETE	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	trwałe zajęcie przeważnie biotopów antropogenicznych, lokalna utrata siedlisk żerowania i schronienia oraz części drzewostanu
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		
	kuropatwa zwyczajna	*Perdix perdix*	Z	NT		
	krogulec zwyczajny	*Accipiter nisus*	SZ	VU		
	gacek szary	*Plecotus austriacus*	SZ	VU	HD IV	
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ	LC	HD IV	
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ	LC	HD IV	

tabela jest kontynuowana >>>

Obszar SMR ETE	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ	LC	HD IV	
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ	LC	HD IV	
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z			
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku		
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku		
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z			
Staw Dvorčice i	traszka zwyczajna	*Lissotriton vulgaris*	SZ	VU		możliwe pośrednie oddziaływanie na reżim wodny,

przylegająca do niego łąka podmokła	traszka grzebieniasta	*Triturus cristatus*	SZ	EN	HD II, IV	roślinność litoralną, łąki podmokłe oraz biotopy rozrodu, żerowania i schronienia, a także trwałe ryzyko kolizji dla ptaków przelatujących między stawami a miejscami żerowania.
	grzebiuszka ziemna	*Pelobates fuscus*	SZ	NT	HD IV	
	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV	
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV	
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV	
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V	
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		
	ropucha zielona	*Bufotes viridis*	SZ	EN	HD IV	
	rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	HD IV	
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT		
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT		
	(bekas) kszyk	*Gallinago gallinago*	SZ	EN		
	wodnik zwyczajny	*Rallus aquaticus*	SZ	VU		
	zimorodek zwyczajny	*Alcedo atthis*	SZ	VU	BD I	
	błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU	BD I	
	perkozek zwyczajny	*Tachybaptus ruficollis*	Z	VU		
	trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU		
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z			
	czapla biała	*Ardea alba*	SZ		BD I	
	karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ		HD IV	
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV	
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ		HD IV	
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ		HD IV	
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z			
	wydra rzeczna	*Lutra lutra*	SZ	NT	HD II, IV	
	czerwończyk nieparek	*Lycaena dispar*	SZ		HD II, IV	
	zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	HD II, IV	
	poczwarówka zwężona	*Vertigo angustior*		VU	HD II	
Staw Karlovec	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV	mało prawdopodobne pośrednie oddziaływanie na stabilność reżimu wodnego, zasięg roślinności litoralnej oraz przydatność biotopów rozrodu i żerowania
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV	
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV	
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V	
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT		
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT		
	wodnik zwyczajny	*Rallus aquaticus*	SZ	VU		
	zimorodek zwyczajny	*Alcedo atthis*	SZ	VU	BD I	
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z			
	trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU		
	wydra rzeczna	*Lutra lutra*	SZ	NT	HD II, IV	
	zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	HD II, IV	
Korytarz wyprowadzenia mocy	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		lokalne zajęcie pod słupy, długotrwała zmiana drzewostanu i krzewostanu oraz stałe ryzyko kolizji dla ptaków przelatujących między stawami a obszarami żerowania
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT		
	kląskawka zwyczajna	*Saxicola rubicola*	Z	VU		
	kuropatwa zwyczajna	*Perdix perdix*	Z	NT		
	kruk zwyczajny	*Corvus corax*	Z			
	błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU	BD I	
	dzierzba gąsiorek	*Lanius collurio*	Z	NT	BD I	
	trzmielojad zwyczajny	*Pernis apivorus*	SZ	EN	BD I	
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku		
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku		
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z			
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z			
	modraszek nausitous	*Phengaris nausithous*	SZ	NT	HD II, IV	

Uwaga: CzL … czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa); BD… Birds Directive (dyrektywa ptasia)

Nie stwierdzono obecności gatunków ryb objętych szczególną ochroną. Potencjalne trwałe oddziaływanie na zbiorowiska ryb stawów Dvorčice i Karlovec może polegać na pośrednim oddziaływaniu na reżim wodny lub jakość wody.

W przypadku płazów kluczowe znaczenie ma zachowanie reżimu wodnego stawów i przylegających do nich biotopów lądowych. Dvorčice stanowią najważniejsze miejsce rozrodu płazów na przedmiotowym obszarze; ważnym biotopem rozrodczym jest również Karlovec. W korytarzu

wyprowadzenia mocy, poza zajęciami słupów nie przewiduje się trwałego zajęcia powierzchni ich biotopów. Wpływ na gady może wynikać z lokalnej utraty biotopu lub zmiany drzewostanu i krzewostanu.

W przypadku ptaków istotne są dwie grupy oddziaływań. Na gatunki wodne i szuwarowe może pośrednio wpływać zmiana reżimu wodnego stawów. Wyprowadzenie mocy będzie miało trwałe oddziaływanie także poprzez obecność przewodów elektrycznych i przewodów uziemiających. Na kolizje narażone są przede wszystkim gatunki przelatujące między stawami a miejscami żerowania, w szczególności gęś gęgawa, wodnik zwyczajny, bocian czarny i bocian biały.

W przypadku ssaków trwałym, choć sporadycznym oddziaływaniem będzie regularne usuwanie lub ograniczanie roślin drzewiastych w strefie ochronnej. Oddziaływanie to ma znaczenie w szczególności w przypadku wiewiórki pospolitej, a potencjalnie również orzesznicy leszczynowej. Przy zachowaniu piętra krzewów i nisko rosnących roślin drzewiastych można zachować część funkcji biotopu zadrzewień.

Z punktu widzenia bezkręgowców sam obszar SMR ETE ma w większości niewielką wartość, a występują na nim głównie pospolite GOSO. Istotniejsze znaczenie mają biotopy podmokłe i litoralne przy stawie Dvorčice, gdzie stwierdzono występowanie gatunków związanych z zachowanymi mokradłami, roślinnością brzegową i roślinnością wodną, w tym zatoczka lśniącego, poczwarówki zwężonej i zalotki większej. Staw Karlovec stanowi biotop rozrodczy zalotki większej oraz siedlisko gatunków ptaków wodnych i szuwarowych. Najcenniejszym elementem korytarza jest wilgotna łąka w jego południowo-zachodniej części. Wśród bezkręgowców stwierdzono tutaj przede wszystkim modraszka nausitousa i łatczyna brodawnika. Fundamenty słupów należy lokalizować z uwzględnieniem terenów występowania modraszka nausitousa oraz innych gatunków istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody.

Ogólnie trwałe oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na faunę oceniono jako lokalnie umiarkowanie negatywne (-1). Warunkiem jest zachowanie warunków hydrologicznych stawów Dvorčice i Karlovec, lokalizacja słupów wyprowadzenia mocy poza cennymi siedliskami oraz zachowanie niskich zadrzewień i zakrzewień w jego strefie ochronnej. Przy spełnieniu tych warunków nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na lokalne populacje gatunków zwierząt objętych szczególną ochroną oraz zagrożonych.

D.I.7.6. Inne oddziaływania na biotę

D.I.7.6.1. Oddziaływanie radiacyjne

W ramach oceny poddano ocenie także oddziaływanie radiacyjne wynikające z normalnej eksploatacji SMR ETE na biotę.

Zgodnie z badaniem oddziaływania radiacyjnego podczas normalnej eksploatacji SMR ETE (zobacz rozdział D.I.3.2.5. Wyniki oceny oddziaływania promieniowania jonizującego SMR ETE na biotę (strona 382 niniejszej dokumentacji) wskazują, że udział SMR ETE w dawkach, w porównaniu z ETE1,2 i NŹEJ ETE, jest niewielki, a nawet po uwzględnieniu oddziaływania skumulowanego wartości pozostają znacznie poniżej poziomów referencyjnych określonych przez IAEA. Oddziaływanie na element biologiczny środowiska jest zatem w warunkach normalnej eksploatacji oceniane jako bardzo małe do znikomego.

Oddziaływanie radiacyjne w warunkach awaryjnych (zobacz rozdział D.II.1.2.4. W ramach oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla bioty (strona 483 niniejszej dokumentacji) dokonano oceny z wykorzystaniem zwierząt i roślin referencyjnych w pasmach odległości od SMR ETE oraz na wybranych obszarach cennych przyrodniczo (w szczególności PP Zelendárky, NPP Řežabinec, PK Třeboňsko, w tym NRP Velký i Malý Tisý, staw Horusický oraz NPP Luční). W obwiedniowym przypadku podstawowej awarii projektowej (DBA) wszystkie obliczone wartości parametrów radiacyjnych, w tym 95-procentowe kwantyle, są co najmniej o jeden rząd wielkości niższe od wyznaczonych wartości referencyjnych zgodnie z IAEA. Wpływ tego zdarzenia na populacje flory i fauny można uznać za znikomy, a poziom ochrony bioty za odpowiedni. W przypadku postulowanej poważnej awarii (DEC-B) dla większości organizmów referencyjnych obliczone wartości znajdują się poniżej dolnej granicy wyznaczonych wartości referencyjnych. W przypadku organizmów referencyjnych – jelenia, szczura, sosny i kaczki – wartości maksymalne kształtują się na poziomie wartości referencyjnych; w przypadku kaczki w pasie odległości 6–10 km od SMR ETE oraz w PP Zelendárky 95-procentowy kwantyl krótkotrwale przekracza górną granicę wartości referencyjnej. Bardziej szczegółowa analiza wykazuje jednak, że przekroczenie w przypadku organizmu referencyjnego – kaczki – dotyczy wyłącznie pierwszego dnia po zdarzeniu; od drugiego dnia górna granica nie jest już przekraczana, również w przypadku 95-procentowego kwantyla. W przypadku NPP Luční wszystkie obliczone wartości znajdują się poniżej dolnej granicy wartości referencyjnych, a wpływ na biotę tej lokalizacji, w tym na grzyby, można uznać za znikomy.

Ogólnie można stwierdzić, że w przypadku każdej awarii projektowej (DBA) nie przewiduje się znaczącego oddziaływania radiacyjnego na biotę. W przypadku poważnej awarii (DEC-B) u niektórych organizmów referencyjnych mogą być krótkotrwale osiągane wartości na poziomie wyznaczonych wartości referencyjnych zgodnie z IAEA, a w przypadku kaczki krótkotrwale również powyżej ich górnej granicy, nie przewiduje się jednak znaczącego długotrwałego oddziaływania na populacje flory i fauny.

D.I.7.6.2. Zrzut ścieków do Wełtawy

Zgodnie z dokumentacją oczyszczone ścieki komunalne powinny być odprowadzane wraz z technologicznymi ściekami przemysłowymi istniejącymi kolektorami ściekowymi ETE 1,2 do odbiornika, którym jest rzeka Wełtawa w profilu Kořensko. Odprowadzane wody opadowe powinny zostać przyłączone do istniejącej sieci, która odprowadza wody opadowe z ETE 1,2 do odbiornika Strouha, a następnie do rzeki Wełtawy. W południowo-wschodniej części obszaru SMR ETE, ze względu na ograniczoną przepustowość rurociągu odprowadzającego wody opadowe do

cieku Strouha, przewiduje się budowę zbiornika retencyjno-przechwytującego, z którego przelew byłby odprowadzany poniżej stawu Dvorčice, przy czym jego pojemność mogłaby być również wykorzystana do zasilania stawu Dvorčice.

W dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE (2010) oceniono, że zrzut podgrzanych ścieków do Wełtawy nie spowoduje takich zmian temperatury jej wód, które wykraczałyby poza naturalny stan oraz jego zmienność międzyroczną. Taką samą ocenę przeprowadzono dla SMR ETE (w ramach skumulowanego oddziaływania z innymi obiektami w lokalizacji Temelín), stwierdzając, że proponowana rozbudowa lokalizacji Temelín nie będzie miała istotnego negatywnego wpływu na temperaturę i jakość wody w Wełtawie ani na eutrofizację zbiornika wodnego Orlík (Juranová E. i Marešová D. 2025, zobacz podsumowanie opracowań dotyczących gospodarki wodnej w załączniku 4.1 do niniejszej dokumentacji). Zgodnie z tym badaniem wartości wskaźnika temperatury, określone na podstawie modelowanych stężeń istotnych wskaźników w profilu ZW Kořensko dla wariantu mocy SMR ETE + ETE 1,2 + NŹEJ ETE zarówno w scenariuszu „Średni zrzut", jak i „Maksymalny zrzut", nie przekroczą maksymalnych limitów określonych w przepisach prawa. Udział SMR ETE we wzroście temperatury wody w Wełtawie jest bardzo niewielki.

D.I.7.7. Podsumowanie oceny wpływu ingerencji na bioróżnorodność

Różnorodność biologiczna jest definiowana (zgodnie z art. 2 Konwencji o różnorodności biologicznej) jako zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów, w tym występujących w ekosystemach lądowych, morskich i innych ekosystemach wodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; obejmuje ona różnorodność wewnątrzgatunkową, międzygatunkową i ekosystemową. Zgodnie z wytycznymi metodologicznymi Ministerstwa Środowiska Republiki Czeskiej z dnia 20.10.2017 roku należy w szczególności dokonać oceny:

- oddziaływania na zachowanie różnorodności gatunkowej, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty,
- oddziaływania na zachowanie różnorodności siedlisk, ze szczególnym uwzględnieniem siedlisk będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty,
- oddziaływania na utrzymanie zdolności reprodukcyjnej ekosystemów,
- oddziaływania na zachowanie wewnętrznych powiązań funkcjonalnych ekosystemów,
- oddziaływania na różnorodność przedmiotów ochrony terenów objętych szczególną ochroną,
- oddziaływania na rozprzestrzenianie się inwazyjnych gatunków obcych,
- ustanowić środki wspierające gatunki kluczowe dla zachowania bioróżnorodności,
- określić środki zapobiegające wprowadzaniu i zadomowieniu się nowych, obcych, inwazyjnych gatunków,
- ustanowić środowiskowy limit planowanego przedsięwzięcia zapewniający zachowanie bioróżnorodności.

Tab. D.72: Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na kryteria stanu bioróżnorodności

Oceniany parametr	Oddziaływanie	Uzasadnienie
Różnorodność gatunkowa	0	Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie w żaden sposób na różnorodność gatunkową.
Różnorodność siedlisk	-1	Planowane przedsięwzięcie wpłynie w nieznacznym stopniu na różnorodność siedlisk w okolicy.
Zdolność ekosystemów do reprodukcji	-1	Może dojść do nieznacznego wpływu na ekosystemy wodne, przede wszystkim w związku z temperaturą odprowadzanych ścieków
Powiązania funkcjonalne ekosystemów	-1	Powiązania funkcjonalne ekosystemów mogą zostać zakłócone m.in. przez wyprowadzenie mocy oraz rozległe obszary przeznaczone pod zaplecze budowy.
Różnorodność przedmiotów ochrony obszarów szczególnie chronionych	0	Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie w żaden sposób na różnorodność przedmiotów ochrony obszarów objętych szczególną ochroną, wpłynie jednak na pojedyncze osobniki gatunków stanowiących przedmioty ochrony.
Wpływ na rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych	0	Nie przewiduje się, aby planowane przedsięwzięcie miało znaczący wpływ na rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych, należy jednak zastosować środki ograniczające ryzyko ich rozprzestrzeniania podczas budowy.
Środowiskowy limit planowanego przedsięwzięcia	0	Środowiskowy limit dotyczący bioróżnorodności zostanie dotrzymany.

Tab. D.73: Podsumowanie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na poszczególne cechy bioróżnorodności

Charakterystyka	Oddziaływanie
park narodowy	0
park krajobrazowy	0
małoobszarowe tereny objęte szczególną ochroną	0
obszary Natura 2000 (Obszary mające znaczenie dla Wspólnoty)	0
obszary Natura 2000 (obszary specjalnej ochrony ptaków)	-1
terytorialny system stabilności ekologicznej ponadregionalny	0
terytorialny system stabilności ekologicznej regionalny	0
terytorialny system stabilności ekologicznej lokalny	-1
biotop gatunków dużych ssaków objętych szczególną ochroną	-1
zarejestrowany istotny element krajobrazu	0
istotny element krajobrazu na mocy prawa	-1/-2
obszary chronionego krajobrazu	0
drzewo pomnikowe	0

gatunki roślin objęte szczególną ochroną	-1
gatunki zwierząt objęte szczególną ochroną	-1

D.I.7.8. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

W niniejszym rozdziale oceniane są oddziaływania tymczasowe powstające w trakcie budowy samego terenu planowanego przedsięwzięcia (SMR ETE) oraz wyprowadzenia mocy elektrycznej (EL), a także oddziaływania związane z wykorzystaniem obszarów zaplecza budowy (B1 – J), korytarzem łączącym obszary H oraz I (KOM), rozbudową drogi II/138 oraz realizacją mijanek na drodze wewnętrznej ETE (KOM), a także korytarzem zasilania elektrycznego placu budowy (SE). Trwałe i długoterminowe oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszarze SMR ETE oraz związanego z nim korytarza wyprowadzenia mocy elektrycznej (EL) ocenione są powyżej w rozdziałach od D.I.7.1 do D.I.7.6; w niniejszym rozdziale oceniono dla tych części planowanego przedsięwzięcia wyłącznie oddziaływania związane z ich budową.

Obszary C, G, H, I oraz J są rozpatrywane jako obszary podstawowe zaplecza budowy. Obszary B1, B2, B3, D, E1, E2, F1 i F2 są rozpatrywane jako obszary rezerwowe. Wpływ obszarów rezerwowych jest zatem oceniany warunkowo, na wypadek ich faktycznego wykorzystania.

Jeżeli chodzi o oddziaływania związane z zakończeniem eksploatacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, nastąpi ono w odległej przyszłości, dlatego jego konkretny przebieg ani związane z nim oddziaływania nie mogą być obecnie rzetelnie ocenione. Przewiduje się przywrócenie terenów do stanu pierwotnego, względnie podjęcie środków określonych w ocenie dotyczącej likwidacji w ramach procedury OOŚ (której planowane przedsięwzięcie podlega na mocy prawa) oraz w późniejszych decyzjach wydanych na podstawie przepisów obowiązujących w momencie zakończenia eksploatacji. W niniejszej dokumentacji nie omówiono zatem szczegółowo oddziaływania zakończenia eksploatacji (wycofania z eksploatacji).

D.I.7.8.1. Oddziaływanie budowy na obszary objęte szczególną ochroną i na Sieć Natura 2000

Żaden z terenów budowy (główny plac budowy, tereny zaplecza budowy, związane z nimi drogi ani korytarz zasilania placu budowy) nie ingeruje w obszar objęty szczególną ochroną ani w obszar mający znaczenie dla Wspólnoty lub obszar specjalnej ochrony ptaków. Ze względu na odległość obszarów objętych szczególną ochroną oraz obszarów Sieci Natura 2000 nie przewiduje się bezpośredniego oddziaływania na nie w wyniku zajęcia, hałasu, zapylenia, oświetlenia ani transportu budowlanego.

W ramach screeningu oddziaływania na obszary Sieci Natura 2000 zidentyfikowano jako potencjalnie objęte oddziaływaniem przedmioty ochrony: rysia euroazjatyckiego *(Lynx lynx)* w obszarze OZW CZ0314124 Blanský les, obszarze OZW CZ0314123 Boletice, obszarze OZW CZ0314024 Šumava oraz obszarze OZW CZ0724089 Beskidy, a także wilka szarego *(Canis lupus)* w obszarze OZW CZ0724089 Beskidy. Potencjalne oddziaływanie działalności budowlanej na te przedmioty ochrony oceniono jako umiarkowanie negatywne. Zaproponowano środki zapobiegawcze i łagodzące, ukierunkowane przede wszystkim na minimalizację ingerencji w biotopy dużych ssaków oraz przywrócenie terenów czasowo objętych oddziaływaniem do stanu pierwotnego.

Screening Natura 2000 nie wykazał znaczącego negatywnego oddziaływania na przedmioty ochrony ani na integralność obszarów sieci Natura 2000, nawet po uwzględnieniu oddziaływań skumulowanych, synergicznych i współdziałających. Możliwość znaczącego oddziaływania na obszary mające znaczenie dla Wspólnoty oraz obszary specjalnej ochrony ptaków położone na obszarze właściwości Urzędu Krajskiego Kraju Południowoczeskiego została jednocześnie wykluczona w jego stanowisku wydanym na mocy § 45i ust. 1 ZOPK nr ref.: KUJCK 102296/2026 z dnia 14.08.2026 roku (zobacz załącznik 6.1 do niniejszej dokumentacji).

D.I.7.8.2. Oddziaływanie budowy na obszary chronionego krajobrazu, istotne elementy krajobrazu, drzewa pomnikowe

D.I.7.8.2.1 Oddziaływanie na obszary chronionego krajobrazu

Obszar objęty budową nie ingeruje w żaden obszar chronionego krajobrazu. Oddziaływanie budowy planowanego przedsięwzięcia na obszary chronionego krajobrazu oceniono jako zerowe.

D.I.7.8.2.2. Istotne elementy krajobrazu

Na obszarze objętym oddziaływaniem, zgodnie z § 3 ust. 1 lit. b) ZOPK, istotnymi elementami krajobrazu (IEK) są cieki wodne, obszary zalewowe, stawy oraz lasy. Oceniane części planowanego przedsięwzięcia nie kolidują z IEK ex lege typu jezioro lub torfowisko ani z zarejestrowanym IEK.

W trakcie budowy na IEK może oddziaływać zmiana warunków odpływu, ograniczenie infiltracji, prowadzenie robót ziemnych, ruch sprzętu budowlanego, przemieszczanie gruntu, zmętnienie lub zanieczyszczenie w wyniku awarii. Usunięcie roślinności brzegowej i leśnej może mieć długotrwałe konsekwencje, mimo że zmiany te mają charakter tymczasowy.

Tab. D.74: Ocena istotności oddziaływania budowy na IEK cieki wodne, obszary zalewowe i stawy

Nazwa cieku, obszaru zalewowego	Położenie względem obszarów planowanego przedsięwzięcia	Charakter ewentualnego oddziaływania	Ocena oddziaływania
bezimienny potok, dopływ stawu Hůrecký	płn. część obszaru G	możliwa zmiana warunków odpływu oraz lokalne oddziaływanie na zadrzewienia towarzyszące	-1
potok Dvorčický, jego dopływy i obszar zalewowy	obszar SMR ETE, korytarz wyprowadzenia mocy SMR ETE	krótkotrwałe ryzyko zmętnienia, erozji i transportu ziemi oraz zanieczyszczenia w wyniku awarii podczas realizacji i rozbiórki mostu; możliwe czasowe oddziaływanie na warunki odpływu	-1
potok Temelinecký	płd. granica obszaru E2	możliwa zmiana warunków odpływu oraz lokalna ingerencja w przyległe drzewostany w przypadku wykorzystania obszaru E2	-1
potok Dubenecký (lewy dopływ potoku Temelínecký)	obszar E1 i J	możliwa zmiana warunków odpływu w wyniku tymczasowego wykorzystania obszarów i niewłaściwego odprowadzania wód opadowych	-1
potok Palečkův i jego obszar zalewowy	płn. granica obszaru F2	możliwa zmiana warunków odpływu oraz lokalna ingerencja w roślinność brzegową lub przyległą w związku z wykorzystaniem obszaru F2	-1
Staw Dvorčice	pomiędzy obszarem H, SMR ETE i I	możliwe tymczasowe oddziaływanie na zasilanie hydrologiczne lub jakość wody spowodowane odpływem wody z terenów budowlanych, zmianą tymczasowego systemu odwodnienia, spłukiwaniem gleby (erozją) lub zanieczyszczeniem awaryjnym	-1
Staw Karlovec	na południe od obszaru G, na zachód od obszaru H	możliwe tymczasowe oddziaływanie na zasilanie hydrologiczne lub jakość wody w przypadku niewłaściwego odwodnienia obszarów G i H	-1
stawy w parku zamkowym	na południowy zachód od korytarza zasilania placu budowy	bez przewidywanego oddziaływania na reżim wodny ani innego oddziaływania	0

Tymczasowy most nad potokiem Dvorčický między obszarami H oraz I został zaprojektowany z rozpiętością umożliwiającą umieszczenie podpór poza korytem i zielenią towarzyszącą. W przypadku takiego rozwiązania przewiduje się jedynie krótkotrwałe i lokalne oddziaływanie, związane przede wszystkim z ryzykiem zmętnienia oraz erozji i transportu ziemi podczas realizacji, a następnie usunięcia mostu. Wielokrotne przejeżdżanie przez ciek sprzętem budowlanym bez wykonania mostu jest niedopuszczalne.

W przypadku stawów Dvorčice i Karlovec w niniejszym rozdziale oceniono jedynie oddziaływanie obszarów zaplecza budowy i korytarza łączącego. Nie uwzględniono tutaj zmian wód podziemnych oraz bilansu hydrologicznego spowodowanych budową i eksploatacją samego kompleksu SMR ETE, które są przedmiotem oceny oddziaływania obszaru SMR.

Oddziaływanie budowy na IEK obejmujące cieki wodne, obszary zalewowe i stawy, przy zachowaniu proponowanych środków, oceniono jako umiarkowanie negatywne. Wody opadowe powinny być odprowadzane z poszczególnych powierzchni lub infiltrowane w obrębie właściwej zlewni hydrologicznej. Po zakończeniu użytkowania terenów należy przywrócić ukształtowanie terenu, zdolność infiltracyjną gleby oraz odpływ do pierwotnych odbiorników.

Na potrzeby oceny oddziaływania budowy na IEK typu las ocenie poddano drzewostany oraz grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu (GPPFL). Niektóre zadrzewienia poza gruntami GPPFL, mimo że nie stanowią IEK typu las, pełnią podobne funkcje biotopu i ekologiczno-stabilizacyjne. Ze względu na ich rzeczowe powiązanie oddziaływanie budowy na te zadrzewienia oceniono łącznie z oddziaływaniem na IEK typu las, przy zachowaniu ich odrębnego reżimu prawnego.

Szacowany przybliżony obszar wycinki i usunięcia zieleni w trakcie budowy nie przekroczy około 29,6 ha. Zakres został określony w sposób konserwatywny jako maksymalny możliwy wpływ na roślinność drzewiastą na wszystkich wyznaczonych terenach planowanego przedsięwzięcia i obejmuje drzewostany na GPPFL oraz zadrzewienia poza GPPFL. Rzeczywisty zakres wycinki zostanie doprecyzowany na dalszych etapach przygotowania projektu i ograniczony do niezbędnego minimum. Wpływ obszarów rezerwowych jest oceniany warunkowo, na wypadek ich faktycznego wykorzystania.

Tab. D.75: Ocena istotności oddziaływania budowy na IEK typu las oraz drzewostany poza GPPFL

Porost i reżim	Powiązanie ze stałymi elementami planowanego przedsięwzięcia	Zakres oddziaływania	Charakter trwałego oddziaływania	Ocena oddziaływania
Křtěnov, na północ od kompleksu ETE1,2, przy potoku Palečkův – IEK typu las, grunt leśny GPPFL	cały obszar F2 / grunt leśny	ok. 11,7 ha	usunięcie młodej monokultury sosnowej	-2
Křtěnov, na północny zachód od kompleksu ETE1,2 – drzewostan poza GPPFL, nie jest to IEK typu las	południowa część obszaru B2 / grunty orne	ok. 0,6 ha	ingerencja w skraj rozległego drzewostanu pochodzącego z samosiewu	-2
Křtěnov, na północny zachód od kompleksu ETE1,2, w okolicy bocznicy kolejowej – drzewostan poza GPPFL, nie jest to IEK typu las	wschodnia część obszaru B3 / trwałe użytki zielone	ok. 2 ha	ingerencja w mieszane zadrzewienie z samosiewów oraz podmokłą część z zaroślami wierzbowymi	-2
Březí u Týna nad Vltavou, przy skrzyżowaniu drogi nr II/105, na	północno-wschodnia część korytarza zasilania placu budowy	ok. 0,2 ha	tymczasowa ingerencja w mniejszy kompleks leśny, ewentualnie lokalne usunięcie	-1

zachód od pałacu Vysoký Hrádek – IEK typu las, grunt leśny GPPFL			drzewostanu	

Nie zaleca się wykorzystania obszaru rezerwowego F2 jako zaplecza budowy ze względu na jego całkowite pokrycie drzewostanem leśnym. Wykorzystanie tego obszaru skutkowałoby znacząco negatywnym i długotrwałym oddziaływaniem, mimo że zajęcie miałoby charakter tymczasowy.

Obszary B2 i B3 zgodnie z katastrem nieruchomości nie stanowią gruntów leśnych, a występujące na nich drzewostany nie są IEK typu las. Ze względu jednak na ich zwarty charakter oraz pełnione funkcje biotopu i ekologiczno-stabilizacyjne ich ewentualne usunięcie oceniono jako znacząco negatywne. Na obszarze B2 należy umieścić zaplecze budowy przede wszystkim na gruntach ornych oraz zachować południową granicę porośniętą drzewami. Na obszarze B3 nie zaleca się wykorzystywania wschodniej, podmokłej części, na której występują mieszane zarośla samosiewne i wierzbowe.

W korytarzu zasilania placu budowy należy wybrać rozwiązanie techniczne i przestrzenne, które ograniczy wycinkę w obszarze leśnym do niezbędnego minimum. Rozbudowa drogi II/138 ani mijanki na drodze wewnętrznej nie kolidują bezpośrednio z IEK typu las.

Po zakończeniu prac budowlanych tereny czasowo objęte oddziaływaniem zostaną poddane rekultywacji, a ich roślinność zostanie odtworzona zgodnie z ustalonymi środkami. Ze względu jednak na długi okres odnowienia drzewostanów leśnych i zadrzewień pozaleśnych oddziaływania mogą mieć charakter długotrwały.

W przypadku wykorzystania podstawowych obszarów zaplecza budowy oraz realizacji korytarza zasilania placu budowy całkowite oddziaływanie budowy na IEK typu las oraz zadrzewienia poza GPPFL oceniono jako nieznacznie negatywne. W przypadku wykorzystania obszaru rezerwowego F2 lub zadrzewionych części obszarów rezerwowych B2 i B3 i ich wycinki oddziaływanie byłoby znacząco negatywne.

D.I.7.8.2.3. Oddziaływanie na drzewa pomnikowe

Na obszarze objętym budową ani w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują drzewa pomnikowe. Ze względu na lokalizację i charakter planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się oddziaływania budowy na drzewa pomnikowe. Oddziaływanie zostało ocenione jako zerowe.

D.I.7.8.3. Oddziaływanie budowy na terytorialny system stabilności ekologicznej

Elementy regionalnego i ponadregionalnego TSSE nie kolidują pod względem przestrzennym z ocenianymi częściami planowanego przedsięwzięcia. W trakcie budowy mogą zostać objęte oddziaływaniem lokalne elementy TSSE oraz elementy interakcyjne wyznaczone w planie zagospodarowania przestrzennego gminy Temelín.

Negatywne oddziaływania mogą polegać na czasowym zajęciu, wycince drzew i krzewów, ruchu sprzętu budowlanego, ograniczeniu drożności migracji oraz zmianie reżimu wodnego. W związku z rozbudową drogi II/138 może również dojść do lokalnego i trwałego zajęcia. Długotrwałe skutki mogą wystąpić w przypadku nieprzywrócenia zadrzewień lub pierwotnych warunków odpływu.

Tab. D.76: Ocena istotności oddziaływania budowy na TSSE

Typ elementu TSSE	Nazwa elementu	Związek z planowanym przedsięwzięciem	Charakter ewentualnego długoterminowego oddziaływania	Ocena wpływu
lokalne centrum ekologiczne, funkcjonalne	LBC1a Dvorčice	między obszarami H oraz I, bez bezpośredniego konfliktu przestrzennego	możliwy pośredni wpływ na reżim wodny i jakość wody w wyniku odpływu z obszarów H oraz I	-1
lokalny korytarz ekologiczny, częściowo funkcjonalny	LKE2a potok Malešický	przecięcie z tymczasowym korytarzem łączącym H–I	lokalne oddziaływanie podczas budowy i usunięcia mostu, zmętnienie oraz ewentualne ograniczenie migracji w przypadku nieodpowiedniego rozwiązania	-1
lokalny korytarz ekologiczny, częściowo funkcjonalny	LKE3 Karlovec	obszar G ingeruje w część niefunkcjonalną, obszar H – zarówno w część funkcjonalną, jak i niefunkcjonalną	tymczasowe zajęcie, ewentualne wycinanie drzew, zakłócenie ciągłości i zmiana reżimu wodnego	-1
lokalny korytarz ekologiczny, niefunkcjonalny	LKE26 potok Palečkův	wspólny przebieg wzdłuż północnej krawędzi obszaru rezerwowego F2	w przypadku wykorzystania F2 możliwe jest usunięcie roślinności oraz wywarcie wpływu na brzegi i reżim wodny potoku Palečkův	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP40 Vysoký Hrádek – park	wspólny przebieg z korytarzem zasilania placu budowy, kolizja ok. 0,4 ha	możliwe lokalne wycinki lub uszkodzenia drzew zgodnie z rozwiązaniem technicznym	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP42 potok Palečkův	wspólny przebieg wzdłuż północnego skraju obszaru rezerwowego F2, konflikt ok. 0,2 ha	możliwe oddziaływanie na roślinność i reżim wodny w przypadku wykorzystania F2	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP45 Křtěnov	wspólny przebieg z korytarzem zasilania placu budowy, kolizja ok. 1 ha	możliwe lokalne wycinki lub naruszenie liniowego elementu zadrzewień	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP46 Mezi cestami	obszary E1, H, I i J oraz rozbudowa drogi II/138, kolizja ok. 4,5 ha	tymczasowe zajęcie i przejazdy maszyn; możliwe usunięcie roślin drzewiastych oraz	-1

			lokalne trwałe zajęcie w związku z rozbudową drogi	
element interakcyjny, funkcjonalny	IP47 K Temelínu	skraj obszaru rezerwowego E2 oraz rozbudowa drogi II/138, konflikt ok. 1,1 ha	bez znaczącego oddziaływania przy zachowaniu zadrzewienia liniowego; możliwe lokalne osłabienie w wyniku wycinki lub rozbudowy drogi	0/-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP48 potok Temelínecký	powiązanie z obszarem rezerwowym E2, bez bezpośredniej ingerencji w ciek	możliwe oddziaływanie na zasilanie hydrologiczne spowodowane niewłaściwym odprowadzeniem wód opadowych	-1
element interakcyjny, funkcjonalny	IP49 V mokřinách	powiązanie z obszarem J, bez bezpośredniego konfliktu przestrzennego	możliwe oddziaływanie na reżim wodny wynikające z odprowadzania wód opadowych z obszaru J	-1

W przypadku LBC1a Dvorčice oceniane są tylko oddziaływania obszarów H i I oraz ich połączenia. Długoterminowe zmiany hydrologiczne spowodowane przez obszar SMR ETE zostały omówione w rozdziale poświęconym eksploatacji.

Most nad potokiem Dvorčický, w ramach LBK2a, powinien zapewniać zachowanie przestrzeni migracyjnej wzdłuż cieku, a jego podpory należy zlokalizować poza korytem i roślinnością towarzyszącą. Przejazdy sprzętu budowlanego przez ciek bez wykonania przeprawy mostowej są niedopuszczalne.

Najbardziej znaczące bezpośrednie oddziaływanie może wystąpić na obszarze LBK3 Karlovec, gdzie obszar H ingeruje w funkcjonalną część korytarza ekologicznego. Należy zachować możliwie największą część zadrzewienia. Usunięte zadrzewienia należy po zakończeniu użytkowania obszaru odtworzyć poprzez wykonanie odpowiednich nasadzeń.

Nie zaleca się wykorzystania obszaru rezerwowego F2. W przypadku ewentualnego wykorzystania należy zachować odstęp od potoku Palečkův, jego zadrzewień przybrzeżnych oraz elementów LBK26 i IP42. Rozwiązanie techniczne dotyczące zasilania placu budowy powinno ograniczyć do minimum ingerencję w IP40 i IP45.

Nasadzenia liniowe IP47 należy zachować w jak największym stopniu przy wykorzystaniu obszaru E2 i rozbudowie drogi II/138. Wody opadowe z obszarów E2 i J powinny być odprowadzane w odpowiednich zlewniach, aby nie ograniczać zasilania hydrologicznego IP48 i IP49.

Oddziaływanie budowy na lokalny TSSE oraz elementy interakcyjne oceniono jako nieznacznie negatywne. Większość ingerencji będzie miała charakter lokalny i tymczasowy; długotrwałe skutki mogą wystąpić w przypadku wycinki drzew i krzewów, trwałej rozbudowy drogi lub nieprzywrócenia pierwotnego reżimu wodnego. Nie wpłynie to na funkcjonowanie regionalnego i ponadregionalnego TSSE.

D.I.7.8.4. Oddziaływanie budowy na florę, faunę i siedliska przyrodnicze

D.I.7.8.4.1. Oddziaływanie na siedliska przyrodnicze

Na obszarze zainteresowania przeprowadzono badanie roślinności, w ramach którego zidentyfikowane formacje roślinne zostały sklasyfikowane zgodnie z Katalogiem biotopów (Chytrý i in. 2010). Obszar objęty budową planowanego przedsięwzięcia ma w przeważającej mierze charakter antropogeniczny lub półnaturalny. Przeważają grunty użytkowane rolniczo, łąki użytkowane gospodarczo, roślinność ruderalna, nasadzenia oraz zadrzewienia samosiewne. Reprezentatywne siedliska przyrodnicze i siedliska zbliżone do naturalnych są skoncentrowane przede wszystkim w częściach obszarów B3, C i J, w okolicy stawów Dvorčice i Karlovec oraz w poszczególnych częściach korytarza zasilania placu budowy.

Tab. D.77: Zestawienie biotopów naturalnych i zbliżonych do naturalnych, na które może wpłynąć budowa

Lokalizacja	Istotne biotopy / charakter siedliska	Charakter ewentualnego oddziaływania przez budowę
Obszar SMR ETE	Przeważnie biotopy antropogeniczne; lokalnie występują zadrzewienia pochodzenia rekultywacyjnego oraz podmokłe depresje	Usunięcie roślinności, zdjęcie warstwy gleby, roboty ziemne, przejazdy sprzętu budowlanego oraz tymczasowa zmiana warunków odpływu; trwałe zajęcie oceniono odrębnie.
Korytarz wyprowadzenia mocy	Przeważnie pola i łąki użytkowane gospodarczo; w części południowo-zachodniej T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe; lokalnie K3 – wysokie zarośla mezofilne i kserofilne	Tymczasowe tereny robocze, przejazdy sprzętu budowlanego, budowa słupów i montaż linii elektroenergetycznych; ryzyko uszkodzenia wilgotnej łąki oraz zakrzewień.
Obszar C	T1.1 – mezofilne łąki rajgrasowe; T1.5 – wilgotne łąki ostrożeniowe; L7.1 – suche, kwasolubne dąbrowy	Tymczasowe zajęcie, usunięcie roślinności, zdjęcie warstwy gleby, przejazdy i zagęszczenie; możliwe lokalne wycinki; przywrócenie siedlisk będzie zależało od rekultywacji obszaru.
Obszar J	T1.1 – mezofilne łąki rajgrasowe; T1.5 – wilgotne łąki ostrożeniowe; T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe	Bezpośrednie oddziaływanie w przypadku wykorzystania przede wszystkim położonej niżej zachodniej części terenu; możliwe naruszenie pokrywy roślinnej, profilu glebowego oraz reżimu wodnego.
Obszar rezerwowy B3	T1.5 – wilgotne łąki ostrożeniowe; T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe; K1 – podmokłe zarośla wierzbowe; L7.1 – suche kwasolubne dąbrowy	W przypadku wykorzystania wschodniej części bezpośrednie oddziaływanie na biotopy wilgotne i zadrzewienia, zmiana mikrorzeźby i reżimu wodnego; przywrócenie może być długotrwałe, a w przypadku zadrzewień – niepełne.
Obszary rezerwowe F1 i F2	K3 – wysokie zarośla mezofilne i kserofilne na F1; T4.2 – mezofilne okrajki ziołoroślowe na F2; przeważającą część F2 stanowi gospodarczy las sosnowy	Możliwe usunięcie krzewostanu i okrajek ziołoroślowych; w przypadku wykorzystania F2 także rozległe usunięcie drzewostanu leśnego z długotrwałymi skutkami.

obszar G	K3 – wysokie zarośla mezofilne i kserofilne, zwłaszcza na obrzeżach obszaru oraz wzdłuż bezimiennego potoku	Możliwe lokalne usunięcie zakrzewień, naruszenie roślinności towarzyszącej potoku oraz zmiana warunków odpływu.
Korytarz zasilania placu budowy	T1.6 – wilgotne ziołorośla wiązówkowe; K3 – wysokie zarośla mezofilne i kserofilne; L7.1 – suche kwasolubne dąbrowy	Lokalne zajęcie, prace ziemne i ewentualne wycinki w zależności od wybranego rozwiązania technicznego; w przypadku biotopów drzewnych skutki mogą być długotrwałe.
Staw Dvorčice i łąka podmokła w kierunku obszaru H	V1F – makrofitowa roślinność naturalnie mezotroficznych i eutroficznych wód; M1.1 – szuwary eutroficznych wód stojących; T1.5 – wilgotne łąki ostrożeniowe; T1.9 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe; K1 – podmokłe zarośla wierzbowe	Możliwy pośredni wpływ w wyniku odpływu z obszarów H oraz I, zmiany tymczasowego odwodnienia, zmętnienia lub zanieczyszczenia podczas realizacji korytarza łączącego; ryzyko bezpośredniego oddziaływania na łąkę podmokłą w przypadku niewłaściwego wyznaczenia obszaru H.
Staw Karlovec i przyległe drzewostany	V1F – makrofitowa roślinność naturalnie mezotroficznych i eutroficznych wód; M1.1 – szuwary eutroficznych wód stojących; K1 – podmokłe zarośla wierzbowe	Możliwe pośrednie tymczasowe oddziaływanie na zasilanie hydrologiczne i jakość wody na skutek niewłaściwego odwodnienia obszarów G i H.
Pozostałe obszary B1, B2, D, E1, E2 oraz I	Biotopy o charakterze głównie rolniczym i podlegające wpływom antropogenicznym, miejscami zadrzewienia obrzeżne i podmokłe obrzeża	Tymczasowe zajęcie biotopów przeważnie o charakterze antropogenicznym; szczególnie wrażliwe są obrzeża porośnięte drzewami oraz podmokła wschodnia krawędź obszaru I.
Rozbudowa drogi nr II/138 oraz mijanki na drodze wewnętrznej ETE	Pobocza istniejących dróg, rowy, pola i lokalne drzewa samosiewne; Ocena nie podaje reprezentatywnych biotopów naturalnych	Zajęcie terenu pod budowę i naruszenie poboczy dróg, ewentualnie usunięcie roślin drzewiastych; nie przewiduje się bezpośredniej utraty reprezentatywnego biotopu naturalnego zgodnie z Katalogiem biotopów.

Wśród głównych obszarów zaplecza budowy najpoważniejsze bezpośrednie kolizje dotyczą obszarów C i J. Obszar C został w przeszłości znacznie zmieniony, a następnie poddany rekultywacji. Jego wykorzystanie jest dopuszczalne pod warunkiem późniejszego odtworzenia roślinności trawiastej i drzewnej. Na obszarze J należy skoncentrować działalność budowlaną we wschodniej części, obejmującej przeważnie grunty orne. Położona niżej zachodnia część terenu, obejmująca łąki o większym zróżnicowaniu gatunkowym, ciek wodny oraz samosiewy roślin drzewiastych, powinna pozostać wolna od ingerencji związanych z budową.

Na obszarze H nie wolno rozbudowywać zaplecza budowy ani składowiska wierzchniej warstwy gleby w kierunku łąki podmokłej przy stawie Dvorčice. Na obszarze I należy zachować podmokłą wschodnią krawędź. W przypadku obszarów G i H należy w jak największym stopniu zachować zadrzewienia obrzeżne oraz wykluczyć takie rozwiązania odwadniające, które powodowałyby zmniejszenie zasilania hydrologicznego stawów Karlovec i Dvorčice.

Spośród obszarów rezerwowych najbardziej konfliktowa jest wschodnia część B3, gdzie skupiają się wilgotne biotopy łąkowe, podmokłe zarośla wierzbowe i drzewostany. Na potrzeby zaplecza budowy można wykorzystać zachodnią część, na której znajdują się grunty orne, natomiast wschodnia część, która jest podmokła, powinna zostać zachowana. Ze względu na całkowite pokrycie terenu F2 gospodarczym drzewostanem leśnym oraz występowanie mezofilnych okrajek ziołoroślowych nie zaleca się wykorzystania tego obszaru.

W korytarzu zasilającym plac budowy pas roboczy oraz zakres wycinki muszą być ograniczone do niezbędnego minimum. Trasa i technologia realizacji powinny w pierwszej kolejności wykorzystywać części korytarza poddane wpływowi antropogenicznemu oraz omijać wilgotne ziołorośla wiązówkowe, lepiej zachowane drzewostany oraz biotop L7.1.

Realizacja tymczasowego mostu między obszarami H oraz I może spowodować krótkotrwałe, lokalne zmętnienie potoku Dvorčický oraz naruszenie jego otoczenia. Podpory mostowe powinny być umieszczone poza korytem i towarzyszącą mu roślinnością. Przejeżdżanie przez ciek sprzętem budowlanym bez wykonania mostu jest niedopuszczalne.

Tymczasowe tereny budowy, trasy dojazdowe i przejazdy sprzętu budowlanego podczas budowy słupów należy lokalizować poza wilgotną łąką w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy oraz poza innymi siedliskami zbliżonymi do naturalnych.

Po zakończeniu użytkowania terenów tymczasowych należy przywrócić pierwotną mikrorzeźbę, zdolność infiltracyjną gleby, odpływ do właściwej zlewni hydrologicznej oraz pokrywę roślinną. Elementem działań odtworzeniowych powinno być także monitorowanie i zwalczanie gatunków inwazyjnych, w szczególności w rejonie robót ziemnych i korytarza łączącego.

Ogólnie oddziaływanie budowy na siedliska przyrodnicze i siedliska zbliżone do naturalnych, przy wykluczeniu ingerencji w najcenniejsze części obszarów oraz przy należycie przeprowadzonej rekultywacji, można ocenić jako lokalnie nieznacznie negatywne (-1). Bardziej istotne i długotrwałe negatywne skutki mogłyby wystąpić w przypadku ingerencji w łąkę podmokłą przy stawie Dvorčice, wschodnią część obszaru B3, cenniejszą część obszaru J, obszar F2 lub lepiej zachowane biotopy w korytarzu zasilania placu budowy. Wniosek o nieznacznie negatywnym oddziaływaniu jest zatem uwarunkowany ich zachowaniem lub zminimalizowaniem ingerencji.

D.I.7.8.4.2. Oddziaływanie na florę

Na obszarze objętym oceną biologiczną stwierdzono występowanie łącznie 3 GOSO roślin w rozumieniu rozporządzenia nr 395/1992 Dz.U. Rośliny te występują na łące podmokłej przy stawie Dvorčice, na obszarze wyprowadzenia mocy oraz na obszarze F1. Oprócz gatunków objętych szczególną ochroną stwierdzono również obecność innych gatunków roślin istotnych z punktu widzenia ochrony przyrody. Ich pełne zestawienie, lokalizacja oraz indywidualna ocena zostały przedstawione w Ocenie sporządzonej zgodnie z § 67 ZOPK, stanowiącej załącznik do niniejszej dokumentacji (zobacz załącznik 3.1. do niniejszej dokumentacji). Wnioski z tej oceny zostały uwzględnione w końcowej ocenie oddziaływania oraz w proponowanych środkach.

Tab. D.78: Zestawienie zidentyfikowanych gatunków roślin objętych szczególną ochroną na obszarze zainteresowania, łącznie z oceną oddziaływania budowy

Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	UE	Lokalizacja występowania istotna z punktu widzenia trwałego oddziaływania	Charakter ewentualnego trwałego oddziaływania	Ocena wpływu
kosaciec syberyjski	*Iris sibirica*	SZ	VU		łąka podmokła przy stawie Dvorčice – ok. 15 kęp; wilgotna łąka w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy – ponad 110 kęp	możliwe bezpośrednie uszkodzenie w wyniku ingerencji w łąkę oraz pośrednie oddziaływanie na jej reżim wodny w związku z obszarami H oraz I, przejazdami sprzętu budowlanego, tymczasowymi terenami roboczymi oraz realizacją słupów	-1
dereń jadalny	*Cornus mas*	Z			obszar rezerwowy F1, ok. 45 krzewów, prawdopodobnie pochodzących z nasadzeń	przy wykorzystaniu F2 – bezpośrednie usuwanie zarejestrowanych osobników w związku z wycinką drzewostanu	-2 przy zastosowaniu F1
kukułka szerokolistna	*Dactylorhiza majalis*	Z	NT		łąka podmokła nad stawem Dvorčice, ok. 22 kwitnących osobników	możliwe bezpośrednie uszkodzenie w wyniku ingerencji w łąkę oraz pośrednie oddziaływanie na jej reżim wodny	-1

W trakcie budowy może dojść do usunięcia roślinności, zdjęcia warstwy gleby, przejazdów sprzętu budowlanego, składowania ziemi lub wycinki drzew. Pośrednie oddziaływanie może wystąpić przede wszystkim w wyniku zmiany reżimu wodnego, erozji i transportu gruntu, zmętnienia lub zanieczyszczenia stawów Dvorčice i Karlovec oraz przylegających siedlisk podmokłych. W korytarzu wyprowadzenia mocy podczas budowy słupów może dojść do lokalnego uszkodzenia kęp kosaćca syberyjskiego w wyniku przejazdów sprzętu budowlanego, lokalizacji tymczasowych terenów roboczych lub tras dojazdowych.

Na etapie budowy istotne znaczenie mają wszystkie trzy gatunki roślin objęte szczególną ochroną. Kosaciec syberyjski występuje na podmokłej łące przy stawie Dvorčice oraz na wilgotnej łące w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy. Kukułka szerokolistna została odnotowana tylko na łące podmokłej przy stawie Dvorčice. Na obszarze rezerwowym F1 stwierdzono obecność derenia jadalnego.

Ogólnie oddziaływanie budowy na florę można ocenić jako lokalnie nieznacznie negatywne, pod warunkiem zachowania łąki podmokłej przy stawie Dvorčice, wykluczenia terenów roboczych i przejazdów sprzętu budowlanego w miejscach występowania kosaćca syberyjskiego w korytarzu wyprowadzenia mocy oraz wykluczenia wykorzystania obszaru F1. Nie przewiduje się oddziaływania na populacje na poziomie regionalnym.

D.I.7.8.4.3. Oddziaływanie na faunę

Oddziaływanie budowy na faunę może polegać przede wszystkim na tymczasowym zajęciu biotopów, usunięciu roślinności i zadrzewień, prowadzeniu robót ziemnych, zakłóceniach w wyniku hałasu, drgań i oświetlenia, ryzyku śmiertelności zwierząt w wyniku kontaktu ze sprzętem budowlanym, zwiększonej śmiertelności na drogach oraz możliwym oddziaływaniu na reżim wodny lub jakość wód. Mimo że wykorzystanie obszarów zaplecza budowy jest ograniczone w czasie, usunięcie dojrzałych zadrzewień, martwego drewna, roślinności podmokłej lub innych biotopów trudnych do odtworzenia może mieć długotrwałe skutki.

Tab. D.79: Zestawienie lokalizacji i GOSO zwierząt istotnych dla oceny oddziaływania budowy

Lokalizacja	Nazwa polska	Nazwa naukowa	ZOPK	CzL	UE	Charakter ewentualnego trwałego oddziaływania	Ocena wpływu
Obszar SMR ETE	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	usunięcie roślinności, zdjęcie warstwy gleby, roboty ziemne, zakłócanie oraz ryzyko śmiertelności osobników lub niszczenia stadiów rozwojowych	-1
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU			
	kuropatwa zwyczajna	*Perdix perdix*	Z	NT			
	krogulec zwyczajny	*Accipiter nisus*	SZ	VU			
	gacek szary	*Plecotus austriacus*	SZ	VU	HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ	LC	HD IV		
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ	LC	HD IV		
	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ	LC	HD IV		
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ	LC	HD IV		
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Korytarz wyprowadzenia mocy	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		lokalne zajęcie pod słupy, długotrwała zmiana drzewostanu i krzewostanu oraz stałe ryzyko kolizji dla ptaków przelatujących między stawami a obszarami żerowania	-1
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	kląskawka zwyczajna	*Saxicola rubicola*	Z	VU			
	kuropatwa zwyczajna	*Perdix perdix*	Z	NT			
	kruk zwyczajny	*Corvus corax*	Z				
	błotniak łąkowy	*Circus pygargus*	SZ	EN	BD I		

	dzierzba gąsiorek	*Lanius collurio*	Z	NT	BD I		
	trzmielojad zwyczajny	*Pernis apivorus*	SZ	EN	BD I		
	trzmiele z rodzaju Bombus	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki z rodzaju Formica	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
	modraszek nausitous	*Phengaris nausithous*	SZ	NT	HD II, IV		
Staw Dvorčice, przylegająca łąka podmokła i połączenie H–I	traszka zwyczajna	*Lissotriton vulgaris*	SZ	VU		zakłócenia, śmiertelność wśród osobników podczas prac ziemnych i transportu, zakłócenie szlaków migracyjnych, potencjalny wpływ na litoral, łąki podmokłe, reżim wodny i jakość wody; ryzyko związane z budową i eksploatacją tymczasowego mostu łączącego	-1
	traszka grzebieniasta	*Triturus cristatus*	SZ	EN	HD II, IV		
	grzebiuszka ziemna	*Pelobates fuscus*	SZ	NT	HD IV		
	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV		
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV		
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV		
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V		
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU			
	ropucha zielona	*Bufotes viridis*	SZ	EN	HD IV		
	rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	HD IV		
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			
	(bekas) kszyk	*Gallinago gallinago*	SZ	EN			
	wodnik zwyczajny	*Rallus aquaticus*	SZ	VU			
	krętogłów zwyczajny	*Jynx torquilla*	SZ	VU			
	zimorodek zwyczajny	*Alcedo atthis*	SZ	VU	BD I		
	błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU	BD I		
	perkozek zwyczajny	*Tachybaptus ruficollis*	Z	VU			
	trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU			
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z				
	czapla biała	*Ardea alba*	SZ		BD I		
	karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ		HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV		
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ		HD IV		
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ		HD IV		
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z	DD			
	wydra rzeczna	*Lutra lutra*	SZ	NT	HD II, IV		
	czerwończyk nieparek	*Lycaena dispar*	SZ		HD II, IV		
	zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	HD II, IV		
	poczwarówka zwężona	*Vertigo angustior*		VU	HD II		
Staw Karlovec i jego brzegi	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV	zakłócenia i ewentualny pośredni wpływ na biotopy rozrodcze i pokarmowe spowodowane zmianą odpływu, zamuleniem lub awaryjnym zanieczyszczeniem; ryzyko poruszania się pojazdów poza wyznaczonymi obszarami	-1
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV		
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV		
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V		
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU			
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			
	wodnik zwyczajny	*Rallus aquaticus*	SZ	VU			
	zimorodek zwyczajny	*Alcedo atthis*	SZ	VU	BD I		
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z	LC			
	trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU			
	wydra rzeczna	*Lutra lutra*	SZ	NT	HD II, IV		
	zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	HD II, IV		
	modraszek nausitous	Phengaris nausithous	SZ	NT	HD II, IV		
Obszar B1	przepiórka zwyczajna	*Coturnix coturnix*	SZ	NT		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia podczas zdjęcia warstwy gleby i transportu (mniej mobilne grupy)	-1
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV		
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV		
	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ		HD IV		
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ		HD IV		
	trzmiele z rodzaju Bombus	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki z rodzaju Formica	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				

Obszar B2	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko śmiertelności podczas zdejmowania warstwy gleby i transportu; lokalnie możliwa wycinka zadrzewień na obrzeżach; na obrzeżu obszaru B2 możliwa ingerencja w korytarz migracji dużych ssaków	-1
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			
	gacek szary	*Plecotus austriacus*	SZ	VU	HD IV		
	karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ		HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV		
	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ		HD IV		
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Obszar B3	trzciniak zwyczajny	*Acrocephalus arundinaceus*	SZ	VU		ryzyko ingerencji w podmokłą część wschodnią i drzewostany, zakłócenia, wycinki i śmiertelności osobników podczas prac ziemnych	-1
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	mieniak strużnik	*Apatura ilia*	Z				
	mieniak tęczowiec	*Apatura iris*	Z				
Obszar C	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV	tymczasowe zajęcie biotopów trawiastych i zadrzewień, śmiertelność osobników i stadiów rozwojowych, niszczenie gniazd naziemnych, zakłócenia oraz ewentualna wycinka roślin drzewiastych	-1
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU			
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			
	samotnik	*Tringa ochropus*	SZ	EN			
	zębiełek białawy	*Crocidura leucodon*	Z				
	gacek szary	*Plecotus austriacus*	SZ	VU	HD IV		
	karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ		HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV		
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ		HD IV		
	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ		HD IV		
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ		HD IV		
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	trzyszcz polny	*Cicindela campestris*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	modliszka zwyczajna	*Mantis religiosa*	KZ	VU			
	mieniak strużnik	*Apatura ilia*	Z				
	mieniak tęczowiec	*Apatura iris*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
Zbiorniki retencyjne stykające się z obszarami C, B2 i F2	traszka zwyczajna	*Lissotriton vulgaris*	SZ	VU		możliwe oddziaływanie na biotopy rozrodcze, śmiertelność podczas migracji oraz utknięcie osobników w wykopach budowlanych	-1
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV		
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V		
	ropucha szara	*Bufo bufo*	Z	VU			
Obszar D	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia podczas zdejmowania warstwy gleby i transportu	-1
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	trzyszcz polny	*Cicindela campestris*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
Obszar E1	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia podczas zdejmowania warstwy gleby i transportu	-1
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	krogulec zwyczajny	*Accipiter nisus*	SZ	VU			
	błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU			
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Obszar E2	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT		przeważnie tymczasowe zajęcie	-1

	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT		terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia podczas zdejmowania warstwy gleby i transportu	
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Obszar F1	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko śmiertelności podczas zdejmowania warstwy gleby i transportu; lokalnie możliwa wycinka zadrzewień na obrzeżach; na północy obszaru F1 możliwa ingerencja w korytarz migracji dużych ssaków	-1
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Obszar F2	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV	wycięcie drzewostanu, utrata biotopów zapewniających schronienie i rozmnażanie, zakłócenie i ograniczenie możliwości przejścia przez korytarz migracyjny; konsekwencje mogą być długotrwałe	-1
	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	kruk zwyczajny	*Corvus corax*	Z				
	kania ruda	*Milvus milvus*	KZ	CR	BD I		
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	mieniak strużnik	*Apatura ilia*	Z				
Obszar G	pokląskwa	*Saxicola rubetra*	Z			Przeważnie tymczasowe zajęcie terenu rolniczego, zakłócenia i ryzyko śmiertelności; w przypadku przekroczenia granicy placu budowy możliwość ingerencji w wilgotną łąkę o znaczeniu z punktu widzenia ochrony przyrody	-1
	bocian biały	*Ciconia ciconia*	Z	NT	BD I		
	pliszka żółta	*Motacilla flava*	SZ	VU			
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
Obszar H	traszka zwyczajna	*Lissotriton vulgaris*	SZ	VU		przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia mniej mobilnych grup podczas zdjęcia warstwy gleby i transportu	-1
	grzebiuszka ziemna	*Pelobates fuscus*	SZ	NT	HD IV		
	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV		
	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV		
	żaba jeziorkowa	*Pelophylax lessonae*	SZ	VU	HD IV		
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V		
	rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	HD IV		
	ropucha zielona	*Bufotes viridis*	SZ	EN	HD IV		
	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			
	żmija zygzakowata	*Vipera berus*	KZ	VU			
	kania ruda	*Milvus milvus*	KZ	CR	BD I		
	gacek szary	*Plecotus austriacus*	SZ	VU	HD IV		
	karlik malutki	*Pipistrellus pipistrellus*	SZ		HD IV		
	karlik większy	*Pipistrellus nathusii*	SZ		HD IV		
	borowiec wielki	*Nyctalus noctula*	SZ		HD IV		
	gacek brunatny	*Plecotus auritus*	SZ		HD IV		
	nocek rudy	*Myotis daubentonii*	SZ		HD IV		
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
	zalotka większa	*Leucorrhinia pectoralis*	SZ	NT	HD IV		
Obszar I	kumak nizinny	*Bombina bombina*	SZ	EN	HD II, IV	przeważnie tymczasowe zajęcie terenów rolniczych, zakłócenia, ryzyko uśmiercenia mniej mobilnych grup podczas zdjęcia warstwy gleby i transportu	-1
	błotniak stawowy	*Circus aeruginosus*	Z	VU	BD I		
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
Obszar J	rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	HD IV	zakłócenia, zajęcie biotopu, wycinka i usuwanie martwego drewna; możliwe długotrwałe, a nawet trwałe zmniejszenie biotopu gatunków	-1
	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	dzięcioł średni	*Dendrocoptes medius*	Z	VU	BD I		

	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z			związanych z roślinami drzewiastymi	
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	trzyszcz polny	*Cicindela campestris*	Z				
	zgniotek cynobrowy	*Cucujus cinnaberinus*	SZ	VU	HD II, IV		
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	mieniak strużnik	*Apatura ilia*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				
Korytarz zasilania placu budowy	żaba dalmatyńska	*Rana dalmatina*	SZ	NT	HD IV	lokalna wycinka lub uszkodzenia roślin drzewiastych, zakłócenia, prace ziemne oraz uśmiercenie osobników; zakres oddziaływania zależy od rozwiązania technicznego zasilania	-1
	żaba wodna	*Pelophylax esculentus*	SZ	NT	HD V		
	rzekotka drzewna	*Hyla arborea*	SZ	NT	HD IV		
	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV		
	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			
	zaskroniec zwyczajny	*Natrix natrix*	Z	NT			
	słowik rdzawy	*Luscinia megarhynchos*	Z				
	dzierzba gąsiorek	*Lanius collurio*	Z	NT	BD I		
	orzesznica leszczynowa	*Muscardinus avellanarius*	SZ		HD IV		
	wiewiórka pospolita	*Sciurus vulgaris*	Z				
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
Rozbudowa drogi II/138, droga wewnętrzna ETE i mijanki	jaszczurka zwinka	*Lacerta agilis*	SZ	VU	HD IV	jaszczurka zwyczajna, jaszczurka żyworodna, padalec zwyczajny, trzmiele z rodzaju Bombus sp., mrówki z rodzaju Formica sp., biegacz Scheidlera, łanocha pobrzęcz, paź królowej	-1
	jaszczurka żyworodna	*Zootoca vivipara*	SZ	NT			
	padalec zwyczajny	*Anguis fragilis*	SZ	NT			
	trzmiele	*Bombus* sp.	Z	według gatunku			
	mrówki	*Formica* sp.	Z	według gatunku			
	biegacz Scheidlera	*Carabus scheidleri*	Z				
	łanocha pobrzęcz	*Oxythyrea funesta*	Z				
	paź królowej	*Papilio machaon*	Z				

Uwaga: CzL … czerwona lista, HD … Habitats Directive (dyrektywa siedliskowa); BD… Birds Directive (dyrektywa ptasia)

Występowanie ryb na przedmiotowym obszarze wiąże się przede wszystkim ze stawami Dvorčice i Karlovec oraz z niektórymi zbiornikami retencyjnymi. Nie stwierdzono obecności gatunków ryb objętych szczególną ochroną i zagrożonych. Oddziaływanie budowy może polegać na krótkotrwałym pogorszeniu jakości wód, ładunku osadów, awaryjnym uwolnieniu substancji zanieczyszczających lub niewłaściwym odprowadzaniu wód opadowych z placu budowy. Szczególnie wrażliwym elementem jest wykonanie tymczasowego połączenia obszarów H–I przez potok Dvorčický. W przypadku zlokalizowania podpór mostowych poza korytem i zadrzewieniami przybrzeżnymi, wykluczenia wielokrotnych przejazdów sprzętu budowlanego przez koryto oraz zabezpieczenia placu budowy przed uwolnieniem substancji zanieczyszczających nie przewiduje się znaczącego oddziaływania na populację ryb.

Najważniejszym biotopem rozrodczym płazów jest staw Dvorčice; znaczenie ma także staw Karlovec, a lokalnie także zbiorniki retencyjne będące w kontakcie z obszarami C, B2 i F2. W trakcie budowy może dochodzić do śmiertelności osobników podczas zdejmowania warstwy gleby, przejazdów sprzętu budowlanego i transportu budowlanego, do uwięzienia osobników w wykopach oraz do przerwania tras migracji między biotopami wodnymi i lądowymi. W przypadku stawów Dvorčice i Karlovec należy także wykluczyć pogorszenie jakości wody oraz niepożądane zmiany w ich zasilaniu hydrologicznym.

Gady zaobserwowano na większości obszarów o większej wartości biologicznej oraz wzdłuż dróg. Szczególną uwagę należy poświęcić obszarom H, C, F2, B3 oraz okolicom stawów. Na skraju obszaru H odnotowano również pojedynczy przypadek występowania żmii zygzakowatej. Przed rozpoczęciem zdejmowania warstwy gleby i wycinki należy przeprowadzić kontrolę terenów objętych oddziaływaniem przez nadzór biologiczny oraz, w zależności od aktualnie stwierdzonego występowania, zabezpieczyć te tereny, zainstalować tymczasowe bariery migracyjne lub przeprowadzić odłów i przeniesienie osobników.

Budowa może mieć wpływ na gatunki gniazdujące na terenach rolniczych, w zbiorowiskach trawiastych, na terenach zadrzewionych, na terenach podmokłych oraz w litoralu stawów. Na terenach otwartych istotne znaczenie mają przede wszystkim przepiórka zwyczajna, kuropatwa zwyczajna, pliszka żółta, a także inne gatunki gniazdujące na ziemi. W drzewostanach na obszarach C, B3, F2 i J oraz w korytarzu zasilania placu budowy gniazdują lub mogą gniazdować zarówno pospolite, jak i objęte szczególną ochroną gatunki ptaków. Stawy Dvorčice i Karlovec oraz ich otoczenie są wykorzystywane przez gatunki wodne i szuwarowe, w szczególności przez wodnika zwyczajnego, perkozka zwyczajnego, trzciniaka zwyczajnego, błotniaka stawowego, gęś gęgawą, łabędzia niemego i zimorodka.

Największym zagrożeniem jest zniszczenie aktywnych gniazd i lęgów podczas wycinki, usuwania roślinności oraz rozpoczęcia prac ziemnych. Wycinkę drzew i krzewów należy przeprowadzać poza głównym okresem lęgowym. Jeżeli roboty ziemne na polach lub terenach trawiastych będą

rozpoczynane w okresie lęgowym, należy je poprzedzić kontrolą przeprowadzoną przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje oraz wyznaczeniem stref ochronnych wokół ewentualnie stwierdzonych aktywnych gniazd. Prace budowlane nie mogą ingerować w strefę litoralną stawów ani w cenne siedliska podmokłe i zadrzewienia na ich obrzeżach.

W drzewostanach i zaroślach potwierdzono lub przypuszcza się występowanie orzesznicy leszczynowej i wiewiórki pospolitej; na tym terenie żeruje kilka gatunków nietoperzy. Przed wycinką należy sprawdzić drzewa z dziuplami, odstającą korą i innymi potencjalnymi kryjówkami. W otoczeniu cieków wodnych i stawów istotne znaczenie ma również wydra europejska, dla której szczególne zagrożenie może stanowić transport budowlany oraz ograniczenie drożności wzdłuż elementów wodnych.

Obszar F2 pokrywa się z korytarzem migracji dużych ssaków, z którego sporadycznie mogą korzystać wilk szary lub ryś euroazjatycki. Rozległe ogrodzenia, oświetlenie oraz intensywny ruch budowlany mogą tymczasowo ograniczyć jego drożność. W związku z tym nie zaleca się wykorzystania obszaru F2 jako zaplecza budowy. Most między obszarami H oraz I powinien zapewnić przestrzeń migracji wzdłuż potoku Dvorčický.

Na większości terenów rolniczych stwierdzono przede wszystkim typowe i szeroko rozpowszechnione spektrum gatunków. W trakcie prac ziemnych może dojść do śmiertelności osobników i stadiów rozwojowych trzmieli, mrówek, łanocha pobrzęcza, biegacza Scheidlera, pazia królowej oraz innych gatunków. W przypadku kolizji z gniazdami mrówek z rodzaju Formica możliwe jest ograniczenie negatywnego oddziaływania poprzez ich fachowe przeniesienie.

Z punktu widzenia ochrony przyrody największe znaczenie mają wilgotna łąka przy stawie Dvorčice, na której występują czerwończyk nieparek i poczwarówka zwężona, łąka przy stawie Karlovec, na której występuje modraszek nausitous, zadrzewienia na obszarach B3 i C oraz zachodnia część obszaru J. Na obszarze J stwierdzono występowanie zgniotka cynobrowego oraz innych gatunków związanych ze starym i martwym drewnem, w tym opiętka czarnego, którego występowanie, zgodnie z dostępnymi materiałami, ma w południowych Czechach wyjątkowe znaczenie. Cenne części tych lokalizacji należy wyznaczyć jako tereny wolne od działalności budowlanej, składowisk, przejazdów sprzętu i wycinki.

Ogólnie oddziaływanie budowy na faunę, przy zachowaniu proponowanych środków, można ocenić jako lokalnie nieznacznie negatywne (-1). Na przeważającej części terenów rolniczych wystąpią tymczasowe zakłócenia, tymczasowe zajęcie oraz ryzyko śmiertelności poszczególnych zwierząt, bez przewidywanego znaczącego oddziaływania na ich lokalne populacje. Bardziej wrażliwe są stawy Dvorčice i Karlovec, przylegające łąki podmokłe, zbiorniki retencyjne, zadrzewienia na obszarach C, B3, F2 i J oraz korytarz migracji dużych ssaków (obszar F2, częściowo F1 oraz obrzeże B2). Przedstawiona ocena jest uwarunkowana wykluczeniem prac budowlanych z najcenniejszych części terenów, zachowaniem reżimu wodnego i jakości wód, ograniczeniem wycinki, zapewnieniem nadzoru biologicznego, ochroną zwierząt przed wchodzeniem do wykopów oraz odtworzeniem biotopów czasowo objętych oddziaływaniem.

D.I.8. Oddziaływanie na krajobraz

8. Oddziaływania na krajobraz i jego funkcje ekologiczne

D.I.8.1. Oddziaływanie na krajobraz

D.I.8.1.1. Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu

D.I.8.1.1.1. Informacje wstępne

Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu została w całości przedstawiona w załączniku 3.2 do niniejszej dokumentacji, do którego odsyłamy w celu uzyskania bardziej szczegółowych informacji. Jej wyniki i wnioski zostały podsumowane w poniższym tekście.

Planowane przedsięwzięcie ulokowano na południowo-wschodnim krańcu kompleksu ETE, a pod względem objętości stanowi rozbudowę (dobudowę) obecnego kompleksu elektrowni. Powstały kształt planowanego przedsięwzięcia będzie budowlą o charakterze technicznym o charakterze podobnym do obecnych obiektów. W projekcie SMR ETE dominującym obiektem jest budynek reaktora, względnie obudowa bezpieczeństwa, której wysokość nie powinna przekraczać 60 m.

Ze względu na ulokowanie planowanego przedsięwzięcia, jego oddziaływanie należy oceniać w kontekście już istniejącej budowli ETE1,2, planowanej budowy NŹEJ ETE, a także obiektu magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ), obecnie wraz z jego przygotowywaną rozbudową. Ze względu na zakładaną maksymalną wysokość najwyższej/dominującej budowli, SMR ETE nie zmieni zasadniczo otaczającego charakteru krajobrazu, ponieważ w odległości kilkuset metrów znajdują się już chłodnie kominowe eksploatowanych bloków EJ Temelín (ETE1,2) o wysokości ok. 155 metrów, a w ramach planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE rozważane są jeszcze wyższe chłodnie (do ok. 180 m). Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie będzie zatem stanowić ani nowego (dotychczas nieistniejącego), ani też dominującego obiektu w lokalizacji Temelín. Zmieni jednak obraz istniejącego i przyszłego kompleksu ETE w krajobrazie. Spodziewane oddziaływanie będzie oceniane w kontekście tej zmiany.

Z punktu widzenia krajobrazowego planowane przedsięwzięcie polega na rozbudowie istniejącego przemysłowego kompleksu Elektrowni Jądrowej Temelín (ETE1,2) o nowy blok SMR, wraz z uzupełnieniem napowietrznych linii elektroenergetycznych (wyprowadzenie mocy

elektrycznej) do stacji transformatorowej Kočín. Na tym obszarze rozważa się również nowe źródło energii jądrowej (NŹEJ ETE), wraz z powiązaną infrastrukturą.

Pod względem funkcjonalnym planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zgodne z funkcją kompleksu, na którym ma zostać zlokalizowane, i stanowi jego rozszerzenie o kolejny element funkcjonalny. Z tego punktu widzenia w krajobrazie nie zachodzi w praktyce nic nowego i można stwierdzić, że w odniesieniu do samej funkcji nie ma potrzeby oceny wzajemnych powiązań. Jednak z punktu widzenia powiązań z pozostałymi elementami krajobrazu i pełnionymi przez nie funkcjami oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia jest wyraźne i dość kontrastowe. Kompleks ETE położony jest w dość peryferyjnym, wiejskim krajobrazie, dla którego charakterystyczne są przede wszystkim małe i większe wioski rolnicze oraz miasteczka wiejskie. Ich struktura wynika przede wszystkim ze średniowiecznej kolonizacji terenu, prowadzonej w różnych okresach, i można powiedzieć, że przez wieki pozostawała stabilna. Z punktu widzenia typologii jest to krajobraz leśno-rolniczy, dla którego charakterystyczna jest gruboziarnista mozaika podstawowych obszarów funkcjonalnych – lasów i pól. Obszary krajobrazu pozbawione lasów tworzą intensywnie użytkowane tereny rolnicze, które w drugiej połowie XX wieku zostały scalone w rozległe kompleksy gruntów. Segmenty krajobrazu zbliżone do naturalnych występują przede wszystkim wzdłuż cieków wodnych, tworząc w ten sposób wąskie, miejscami również szersze, pasy zadrzewień i łąk. Mozaikę krajobrazu miejscami uzupełniają niewielkie lasy, które zachowały się przede wszystkim na terenach o większym nachyleniu, w obrębie wzniesień oraz jako zadrzewienia towarzyszące większym ciekom wodnym. Charakterystycznym elementem krajobrazu są zespoły stawów, którym w wielu miejscach towarzyszy dojrzała zieleń i podmokłe łąki. W odniesieniu do charakteru krajobrazu rolniczego istniejąca budowla ETE jest stosunkowo kontrastowa, charakteryzuje się odmienną skalą oraz całkowicie wyróżniającą się (pod względem rozległości kompleksu oraz wielkości obiektów budowlanych i technologii) i wyjątkową formą wykorzystania (produkcja energii elektrycznej). Obiektowi towarzyszą dość wyraźnie zaznaczające się w krajobrazie elementy infrastruktury technicznej, w szczególności obiekt stacji transformatorowej w pobliżu Kočína oraz liczne istniejące i przygotowywane napowietrzne linie elektroenergetyczne bardzo wysokiego napięcia i najwyższego napięcia, które od wspomnianej stacji transformatorowej rozchodzą się we wszystkich kierunkach, z charakterystycznymi słupami o różnej wysokości. Pod względem powiązań funkcjonalnych w kontekście obszaru, na który ma wpływ, SMR ETE nie różni się od istniejącego kompleksu ETE1,2. Można zatem przyjąć, że jego realizacja spowoduje nasilenie wskazanego kontrastu, który przejawia się w obrazie miejsca i krajobrazu, w którym jest zlokalizowany.

Ze względu na lokalizację planowanego przedsięwzięcia i jego charakter z punktu widzenia ochrony charakteru krajobrazu ocenie podlega przede wszystkim zmiana obrazu całej lokalizacji EJ Temelín, z uwzględnieniem planowanych zmian, czyli nie tylko istniejących obiektów ETE1,2, lecz również projektowanego NŹEJ ETE oraz obiektu MWPJ po jego rozbudowie w kompleksie EJ Temelín, które są oceniane łącznie z przedłożonym planowanym przedsięwzięciem.

D.I.8.1.1.2. Kryteria ochrony charakteru krajobrazu

Planowane przedsięwzięcie jako takie może z punktu widzenia charakteru krajobrazu DOKP oddziaływać na następujące wartości w rozumieniu kryteriów zdefiniowanych w ustawie nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami:

Wartość estetyczna	Obraz istniejącego kompleksu ETE1,2 w istotny sposób wpływa na postrzeganie tej wartości; planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest zlokalizowane po południowej stronie, w bezpośrednio przylegającym do kompleksu ETE1,2 obszarze. Można przewidywać przede wszystkim zmianę obrazu lokalizacji postrzeganej z otaczającego terenu oraz z istotnych widoków dalekich z uprzednio określonych punktów widokowych.
Wartość przyrodnicza	Biorąc pod uwagę charakter miejsca oraz przyległych terenów, na których ma zostać umieszczone planowane przedsięwzięcie, nie przewiduje się wizualnego oddziaływania na walory przyrodnicze.
Skala harmonijna	Harmonijną skalę w istniejącym stanie w istotny sposób kształtuje obecny zespół obiektów technologicznych i związanych z nimi obiektów pomocniczych ETE1,2. Ze względu na zróżnicowanie brył i ich proporcje można stwierdzić, że istniejąca ingerencja w harmonijną skalę zostanie nieznacznie zwiększona; celem oceny jest ustalenie, czy ta ingerencja nie ulegnie nadmiernej zmianie.
Harmonijne relacje w krajobrazie	Podobnie jak w przypadku skali harmonijnej, na relacje harmonijne w krajobrazie znaczący wpływ ma istniejący kompleks ETE1,2. Planowane przedsięwzięcie, ze względu na swój charakter i lokalizację, nie powinno już znacząco osłabiać postrzegania ingerencji w istniejące harmonijne relacje w krajobrazie, wzmocni jednak postrzeganie obecnej skali i obrazu lokalizacji Temelín. Celem oceny jest ustalenie, czy to wzmocnienie jest dopuszczalne w kontekście rozważanych zmian (SMR ETE, NŹEJ ETE, MWPJ).
MTOSO	Na danym obszarze nie wyznaczono żadnych małych obszarów chronionych, nie ma też takich obszarów w bezpośrednim sąsiedztwie, które mogłyby zostać naruszone z punktu widzenia ochrony charakteru krajobrazu.
WTOSO	Ani na rozpatrywanym obszarze, ani na przyległym terenie nie ogłoszono parku krajobrazowego ani parku narodowego.
IEK	Na przedmiotowym obszarze w związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie zostaną objęte oddziaływaniem żadne obiekty stanowiące istotne elementy krajobrazu.

Wartości kulturowe	Na przedmiotowym obszarze w związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie zostaną objęte oddziaływaniem żadne wartości kulturowe.
Kulturowe dominanty	Na przedmiotowym obszarze w związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie zostaną objęte oddziaływaniem żadne kulturowe dominanty.

D.I.8.1.1.3. Wpływ na ustawowe kryteria charakteru krajobrazu

Ocena oddziaływania na ustawowe kryteria zawiera przejrzyste podsumowanie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na poszczególne kryteria określone w ustawie w odniesieniu do zapewnienia ochrony charakteru krajobrazu, wraz z uzasadnieniem.

Ocena opiera się na ustaleniu oddziaływania na poszczególne cechy podstawowych charakterystyk. Cecha może zostać w wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia usunięta, zmieniona, osłabiona lub wzmocniona. W wyniku usunięcia, zmiany lub osłabienia cech o pozytywnie postrzeganym charakterze oraz wzmocnienia cech o charakterze zakłócającym dochodzi do zmiany charakteru krajobrazu, prowadzącej do jego pogorszenia. W wyniku ingerencji w cechy kształtujące walory przyrodnicze lub estetyczne może dojść do ich obniżenia, natomiast w wyniku ingerencji w cechy kształtujące harmonijną skalę lub relacje w krajobrazie albo wskutek niepożądanego oddziaływania na IEK, TOSO lub dominantę kulturową może zostać zagrożone ich zachowanie.

Ocena dostarcza jednoznacznej, obiektywnej odpowiedzi opartej na ustaleniach dotyczących oddziaływania na poszczególne cechy charakterystyczne, wskazującej, czy następuje zmiana charakteru krajobrazu:

- wskutek obniżenia wartości estetycznej lub przyrodniczej,
- wskutek naruszenia IEK, TOSO, dominant kulturowych, harmonijnej skali oraz harmonijnych relacji w krajobrazie.

Uzasadnienie opiera się na wcześniejszej ocenie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na poszczególne cechy charakterystyczne w kontekście danego kryterium.

D.I.8.1.1.3.1. Oddziaływanie na wartość estetyczną

W ramach północnej części dotkniętego obszaru krajobrazowego (B – obszar Temelína; zakres wyznaczenia – zobacz rozdział C.II.8.1.4. „Poszczególne części dotkniętego obszaru krajobrazowego", strona 310 niniejszej dokumentacji) planowane przedsięwzięcie przełoży się na wzmocnienie dotychczasowego obrazu lokalizacji Temelín w krajobrazie. Wzmocnienie to można ocenić, biorąc pod uwagę proporcje i charakter obiektów SMR ETE, jako umiarkowanie silne.

W południowej części dotkniętego obszaru krajobrazowego (A – Dříteň-Chvalešovice) planowane przedsięwzięcie będzie widoczne przede wszystkim w bezpośrednich widokach na lokalizację Temelín, wzmacniając istniejącą odmienną skalę lokalizacji Temelín oraz jej dominującą ekspozycję widokową. Oddziaływanie wynikające z tej zmiany obrazu lokalizacji Temelín w kontekście wszystkich wyżej wymienionych planowanych przedsięwzięć można ocenić jako niewielkie, a w pojedynczych przypadkach jako umiarkowanie silne.

W przypadku bardziej oddalonych lokalizacji planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie miało niewielki wpływ w kontekście rozważanych zmian.

Największego wpływu SMR ETE można oczekiwać przede wszystkim w południowych sektorach części B wyznaczonego dotkniętego obszaru krajobrazowego, gdzie na walory estetyczne terenu już teraz znaczący wpływ ma obecny wygląd kompleksu ETE1,2. Po wprowadzeniu wymienionych zmian (budowa NŹEJ ETE, MWPJ) planowane przedsięwzięcie SMR ETE znajdzie odzwierciedlenie przede wszystkim w ogólnym obrazie lokalizacji Temelín, nad którym będą dominować przede wszystkim obiekty chłodni kominowych (ETE 1, 2 i NŹEJ ETE). SMR ETE stanie się zatem nieodłączną częścią obrazu lokalizacji EJ Temelín i wraz z pozostałymi wymienionymi planowanymi przedsięwzięciami zwiększy jej ogólny wpływ na walory estetyczne krajobrazu. Nasilenie tego oddziaływania, w kontekście wszystkich zmian, można ocenić z obszaru Temelína (przede wszystkim od strony południowej i zachodniej) jako umiarkowanie silne; z części obszaru Dříteň-Chvalešovice oddziaływanie to z dalszych punktów widokowych jest postrzegane jako niewielkie, natomiast w bezpośrednich widokach z bliższych miejsc (przede wszystkim w osiach południowych) miejscami jako umiarkowanie silne.

Ingerencja SMR ETE w walory estetyczne wynika przede wszystkim z kumulacji obiektów o wyraźnie zróżnicowanej skali, wzmocnienia istniejącego obrazu lokalizacji Temelína, widocznego w przestrzeni rolniczego krajobrazu wiejskiego, w którym przeważają niewielkie wsie, a także w pewnym stopniu z osłabienia naturalnych dominant kulturowych na obszarze dotkniętego obszaru krajobrazowego (w szczególności w jego części A wyznaczonego dotkniętego obszaru krajobrazowego).

D.I.8.1.1.3.2. Oddziaływanie na wartość przyrodniczą

Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie na walory przyrodnicze. Jest zlokalizowane w taki sposób, że nie zmienia obrazu istniejących elementów przyrodniczych w krajobrazie.

D.I.8.1.1.3.3. Wpływ na skalę harmonijną krajobrazu

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE wzmocni istniejący wpływ lokalizacji Temelín na harmonię skali w krajobrazie dotkniętego obszaru krajobrazowego. Wzmacniające oddziaływanie można ocenić jako umiarkowanie silne. Z odległych miejsc, z których widoczny jest obraz lokalizacji

Temelína, postrzeganie skali tej lokalizacji pod wpływem SMR ETE zmieni się jedynie nieznacznie, dlatego oddziaływanie oceniono jako niewielkie.

Harmonijną skalę w obu wyznaczonych częściach dotkniętego obszaru krajobrazowego w pewnym stopniu zakłócają miejscami wielkoobszarowe kompleksy gruntów ornych, które kontrastują ze skalą zabudowy, a w szczególności ze skalą tradycyjnych gospodarstw rolnych. Chodzi jednak o utrwalone i powszechnie akceptowane oddziaływanie, od którego wyraźnie odmienna skala lokalizacji Temelín znacząco odbiega.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE w kontekście rozważanych zmian znacząco wzmocni to oddziaływanie w obrębie dotkniętego obszaru krajobrazowego. Z odległych miejsc kompleks SMR ETE (w zależności od odległości) będzie raczej wtapiać się w ogólny obraz lokalizacji Temelína, w którym w kontekście wszystkich wskazanych zmian dominować będą wyraźnie zaznaczające się w krajobrazie chłodnie kominowe ETE1,2 oraz chłodnie kominowe przyszłego NŹEJ ETE, a także bardziej wyróżniające się pod względem wysokości i proporcji obiekty bloków reaktorowych.

D.I.8.1.1.3.4. Oddziaływanie na harmonijne relacje w krajobrazie

Obiekty SMR ETE pod względem swojego charakteru i funkcji odpowiadają obecnej funkcji i charakterowi obiektów w lokalizacji Temelín, w tym rozważanym zmianom wynikającym z budowy NŹEJ ETE i rozbudowy MWPJ. SMR ETE wzmocni zatem istniejącą ingerencję w harmonijną skalę wynikającą z obecności kompleksu ETE. Tę ingerencję można ocenić jako niewielką.

Harmonijne relacje na całym dotkniętym obszarze krajobrazowym wynikają przede wszystkim ze wzajemnej spójności elementów przestrzennej struktury terytorium oraz zgodności ich funkcji, związanej z faktem, że jest to krajobraz rolniczy i rolniczo-leśny (na obrzeżach terytorium), natomiast w południowej części całego dotkniętego obszaru krajobrazowego – krajobraz rolniczy, w znacznym stopniu uzupełniony przez stawy. Spójność ta jest również widoczna w skali wsi i ich zabudowy w odniesieniu do powierzchni pól (zwłaszcza tam, gdzie są one podzielone w sposób tradycyjny). Elementem podkreślającym tę spójność są w południowej części stawy wykorzystujące liczne niewielkie cieki wodne. W północnej części liczne potoki mają swoje źródła, dlatego występują tu jedynie nieliczne i mniejsze stawy. Obecny kompleks ETE1,2 już teraz wyróżnia się swoją skalą, położeniem i funkcją, co zakłóca wspomniane harmonijne relacje w krajobrazie. Planowane przedsięwzięcie budowy SMR ETE nie będzie miało w tym zakresie bezpośredniego wpływu, ale wspólnie z kompleksem ETE1,2, do którego będzie przylegać, także w kontekście pozostałych wymienionych zmian (budowa NŹEJ ETE, względnie rozbudowa MWPJ). Oddziaływanie to można ocenić jako niewielkie do umiarkowanie silnego, przede wszystkim z bezpośrednio przylegających miejsc obszaru Temelína, w związku z czym planowane przedsięwzięcie SMR ETE wzmocni istniejącą ingerencję lokalizacji Temelín w harmonijną skalę krajobrazu wyznaczonego dotkniętego obszaru krajobrazowego. Z bardziej odległych miejsc oddziaływanie SMR ETE na harmonijną skalę, w kontekście obecnego i przyszłego ogólnego obrazu lokalizacji Temelín, można ocenić jako niewielkie (ze względu na całkowity zakres zmian).

D.I.8.1.1.3.5. Oddziaływanie na istotne elementy krajobrazu

Planowane przedsięwzięcie nie będzie ingerowało w istotne elementy krajobrazu, jest bowiem zlokalizowane w taki sposób, że nie zmieni w istotny sposób obrazu istniejących istotnych elementów krajobrazu w krajobrazie.

D.I.8.1.1.3.6. Oddziaływanie na tereny objęte szczególną ochroną

Planowane przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na tereny objęte szczególną ochroną; nie przewiduje się żadnego oddziaływania.

D.I.8.1.1.3.7. Oddziaływanie na kulturowe dominanty

Planowane przedsięwzięcie nie zakłóca istniejących dominant kulturowych. Jest zlokalizowane w taki sposób, że nie zmienia w istotny sposób obrazu kulturowych dominant w krajobrazie.

D.I.8.1.1.4. Podsumowanie oddziaływania na charakter krajobrazu

Ocenie podlega planowane przedsięwzięcie SMR ETE z uwzględnieniem obrazu istniejącej ETE1,2, a także w ujęciu skumulowanym z planowanymi przedsięwzięciami związanymi z budową NŹEJ ETE (nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín) oraz rozbudowy MWPJ (magazynu wypalonego paliwa jądrowego). Na podstawie przeprowadzonej analizy widoczności oraz oceny rzeczywistej widoczności obiektów istniejącego kompleksu ETE1,2 planowane przedsięwzięcie budowy obiektów SMR ETE będzie widoczne przede wszystkim z kierunku południowego i zachodniego, przy czym nie będzie zasłonięte przez istniejące obiekty ETE1,2 (kierunki północny i północno-wschodni) ani przez obiekty planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE (kierunki północny i północno-zachodni). Obiekt MWPJ zasłoni obiekty SMR ETE jedynie częściowo w kierunku północno-zachodnim.

W połączeniu z wyżej wymienionymi planowanymi przedsięwzięciami kompleks przeznaczony pod realizację planowanego przedsięwzięcia SMR ETE stworzy integralną całość, która stanie się częścią ogólnego obrazu lokalizacji Temelín, po wprowadzeniu wszystkich wskazanych zmian. Jako taki będzie widoczny w krajobrazie wspólnie z obiektami istniejącej ETE1,2, a także z obiektami NŹEJ ETE oraz obiektem rozbudowanego MWPJ. Ogólny obraz lokalizacji Temelín ulegnie zatem w wyniku tych zmian znaczącemu wzmocnieniu (w szczególności obiekty NŹEJ ETE), przy czym samo SMR ETE będzie widoczne w ograniczonym zakresie w kierunku południowym i zachodnim, natomiast w pozostałych kierunkach będzie mało zauważalne (w kierunku wschodnim z bliższych miejsc oraz w bezpośrednich widokach z dalszych miejsc) lub nie będzie widoczne w ogóle (w kierunku północnym i północno-zachodnim). Z analizy wizualnej wynikają następujące wnioski:

Istniejące ETE1,2	Jak wynika z analizy widoczności i co potwierdzają istotne punkty widokowe, istniejące obiekty ETE1,2 całkowicie przesłaniają planowane przedsięwzięcie SMR ETE w kierunku północnym i północno-wschodnim, a częściowo również w kierunku wschodnim. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest w tych kierunkach mało zauważalne, jedynie w częściowych prześwitach między obiektami ETE1 i ETE2. Stwierdzone oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia wydaje się być niewielkie lub znikome. Planowane przedsięwzięcie będzie najbardziej widoczne w kierunku południowym i południowo-zachodnim, co wynika z jego położenia przy południowej krawędzi istniejącego kompleksu ETE1,2.
NŹEJ ETE	NŹEJ ETE niemal całkowicie eliminuje możliwość widoczności SMR ETE w kierunku północnym i północno-zachodnim. W pozostałych kierunkach obraz NŹEJ ETE będzie widoczny wspólnie z obiektami SMR ETE oraz istniejącymi obiektami ETE1,2, natomiast w kierunku zachodnim i południowym obiekty SMR ETE będą widoczne wspólnie z NŹEJ ETE. W kierunku wschodnim obiekty SMR ETE będą widoczne obok istniejących ETE1 i ETE2.
MWPJ	Obiekt MWPJ i jego rozbudowa będą w pewnym stopniu zasłaniać przede wszystkim niższe obiekty SMR ETE, wyłącznie w kierunku północno-zachodnim; wyższe obiekty SMR ETE nie zostaną zasłonięte przez magazyn. Obiekt magazynu wraz z SMR ETE będzie widoczny przede wszystkim z kierunku południowego i zachodniego, natomiast w poszczególnych widokach, zwłaszcza z bliższych punktów widokowych od strony wschodniej, obiekt magazynu będzie zasłonięty przez projektowany SMR ETE.

Jak wykazała analiza widoczności, analiza powiązań w krajobrazie oraz późniejsze badania terenowe, planowane przedsięwzięcie będzie stanowiło przede wszystkim integralną i logicznie powiązaną część ogólnego obrazu lokalizacji Temelín w kontekście rozważanych zmian (czyli oprócz istniejących ETE 1, 2 również budowy NŹEJ ETE i rozbudowy MWPJ). Obiekty SMR ETE nie różnią się pod względem skali ani charakteru w kontekście ogólnego obrazu kompleksu i są widoczne przede wszystkim od strony południowej oraz zachodniej, a sporadycznie także od strony wschodniej. W kierunku północnym obiekty projektowanego SMR ETE będą zasłonięte przede wszystkim przez istniejące obiekty ETE1, 2 oraz obiekty projektowanego NŹEJ ETE.

W wyniku oceny ustalono przede wszystkim, co następuje:

- obiekty SMR ETE będą zatem widoczne wraz z pozostałymi obiektami (włącznie z rozważanymi) w lokalizacji Temelín, co spowoduje zmianę wyglądu tej lokalizacji w krajobrazie;
- zmiana ta będzie widoczna przede wszystkim w miejscu realizacji planowanego przedsięwzięcia, a w krajobrazie ujawni się w sektorze południowy wschód – południe – południowy zachód – zachód;
- dzięki temu nastąpi przede wszystkim wzmocnienie dotychczasowego oddziaływania lokalizacji Temelín, reprezentowanego obecnie przez oddziaływanie obecnego kompleksu ETE1,2, na charakter krajobrazu, a dokładniej na jego wartość estetyczną, harmonijną skalę oraz harmonijne relacje w krajobrazie;
- W kontekście wszystkich wyżej wymienionych zmian, wynikających z planowanej budowy NŹEJ ETE, względnie rozbudowy MWPJ (w połączeniu z nimi), ten wzmacniający wpływ ocenia się jako niewielki do umiarkowanie silnego.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE wpłynie przede wszystkim na charakter krajobrazu miejsca reprezentowanego przez dotknięty obszar krajobrazowy, wzmacniając istniejący wizerunek lokalizacji Temelín, a także zaznaczy się w kontekście kolejnych planowanych przedsięwzięć w przedmiotowej lokalizacji. Oddziaływanie to oceniono jako niewielkie w przypadku obserwacji z większej odległości oraz jako niewielkie do umiarkowanie silnego w przypadku miejsc bezpośrednio przylegających. Oznacza to, że zmiana przede wszystkim zwiększy obecną i przyszłą wyrazistość kompleksu przemysłowego w krajobrazie, a tym samym nasili jego dotychczasowe oddziaływanie na charakter krajobrazu, zwłaszcza w zakresie harmonijnych relacji i harmonijnej skali krajobrazu, oraz obniży wartość estetyczną wyznaczonego dotkniętego obszaru krajobrazowego.

Na tej podstawie można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie jest dopuszczalne z punktu widzenia ochrony charakteru krajobrazu w rozumieniu § 12 ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami.

D.I.8.1.2. Wizualizacja planowanego przedsięwzięcia

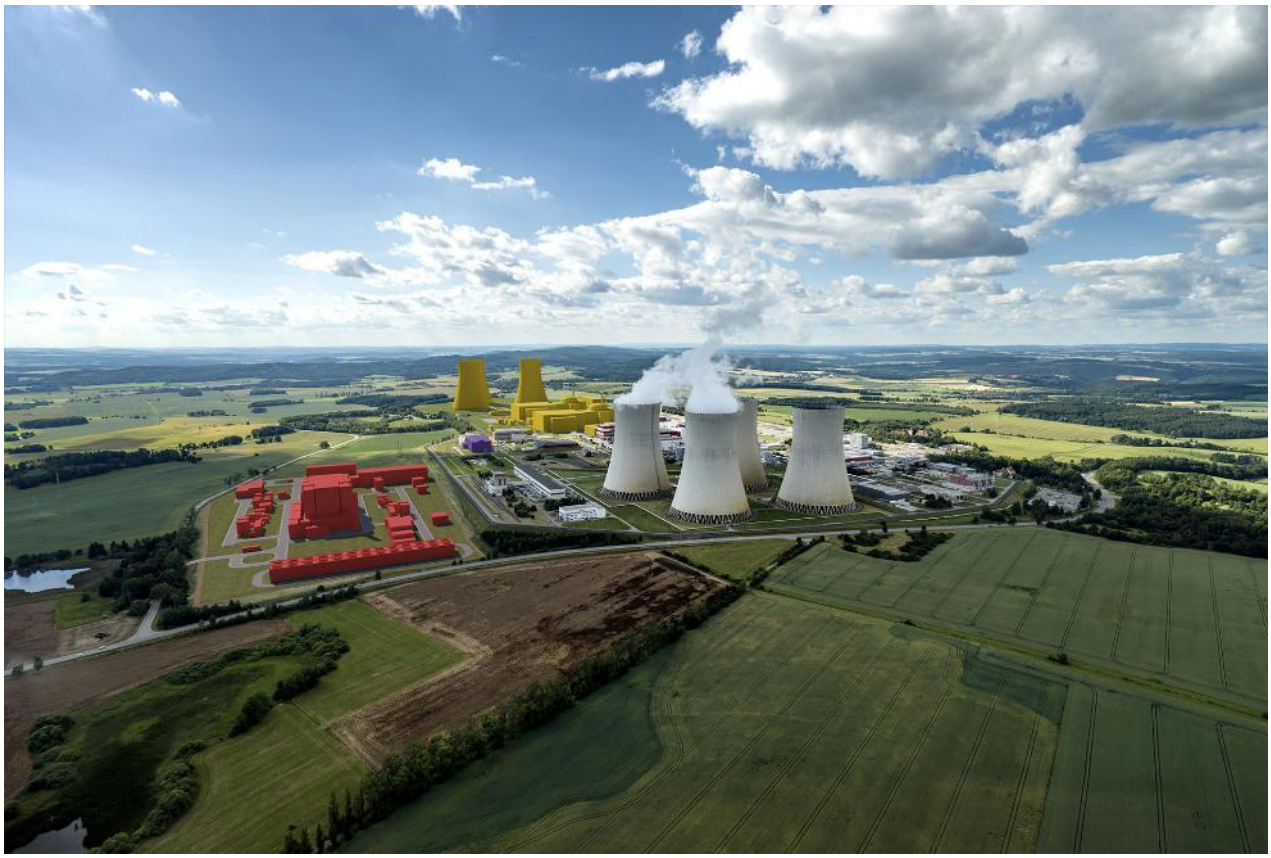
W celu lepszego zobrazowania wizualnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w połączeniu z oddziaływaniami innych przedsięwzięć w lokalizacji Temelín opracowano ilustracyjne trójwymiarowe modele oraz wizualizacje. Rozróżnienie poszczególnych obiektów w lokalizacji odbywa się zgodnie z następującym kluczem:

- obecna Elektrownia Jądrowa Temelín (ETE1,2) – bez wyróżnienia kolorem,
- przygotowywane Nowe źródło energii jądrowej SMR, przedmiot planowanego przedsięwzięcia (SMR ETE) – czerwona,
- przygotowywane Nowe źródło energii jądrowej (NŹEJ ETE, wzgl. ETE3,4) – żółta,
- przygotowywana rozbudowa Magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ) – niebieska.

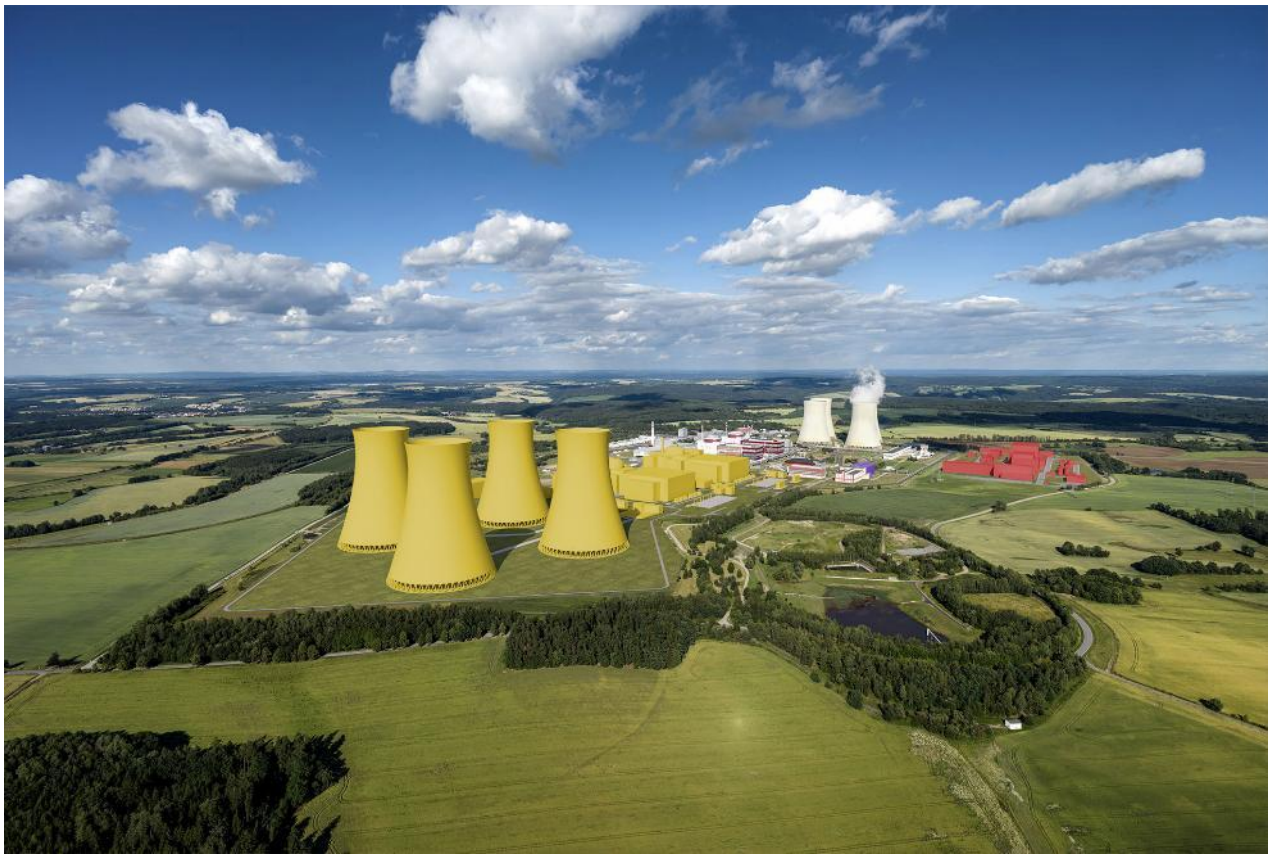
Rys. D.19: Ogólna kompozycja, widok od strony południowej



Rys. D.20: Ogólna kompozycja, widok od strony wschodniej



Rys. D.21: Ogólna kompozycja, widok od strony zachodniej



Rys. D.22: Ogólna kompozycja, widok od strony północnej



Rys. D.23: Widok na lokalizację Temelín o zmierzchu



D.I.8.2. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

W trakcie budowy nastąpi stopniowa zmiana obecnego charakteru obszaru na nowy, będący pod wpływem planowanego przedsięwzięcia, którego opis przedstawiono wyżej.

Na obszarze głównego placu budowy (obszar SMR) będą w trakcie budowy stopniowo rosły poszczególne obiekty, a budowla będzie zatem stopniowo coraz bardziej wyrazista wizualnie, aż osiągnie wpływ wizualny ukończonej budowli. W trakcie budowy jednak, w porównaniu do stanu docelowego, objawiać się będzie urbanistyczny i architektoniczny „nieład" obszaru placu budowy – obszar zostanie oświetlony i będzie się stosunkowo dynamicznie zmieniał, na placu budowy będzie ulokowanych wiele maszyn o charakterze wyraźnie pionowym (żurawie) oraz innych tymczasowych urządzeń i obiektów, teren nie będzie zagospodarowany, a modyfikacje architektoniczne obiektów nie będą dokończone. Wraz z dokończeniem budowy i prac wykończeniowych owe dodatkowe wpływy stopniowo zanikną. Dotyczy to również hali montażowej na potrzeby budowy, która będzie miała charakter wyłącznie tymczasowy.

Zasadniczo to samo można powiedzieć o przestrzeni tymczasowego zaplecza budowy (obszary C, G, H, I, J, wzgl. inne obszary rezerwowe). Tu jednak nie będą ulokowane obiekty dominujące pod względem wysokości, a po dokończeniu budowy obszar ten zostanie zrekultywowany i przywrócony do jego pierwotnego stanu i funkcji.

Uwagę warto także zwrócić na obszar rezerwowy tymczasowego placu budowy F2, który jest wyznaczony na obszarze obecnego młodego lasu na obszarze byłego (obecnie zrekultywowanego leśniczo) zaplecza budowy ETE1,2, który ma charakter mieszanych drzewostanów (przeważają sosny i dęby) zasłaniających częściowo przez cały rok wizualne oddziaływanie obecnej ETE1,2. W przypadku wykorzystania tego obszaru pod zaplecze budowy zostałby wycięty obecny drzewostan, a oddziaływanie wizualne zarówno placu budowy SMR ETE, jak też obecnej ETE1,2, byłoby bardziej odczuwalne wizualnie z bliższych odległości, obecnie przesłoniętych przez zadrzewienia. Jest to zjawisko, które oddziaływałoby przez okres budowy i późniejszego zwarcia nowych drzewostanów na obszarze F2, nie jest to jednak zjawisko nowe.

Podczas zakańczania eksploatacji nie można się spodziewać dodatkowego oddziaływania, przeciwnie, nastąpi (w wyniku możliwych rozbiórek) stopniowe zmniejszanie oddziaływania wizualnego.

D.I.9. Oddziaływanie na mienie materialne i dziedzictwo kulturowe

9. Oddziaływanie na dobra materialne i dziedzictwo kulturowe, wraz z aspektami architektonicznymi i archeologicznymi

D.I.9.1. Oddziaływanie na mienie materialne

Planowane przedsięwzięcie nie dotyka żadnego mienia materialnego stron trzecich (budynków itp.). Większość działek pod budowę SMR ETE jest własnością inwestora, niektóre działki pod budowę i utworzenie placu budowy są jednak własnością osób trzecich. Relacje dotyczące przedmiotowych gruntów są przedmiotem oddzielnego postępowania, poza procesem oceny oddziaływania na środowisko.

Okoliczne drogi są własnością kraju południowoczeskiego i będą użytkowane zgodnie z ustawą nr 13/1997 Dz.U. o drogach, ze zmianami.

D.I.9.2. Oddziaływanie na zabytki architektoniczne i historyczne

Nieruchome zabytki architektoniczne lub historyczne nie zostaną dotknięte planowanym przedsięwzięciem.

Nie stwierdzono bezpośredniego kontaktu przestrzennego obszaru przeznaczonego pod umieszczenie SMR z nieruchomymi zabytkami kultury, zabytkami o znaczeniu lokalnym ani zarejestrowanymi stanowiskami archeologicznymi. Częściowe kolizje mogą wystąpić w przypadku kapliczki przydrożnej przy stacji transformatorowej Kočín, która znajduje się w korytarzu wyprowadzenia mocy, oraz w przypadku żeliwnego krzyża przy przepompowni, który znajduje się na obszarze rezerwowym zaplecza budowy D. W ramach kolejnych postępowań można przyjąć takie środki, które zapobiegną uszkodzeniu lub innej utracie wartości tych obiektów.

Wszystkie zabytki na obszarze zainteresowania są już obecnie zlokalizowane w kontekście wizualnym istniejącego kompleksu Elektrowni Jądrowej Temelín oraz towarzyszącej infrastruktury, przede wszystkim linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowej Kočín. Z tego punktu widzenia przyszła realizacja SMR ETE nie spowoduje żadnych zasadniczych zmian, nawet przy uwzględnieniu skumulowanego działania wynikającego z ewentualnej budowy NŹEJ ETE lub innych obiektów (rozbudowa MWPJ). Infrastruktura energetyczna stanowi obecnie w znacznym stopniu integralną część lokalnego krajobrazu. Ewentualny wpływ wizualny zostanie zatem w pewnym stopniu wzmocniony podczas realizacji SMR ETE, jednak w kontekście historycznych śladów w krajobrazie nie powstaną nowe dominanty, których dotychczas tu nie było. Obiekty-dominanty w ramach planowanego przedsięwzięcia budowy SMR ETE nie przekroczą wysokości istniejących chłodni kominowych elektrowni jądrowej w Temelínie. W okresie budowy SMR ETE, względnie NŹEJ ETE, oraz w okresie ich równoczesnej realizacji dojdzie do tymczasowego nasilenia wizualnego współoddziaływania elementów technicznych w krajobrazie, przede wszystkim ze względu na zakres terenów zaplecza budowy i ich przewidywany wpływ wizualny w okresie budowy na ogólny obraz miejsca (nagromadzenie konstrukcji budowlanych, żurawi, zdjęcie warstwy gleby i usunięcie zieleni itp.).

D.I.9.3. Oddziaływanie na zabytki archeologiczne

Cały przedmiotowy obszar stanowi obszar występowania znalezisk archeologicznych w rozumieniu § 22 ust. 2 ustawy nr 20/1987 Dz.U. o państwowej opiece nad zabytkami, ze zmianami. Obszar lokalizacji planowanego przedsięwzięcia znajduje się na obszarze kategorii OZA III. Jest to obszar, gdzie nie przewiduje się obecnie występowania znalezisk archeologicznych, lecz nie można go jednoznacznie wykluczyć. Niektóre części rozpatrywanego obszaru (północno-wschodni kwadrant obszaru pod budowę SMR ETE, północno-zachodni kraniec obszaru E1 oraz obszary F1 i F2) są sklasyfikowane w kategorii OZA IV, a więc na obszarze bez znalezisk archeologicznych, na którym usunięto warstwy nadkładu świadczące o działalności człowieka w przeszłości.

Zgodnie z dostępnymi materiałami w 1744 roku, w trakcie wojny o dziedzictwo austriackie, pomiędzy miejscowościami Temelín i Dříteň znajdował się duży obóz polowy armii pruskiej; dokładna lokalizacja obozu nie wynika jasno z dostępnych źródeł. Biorąc pod uwagę ukształtowanie terenu, podmokłość oraz historyczne istnienie stawów, potwierdzone na mapach historycznych, można założyć zwiększone prawdopodobieństwo odkryć archeologicznych na terenie zaplecza budowy E2 w lokalizacji Velké louky.

Na terenach objętych planowanym przedsięwzięciem trwają wyprzedzające badania archeologiczne, których zakończenie przewiduje się na kwiecień 2027 roku. W trakcie prac ziemnych zapewniony zostanie również nadzór archeologiczny. Jeśli podczas zdjęcia warstwy gleby, wykopów lub innej ingerencji w teren, zostaną stwierdzone, lub też naruszone struktury archeologiczne, konieczne będzie zapewnienie ratowniczych badań archeologicznych w rozumieniu postanowień ustawy nr 20/1987 Dz.U. o państwowej opiece nad zabytkami, ze zmianami.

D.I.9.4. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

W okresie budowy SMR ETE, względnie NŹEJ ETE, oraz w okresie ich równoczesnej realizacji dojdzie do tymczasowego nasilenia wizualnego współoddziaływania elementów technicznych w krajobrazie, przede wszystkim ze względu na zakres terenów zaplecza budowy i ich przewidywany wpływ wizualny w okresie budowy na ogólny obraz miejsca (nagromadzenie konstrukcji budowlanych, żurawi, zdjęcie warstwy gleby i usunięcie zieleni itp.). To tymczasowe oddziaływanie o charakterze pośrednim ustąpi po zakończeniu budowy.

Innego oddziaływania w trakcie budowy niż ww. oddziaływanie nie stwierdzono. To samo dotyczy także okresu zakończenia eksploatacji.

D.I.10. Oddziaływanie na infrastrukturę transportową i inną

D.I.10.1. Oddziaływanie na infrastrukturę transportową

D.I.10.1.1. Oddziaływanie na transport drogowy

Oddziaływanie eksploatacji SMR ETE na ruch drogowy zostało ocenione dla następujących prognozowanych stanów:

- eksploatacja SMR ETE we współoddziaływaniu z eksploatacją ETE1,2 (rok referencyjny 2034),
- eksploatacja SMR ETE we współoddziaływaniu z pełną budową NŹEJ ETE i eksploatacją ETE1,2 (rok referencyjny 2040),
- eksploatacja SMR ETE we współoddziaływaniu z eksploatacją NŹEJ ETE i eksploatacją ETE1,2 (rok referencyjny 2042).

Uwaga 1: Oddziaływanie budowy SMR ETE zostało ocenione poniżej, w rozdziale D.I.10.3. Oddziaływanie w trakcie budowy, względnie zakończenia eksploatacji.

Uwaga 2: Natężenia ruchu związane z eksploatacją ETE1,2 występują we wszystkich wymienionych stanach i nie są wyliczane osobno. Stanowią część ogólnego natężenia ruchu w tle, ustalonego na podstawie zliczania i prognozy dla poszczególnych lat referencyjnych (zob. rozdział C.II.10. „Infrastruktura transportowa i inna" (strona 317 niniejszej dokumentacji). W tym samym miejscu podano numery dróg, profili oraz ich wyznaczenie na mapie, które wykorzystano w poniższych tabelach.

Udział natężenia ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem w całkowitym natężeniu ruchu (czyli natężeniu ruchu w tle + natężeniu ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem) w poszczególnych stanach prognozowanych i odpowiadających im latach referencyjnych jest widoczny w poniższych tabelach.

Tab.: Porównanie natężeń ruchu związanych z eksploatacją SMR ETE z łącznym natężeniem ruchu (rok referencyjny 2034)

Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h] – referencyjny rok 2034											
		Natężenie ruchu w tle				Natężenie ruchu SMR ETE				Udział ruchu SMR ETE [%]			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	12 808	898	681	14 387	115	13	13	142	0,9	1,4	1,9	1,0
	2-0640	7 459	783	614	8 856	115	13	13	142	1,5	1,6	2,1	1,6
	2-0657	5 896	529	475	6 900	115	13	13	142	1,9	2,4	2,7	2,0
	2-0650	5 896	529	475	6 900	172	20	20	213	2,8	3,6	4,0	3,0
	2-0660	7 051	723	753	8 527	172	20	20	213	2,4	2,7	2,6	2,4
	2-0670	8 768	667	803	10 238	172	20	20	213	1,9	2,9	2,4	2,0
II/122	2-2050	1 694	128	242	2 065	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-3109	1 257	100	142	1499	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/138	2-4200	546	75	89	711	12	1	1	15	2,2	1,3	1,1	2,1
	2-4680A	849	100	247	1 196	288	34	34	355	25,3	25,4	12,1	22,9
	2-4680B	849	100	247	1 196	12	1	1	15	1,4	1,0	0,4	1,2
II/141	2-2020	1 415	265	271	1 951	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-1350	5 627	708	446	6 781	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/145	2-1610	4 770	905	617	6 291	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/147	2-2380	1 544	216	280	2 040	23	3	3	28	1,5	1,4	1,1	1,4
	2-3250	1 544	216	280	2 040	23	3	3	28	1,5	1,4	1,1	1,4
	2-2546	1 081	169	234	1 484	23	3	3	28	2,1	1,7	1,3	1,9
II/159	2-3060	1 661	156	168	1 984	12	1	1	15	0,7	0,6	0,6	0,8
III/1411	2-6220	287	31	127	445	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
III/14711	2-6180	587	75	42	704	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tab.: Porównanie natężeń ruchu eksploatacji SMR ETE + pełnej budowy NŹEJ ETE z łącznym natężeniem ruchu (rok referencyjny 2040)

Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h] – referencyjny rok 2040											
		Natężenie ruchu w tle				Natężenie ruchu SMR ETE + pełnej budowy NŹEJ ETE				Udział ruchu SMR ETE + pełnej budowy NŹEJ ETE [%]			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	12 830	939	697	14 466	1527	13	485	2026	10,6	1,4	41,0	12,3
	2-0640	7 472	818	629	8 919	1527	13	485	2026	17,0	1,6	43,5	18,5
	2-0657	5 906	553	486	6 945	1527	13	485	2026	20,5	2,3	49,9	22,6
	2-0650	5 906	553	486	6 945	596	20	229	846	9,2	3,5	32,0	10,9
	2-0660	7 076	756	777	8 609	596	20	206	823	7,8	2,6	21,0	8,7
	2-0670	8 799	698	829	10 325	596	20	206	823	6,3	2,8	19,9	7,4
II/122	2-2050	1 700	134	250	2084	0	0	23	23	0,0	0,0	8,4	1,1
	2-3109	1 259	105	145	1 509	0	0	23	23	0,0	0,0	13,7	1,5
II/138	2-4200	547	79	92	717	153	1	178	333	21,9	1,3	65,9	31,7
	2-4680A	850	105	252	1 207	2124	34	715	2872	71,4	24,5	73,9	70,4
	2-4680B	850	105	252	1 207	153	1	202	357	15,3	0,9	44,5	22,8
II/141	2-2020	1416	278	278	1 972	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-1350	5 637	740	457	6 833	0	0	23	23	0,0	0,0	4,8	0,3
II/145	2-1610	4 778	945	631	6 355	0	0	23	23	0,0	0,0	3,5	0,4
II/147	2-2380	1 546	226	287	2 059	23	3	364	389	1,5	1,3	55,9	15,9
	2-3250	1 546	226	287	2 059	23	3	364	389	1,5	1,3	55,9	15,9
	2-2546	1 083	177	239	1 499	23	3	326	351	2,1	1,7	57,7	19,0
II/159	2-3060	1 664	163	172	1 998	153	1	178	333	8,4	0,6	50,9	14,3
III/1411	2-6220	287	33	131	451	0	0	24	24	0,0	0,0	15,5	5,1
III/14711	2-6180	588	79	44	710	0	0	34	34	0,0	0,0	43,6	4,6

Tab.: Porównanie natężenia ruchu eksploatacji w ramach SMR ETE i NŹEJ ETE z całkowitym natężeniem ruchu (rok referencyjny 2042)

Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h] – referencyjny rok 2042											
		Natężenie ruchu w tle				Natężenie ruchu SMR ETE + ruchu NŹEJ ETE				Udział ruchu SMR ETE + ruchu NŹEJ ETE [%]			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	12 785	947	702	14 433	485	34	34	554	3,7	3,5	4,6	3,7
	2-0640	7 446	825	633	8 904	485	34	34	554	6,1	4,0	5,1	5,9
	2-0657	5 885	558	489	6 932	485	34	34	554	7,6	5,7	6,5	7,4
	2-0650	5 885	558	489	6 932	726	52	52	831	11,0	8,5	9,6	10,7
	2-0660	7 051	762	783	8 596	726	52	52	831	9,3	6,4	6,2	8,8
	2-0670	8 768	704	834	10 306	726	52	52	831	7,6	6,9	5,9	7,5
II/122	2-2050	1 694	135	252	2 081	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-3109	1 255	106	146	1 507	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/138	2-4200	545	79	92	716	52	3	3	59	8,7	3,7	3,2	7,6
	2-4680A	847	106	254	1207	1212	87	87	1385	58,9	45,1	25,5	53,4
	2-4680B	847	106	254	1207	52	3	3	59	5,8	2,8	1,2	4,7
II/141	2-2020	1411	280	280	1 971	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-1350	5 617	746	460	6 823	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/145	2-1610	4 761	954	635	6 350	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
II/147	2-2380	1 541	227	289	2 057	97	7	7	110	5,9	3,0	2,4	5,1
	2-3250	1 541	227	289	2 057	97	7	7	110	5,9	3,0	2,4	5,1
	2-2546	1 079	179	241	1 498	97	7	7	110	8,2	3,8	2,8	6,8
II/159	2-3060	1 658	164	173	1 995	52	3	3	59	3,0	1,8	1,7	2,9
III/1411	2-6220	286	33	132	451	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
III/14711	2-6180	586	79	44	709	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

Z danych wynikają następujące fakty:

- Ruch eksploatacyjny SMR ETE (rok referencyjny 2034): Najbardziej dodatkowo obciążonym przez planowane przedsięwzięcie jest odcinek drogi II/138 (profil 2-4680A), który przebiega bezpośrednio wzdłuż kompleksu SMR ETE i będzie też z niego realizowany wjazd do kompleksu SMR ETE. Udział natężenia ruchu planowanego przedsięwzięcia w łącznym natężeniu ruchu w tym miejscu wyniesie do ok. 23%, a udział natężenia ciężkiego transportu do ok. 13%. Wynika to głównie z faktu, że obciążenie ruchem na tym odcinku jest w stanie wyjściowym/tła bardzo niskie. Odcinek jednak nie przebiega przez żaden obszar mieszkalny i w swojej istocie będzie stanowił główny dojazd do kompleksu SMR ETE. Na innej sąsiedniej sieci dróg na przedmiotowym obszarze (droga II/105), udział natężenia związanego z planowanym przedsięwzięciem w łącznym natężeniu ruchu kształtował się będzie na poziomie do ok. 3%, a w natężeniu ciężkiego transportu do ok. 4%. Są to bardzo niskie wartości, potencjalna zmiana spowodowana planowanym przedsięwzięciem mieści się w zakresie naturalnej zmienności ruchu i praktycznie nie jest wykrywalna ani obiektywnie (poprzez zliczanie ruchu), ani subiektywnie. W szerszej sieci dróg nastąpi dalsze rozproszenie transportu związanego z planowanym przedsięwzięciem do kilku kierunków, a tym samym także zmniejszenie udziału

planowanego przedsięwzięcia w natężeniach ruchu. W następstwie planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie tu zatem do istotnej zmiany w obciążeniu transportem.

- Ruch eksploatacyjny SMR ETE w połączeniu z pełnym transportem budowlanym NŹEJ ETE (rok referencyjny 2040): Najbardziej dodatkowo obciążonym przez planowane przedsięwzięcie jest odcinek drogi II/138 (profil 2-4680A), który przebiega bezpośrednio wzdłuż kompleksu SMR ETE i będzie też z niego realizowany wjazd do kompleksu SMR ETE. Udział natężenia ruchu planowanego przedsięwzięcia w łącznym natężeniu ruchu w tym miejscu wyniesie do ok. 71%, a udział natężenia ciężkiego transportu do ok. 74%. Wynika to głównie z faktu, że obciążenie ruchem na tym odcinku jest w stanie wyjściowym/tła bardzo niskie. Odcinek jednak nie przebiega przez żaden obszar mieszkalny i w swojej istocie będzie stanowił główny dojazd do kompleksu SMR ETE, względnie obszaru zaplecza budowy NŹEJ ETE. Uwzględniono przy tym konserwatywne założenie, że dojazd na plac budowy NŹEJ ETE będzie odbywał się wyłącznie po tym profilu. Na innej sąsiedniej sieci dróg na przedmiotowym obszarze (droga II/105), udział natężenia związanego z planowanym przedsięwzięciem w łącznym natężeniu ruchu kształtował się będzie na poziomie do ok. 23%, a w natężeniu ciężkiego transportu do ok. 60%. W szerszej sieci dróg nastąpi dalsze rozproszenie transportu związanego z planowanym przedsięwzięciem do kilku kierunków, a tym samym także zmniejszenie udziału planowanego przedsięwzięcia w natężeniach ruchu. Udział SMR ETE w tym obciążeniu jest stosunkowo niski; większość ruchu będzie związana z budową NŹEJ ETE.
- Ruch eksploatacyjny SMR ETE w ramach współoddziaływania z ruchem eksploatacyjnym NŹEJ ETE (rok referencyjny 2042): Najbardziej dodatkowo obciążonym przez planowane przedsięwzięcie jest odcinek drogi II/138 (profil 2-4680A), który przebiega bezpośrednio wzdłuż kompleksu SMR ETE i będzie też z niego realizowany wjazd do kompleksu SMR ETE. Udział natężenia ruchu planowanego przedsięwzięcia w łącznym natężeniu ruchu w tym miejscu wyniesie do ok. 54%, a udział natężenia ciężkiego transportu do ok. 26%. Wynika to głównie z faktu, że obciążenie ruchem na tym odcinku jest w stanie wyjściowym/tła bardzo niskie. Odcinek jednak nie przebiega przez żaden obszar mieszkalny i w swojej istocie będzie stanowił główny dojazd do kompleksu SMR ETE. Również w tym przypadku uwzględniono konserwatywne założenie, że dojazd do NŹEJ ETE będzie odbywał się wyłącznie po tym profilu. Na innej sąsiedniej sieci dróg na przedmiotowym obszarze (droga II/105), udział natężenia związanego z planowanym przedsięwzięciem w łącznym natężeniu ruchu kształtował się będzie na poziomie do ok. 11%, a w natężeniu ciężkiego transportu do ok. 10%. W szerszej sieci dróg nastąpi dalsze rozproszenie transportu związanego z planowanym przedsięwzięciem do kilku kierunków, a tym samym także zmniejszenie udziału planowanego przedsięwzięcia w natężeniach ruchu. Udział SMR ETE w tym obciążeniu jest stosunkowo niewielki; większość ruchu będzie związana z eksploatacją NŹEJ ETE.

Oddziaływanie podanych natężeń ruchu na poszczególne składniki środowiska (hałas, powietrze) zostało ocenione w ramach stosownych zakresów oceny.

Ogólnie rzecz biorąc, planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie wprowadza do przedmiotowego obszaru nieprzewidzianego obciążenia transportem. Podczas gdy spodziewana zwykła zmiana natężeń ruchu w sieci dróg na przedmiotowym obszarze w latach 2020–2034, w zależności od kategorii drogi, wynosi około od +7% do +9% dla pojazdów osobowych i około od +9% do +11% dla pojazdów ciężkich, oczekiwana zmiana natężeń ruchu w sieci dróg na skutek planowanego przedsięwzięcia SMR ETE mieści się głęboko w zakresie tych oczekiwanych wartości. Z tego punktu widzenia więc planowane przedsięwzięcie nie wymaga też żadnych szczególnych lub dodatkowych działań; sieć drogowa na przedmiotowym obszarze jest gotowa na taką zmianę. Wniosek ten można również uogólnić dla tras transportowych w kolejnej (przyległej) sieci drogowej, gdzie udział natężenia ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem będzie się dalej zmniejszał w wyniku dalszego podziału transportu na szerszy obszar (tj. na kolejne i kolejne kierunki).

Biorąc pod uwagę wspólne (skumulowane) oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE z innymi przygotowywanymi (NŹEJ ETE) i obecnymi (ETE1,2) [1]obiektami w lokalizacji, jasne jest, że lokalizacja ETE jest i będzie znaczącym celem/źródłem transportu. Wynika to ze znaczenia transportowego tego rozległego terenu przemysłowego, lub też jego zapotrzebowania na transport i jednocześnie z małej atrakcyjności tego obszaru dla innego transportu. Jednak również w tym przypadku przewidywana zmiana natężenia ruchu w sieci komunikacyjnej mieści się w zakresie kilkunastu–kilkudziesięciu procent (w okresie szczytowej fazy budowy NŹEJ ETE nawet w zakresie wyższych kilkudziesięciu procent), co z czysto transportowego punktu widzenia jest wartością akceptowalną, niemającą wpływu na przepustowość dróg. Zgodnie z Warunkami Technicznymi Ministerstwa Transportu Republiki Czeskiej TP 188 Ocena przepustowości dróg z ruchem nieregulowanym sygnalizacją świetlną, przepustowość standardowej drogi dwupasowej poza obszarem zabudowanym, przy zachowaniu akceptowalnego poziomu swobody ruchu (czyli jakości ruchu odczuwanej przez kierowców), wynosi około 15 000 pojazdów/24 godziny (wartość ta zależy od szeregu czynników, w szczególności od szerokości i widoczności drogi, możliwości wyprzedzania, udziału pojazdów ciężkich itp.). Takie natężenie nie jest osiągane w sieci komunikacyjnej na przedmiotowym obszarze i nie zostanie osiągnięte nawet po realizacji kolejnych planowanych przedsięwzięć na tym obszarze (SMR ETE, NŹEJ ETE). Podane wnioski dotyczą również potencjalnej kumulacji z obciążeniem transportowym związanym z przygotowywanym planowanym przedsięwzięciem „Wytwórnia betonu i instalacja recyklingowa Temelín" (JHC1253), którego zapotrzebowanie transportowe jest stosunkowo niewielkie i wynosi rzędu kilkudziesięciu pojazdów ciężarowych dziennie, czyli mieści się w zakresie typowych zmian natężenia ruchu w sieci drogowej i nie wpływa na przepustowość dróg. To samo dotyczy również planowanego przedsięwzięcia „Hůrka" pod Temelínem – kompostowni (JHC1259).

Z punktu widzenia ustawy nr 13/1997 Dz.U. o drogach (ustawa drogowa), ze zmianami, w przypadku publicznej sieci drogowej chodzi o tzw. powszechne korzystanie, czyli bezpłatne korzystanie w zwyczajowy sposób i do celów, do których drogi są przeznaczone. Zamknięcie drogi II/138 i jej wyłączne wykorzystanie na potrzeby budowy będzie podlegało zezwoleniu właściwego organu administracji drogowej.

[1] Transport związany z obsługą istniejącego od dłuższego czasu ETE1,2 jest już bowiem częścią natężeń ruchu obecnych/w tle (ustalonych na podstawie zliczania), nie stanowi zatem dodatkowego zapotrzebowania/udziału w zakresie transportu. W związku z tym nie został on wyliczony osobno.

D.I.10.1.2 Oddziaływanie na transport kolejowy

W przypadku transportu kolejowego oddziaływanie korzystania z transportu kolejowego można uznać za nieistotne. Kolejowe połączenie z lokalizacją Temelín dysponuje więcej niż wystarczającą rezerwą przepustowości, którą można w pełni wykorzystać również na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

D.I.10.1.3. Oddziaływanie na ruch lotniczy

Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie w znaczący sposób na ruch lotniczy. Zakłada się, że istniejąca strefa zakazu ruchu lotniczego LKP2, chroniąca lokalizację Temelína, zostanie w odpowiedni sposób ponownie dostosowana przestrzennie w celu ochrony nowo lokalizowanych obiektów jądrowych (SMR ETE, NŹEJ ETE), bez dalszych konsekwencji dla organizacji i zarządzania ruchem lotniczym.

D.I.10.1.4. Oddziaływanie na transport wodny

Planowane przedsięwzięcie nie ma wpływu na transport wodny. W żaden sposób nie wpływa na drogi wodne na rzece Wełtawie. Przewidywany pobór wody będzie prowadzony zgodnie z instrukcjami gospodarowania wodą dla obiektów hydrotechnicznych, w związku z czym nie dojdzie do wywarcia wpływu na warunki żeglugi.

D.I.10.1.5. Oddziaływanie na inne systemy transportowe

Planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza pozostałymi elementami infrastruktury transportowej przedmiotowego obszaru (rowerową, pieszą itp.), w związku z czym nie będzie na nie wywierać wpływu. Planowane przedsięwzięcie stwarza przy tym warunki do ich wykorzystania.

D.I.10.2. Oddziaływanie na inną infrastrukturę

Poza własnymi sieciami wymaganymi do eksploatacji planowanego przedsięwzięcia (wyprowadzenie mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, rezerwowe zasilanie potrzeb własnych z sieci dystrybucyjnej, system zaopatrzenia w wodę, system odprowadzania ścieków), które są systemami zarządzanymi albo bezpośrednio przez zgłaszającego o planowanym przedsięwzięciu (Grupa ČEZ), albo przez innych zarządców infrastruktury energetycznej (ČEPS, EG.D), realizacja planowanego przedsięwzięcia nie będzie miała żadnego innego wpływu na infrastrukturę obszaru. Sieć infrastruktury po jej ewentualnych zmianach zostanie przywrócona do stanu pierwotnego, lub też do stanu wymaganego przez jej właścicieli, lub też zarządców. W trakcie realizacji planowanego przedsięwzięcia zostanie zachowane zaopatrzenie punktów poboru w energię elektryczną i inne media (ciepło, woda, gaz itp.).

D.I.10.3. Oddziaływanie w trakcie budowy, lub też kończenia eksploatacji

Na okres budowy SMR ETE przyjęto i uwzględniono dwa podstawowe środki:

1) Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie dla ruchu publicznego zamknięta droga II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (czyli na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy). Obecny ruch drogowy w tym miejscu zostanie przekierowany na trasę objazdową prowadzącą drogami II/141 i II/105, a zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla ruchu związanego z budową SMR ETE.
2) Realizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie koordynowana z realizacją planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE w taki sposób, aby nie doszło do równoczesnego prowadzenia głównych prac budowlanych w ramach projektów SMR ETE i NŹEJ ETE. Budowa SMR ETE będzie więc przebiegać równolegle z fazą wstępną/przygotowawczą budowy NŹEJ ETE, której zapotrzebowanie transportowe w zakresie ciężkiego transportu towarowego będzie o około połowę mniejsze niż w głównej fazie budowy. Nie dojdzie zatem do przekroczenia całkowitego natężenia ruchu ciężkich pojazdów budowlanych, które zostało wcześniej poddane ocenie w ramach procesu OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE[1]. Dotyczy to także transportu budowlanego związanego z rozbudową pojemności magazynowej MWPJ ETE, który jest bardzo niski (rzędu jednostek, szczytowo przez krótki okres dziesiątek, pojazdów ciężarowych/dobę), ze względu na stosunkowo niewielką skalę tego planowanego przedsięwzięcia i w związku z tym praktycznie nie zmienia bilansu ruchu związanego z budową nowych źródeł energii jądrowej.

Oddziaływanie budowy SMR ETE na ruch drogowy zostało ocenione dla następującego prognozowanego stanu:

- budowa SMR ETE w ramach skumulowanego oddziaływania ze wstępnym/przygotowawczym etapem budowy NŹEJ ETE oraz eksploatacją ETE1,2 (rok referencyjny 2034).

Uwaga: Natężenia ruchu związane z eksploatacją ETE1,2 stanowią część ogólnego natężenia ruchu w tle, ustalonego na podstawie zliczania i prognozy dla (zob. rozdział C.II.10. „Infrastruktura transportowa i inna" (strona 317 niniejszej dokumentacji). Nie są więc wyliczone osobno.

[1] Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín, w tym wyprowadzenie mocy do rozdzielni Kočín. Opinia akceptująca MŽP nr ref.: 2561/ENV/13, 2562/ENV/13 z dnia 18.01.2013 r., przedłużenie ważności opinii MŽP nr ref.: MZP/2019/710/10492 z dnia 16.12.2020 r.

Udział natężenia ruchu związanego z realizacją planowanego przedsięwzięcia w ogólnym natężeniu ruchu (czyli natężeniu ruchu tła + natężeniu ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem) w trakcie budowy SMR ETE przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab.: Porównanie natężeń ruchu budowy SMR ETE + etap wstępny budowy NŹEJ ETE z łącznym natężeniem ruchu (referencyjny rok 2034)

Drogi	Profil	Roczna średnia dobowych natężeń ruchu [pojazdy/24 h] – referencyjny rok 2034											
		Natężenie ruchu w tle				Natężenie budowy SMR ETE + etap wstępny budowy NŹEJ ETE				Udział budowy SMR ETE + etap wstępny budowy NŹEJ ETE [%]			
		PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP	PO	LNV	PC	LP
II/105	2-1223	12 808	898	681	14 387	1135	0	397	1531	8,1	0,0	36,8	9,6
	2-0640	7 459	783	614	8 856	1135	0	397	1531	13,2	0,0	39,3	14,7
	2-0657	6 744	630	721	8 096	1135	0	397	1531	14,4	0,0	35,5	15,9
	2-0650	5 896	529	475	6 900	341	0	175	516	5,5	0,0	26,9	7,0
	2-0660	7 051	723	753	8 527	341	0	156	497	4,6	0,0	17,2	5,5
	2-0670	8 768	667	803	10 238	341	0	156	497	3,7	0,0	16,3	4,6
II/122	2-2050	1 694	128	242	2 065	0	0	19	19	0,0	0,0	7,3	0,9
	2-3109	1 257	100	142	1499	0	0	19	19	0,0	0,0	11,8	1,3
II/138	2-4200	546	75	89	711	113	0	149	262	17,1	0,0	62,6	26,9
	2-4680A	0	0	0	0	1475	0	572	2048	100,0	100,0	100,0	100,0
	2-4680B	0	0	0	0	113	0	169	282	100,0	100,0	100,0	100,0
II/141	2-2020	2 262	366	518	3 147	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
	2-1350	5 627	708	446	6 781	0	0	19	19	0,0	0,0	4,1	0,3
II/145	2-1610	4 770	905	617	6 291	0	0	19	19	0,0	0,0	3,0	0,3
II/147	2-2380	1 544	216	280	2 040	0	0	303	303	0,0	0,0	52,0	12,9
	2-3250	1 544	216	280	2 040	0	0	303	303	0,0	0,0	52,0	12,9
	2-2546	1 081	169	234	1 484	0	0	271	271	0,0	0,0	53,7	15,4
II/159	2-3060	1 661	156	168	1 984	113	0	149	262	6,4	0,0	47,0	11,7
III/1411	2-6220	287	31	127	445	0	0	20	20	0,0	0,0	13,6	4,3
III/14711	2-6180	587	75	42	704	0	0	29	29	0,0	0,0	40,8	4,0

Z danych wynikają następujące fakty:

- Transport budowlany SMR ETE w skumulowanym oddziaływaniu ze wstępnym/przygotowawczym etapem transportu budowlanego NŹEJ ETE (rok referencyjny 2034): Największe obciążenie ruchem związanym z planowanym przedsięwzięciem wystąpi na odcinku drogi II/138 (profile 2-4680A, 2-4680B), gdzie udział natężenia ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem w całkowitym natężeniu ruchu będzie wynosił około 100%. Wynika to oczywiście z faktu, że ten odcinek zostanie zamknięty dla pozostałego ruchu. Odcinek ten nie przebiega przez żadną zabudowę mieszkalną. Na innej sąsiedniej sieci dróg na przedmiotowym obszarze (droga II/105), udział natężenia związanego z planowanym przedsięwzięciem w łącznym natężeniu ruchu kształtował się będzie na poziomie do ok. 16%, a w natężeniu ciężkiego transportu do ok. 40%. Znaczniejsze obciążenie ruchem wystąpi także na odcinkach dróg II/138 (profil 2-4200) i II/159 (profile 2-3060), gdzie udział natężenia ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem w całkowitym natężeniu ruchu wyniesie do ok. 27%, a w natężeniu ciężkiego transportu do ok. 63%. Wynika to przede wszystkim ze stosunkowo niskiego natężenia ruchu w tle na tych drogach. W szerszej sieci dróg nastąpi dalsze rozproszenie transportu związanego z planowanym przedsięwzięciem do kilku kierunków, a tym samym także zmniejszenie udziału planowanego przedsięwzięcia w natężeniach ruchu.

Dostępne są wystarczające rezerwy przepustowości dróg, przy czym oddziaływanie zwiększonego natężenia ruchu w okresie budowy jest dodatkowo łagodzone ze względu na fakt, że transport związany z budową SMR ETE nie będzie się w znacznym stopniu pokrywał z godzinami największego ruchu. W celu zabezpieczenia odcinków dróg, na których wzrost natężenia ruchu mógłby spowodować pogorszenie ich jakości, zakładane jest przeprowadzenie ich napraw zarówno przed rozpoczęciem budowy, jak też po jej zakończeniu, zgodnie z wymogami Ustawy nr 13/1997 Dz.U. o drogach (ustawa drogowa), ze zmianami. Dokładny zakres proponowanych napraw zostanie określony przed samą realizacją SMR ETE, na podstawie zbadania stanu dróg i diagnostyki konstrukcji jezdni.

Oddziaływanie transportu budowlanego na poszczególne składniki środowiska (hałas, powietrze) zostało ocenione w ramach stosownych zakresów oceny.

Transport części i komponentów ponadwymiarowych będzie stanowić specyficzne, pojedyncze przypadki, które statystycznie nie będą się przyczyniać do natężeń ruchu wywołanych przez standardową budowę. Na potrzeby transportu na plac budowy komponentów ponadwymiarowych i o dużej masie, rozważana jest łączona trasa wodna i drogowa. Następnie, w celu zapewnienia przejezdności, na wybranej trasie konieczne będzie zastosowanie wielu lokalnych środków technicznych, lub też modyfikacji budowlanych. Zmiany te są obecnie, na podstawie uchwały Rządu Republiki Czeskiej nr 806 z dnia 22.10.2025 roku w sprawie zapewnienia finansowania dostosowania infrastruktury transportowej na potrzeby transportu ponadgabarytowych i ciężkich komponentów w związku z budową nowych źródeł jądrowych (w tym małych reaktorów modułowych) w lokalizacji Temelín, już przygotowywane na potrzeby projektu NŹEJ ETE i mogą zostać wykorzystane również w ramach projektu SMR ETE bez dalszych konsekwencji. Ze względu na przewidywany wolumen transportowanych komponentów ponadgabarytowych (w jednostkach sztuk rocznie), oddziaływania te można uznać za nieistotne.

W przypadku korzystania z transportu kolejowego, przepustowość sieci kolejowej nie jest czynnikiem limitującym, oddziaływanie korzystania z transportu kolejowego w trakcie budowy można zatem uważać za nieistotne i pożądane. Pozostałe systemy transportowe nie zostaną objęte oddziaływaniem w związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia.

W okresie budowy planowanego przedsięwzięcia SMR ETE zostanie zapewnione funkcjonowanie systemów infrastruktury ETE1,2 (a tym samym również jej zdolności produkcyjnych), a także zachowane zostanie zaopatrzenie miejsc poboru energii elektrycznej i innych mediów (ciepło, woda, gaz itp.).

W okresie zakończenia eksploatacji można się spodziewać analogicznego systemu zapewnienia transportu (a więc także porównywalnego lub mniejszego oddziaływania transportu), jak w okresie eksploatacji, czy też budowy.

D.I.11. Inne oddziaływanie ekologiczne

D.I.11.1. Oddziaływanie na środowisko skalne

Realizacja planowanego przedsięwzięcia wywiera minimalny wpływ na środowisko skalne. Oddziaływanie bezpośrednie stanowi ingerencja w warstwy wierzchnie podłoża skalnego, przede wszystkim w osady czwartorzędowe i neogeniczne, częściowo w zwietrzelinowy płaszcz, aż do wystarczająco nośnych, umiarkowanie zwietrzałych skał podłoża. Oddziaływanie ograniczone jest tylko do obszaru budowy, bez innych towarzyszących oddziaływań poza terenem planowanego przedsięwzięcia. Wpływ na jednolitość oraz jakość środowiska skalnego w trakcie eksploatacji nie będzie wywierany.

Uwzględniając charakter skał podłoża, warunki hydrogeologiczne na placu budowy, przewidywane modyfikacje na poziomie posadowienia oraz projekty dotyczące posadowienia kluczowych obiektów budowlanych, na obszarze placu budowy, ani też w jego bliskim otoczeniu nie występuje zagrożenie utratą stabilności lub upłynnieniem materiałów.

Stabilność i zabezpieczenie sztucznych wykopów (nachylenia skarp, obudowa wykopów) zostaną określone indywidualnie na podstawie obliczeń geotechnicznych podczas projektowego przygotowania fundamentów.

D.I.11.2. Oddziaływanie na stare obciążenia ekologiczne

Na obszarze planowanego przedsięwzięcia i w jego najbliższym otoczeniu nie stwierdzono lub nie zarejestrowano żadnych starych obciążeń ekologicznych.

D.I.11.3. Oddziaływanie na tereny pogórnicze

Uwzględniając ich brak, planowane przedsięwzięcie nie ma wpływu na tereny pogórnicze.

D.I.11.4. Oddziaływanie na inne charakterystyki środowiska

Nie jest spodziewane żadne inne istotne oddziaływanie, wyżej nieopisane.

D.II.
CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻEŃ DLA ZDROWIA PUBLICZNEGO, DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I ŚRODOWISKA NATURALNEGO

II. Charakterystyka zagrożenia dla zdrowia, dziedzictwa kulturowego i środowiska na skutek ewentualnych wypadków, katastrof i stanów niestandardowych oraz przewidywanego znaczącego oddziaływania wywołanego na skutek ich wystąpienia

D.II.1. Zagrożenia radiacyjne

D.II.1.1. Informacje wstępne

D.II.1.1.1. Charakterystyki bezpieczeństwa SMR

Koncepcja bezpieczeństwa technologii SMR, w tym projektu referencyjnego RR SMR, opiera się na połączeniu sprawdzonych i zaawansowanych technologii dużych bloków, lecz jednocześnie i w dużym stopniu stosuje rozwiązania pasywne i pasywne systemy bezpieczeństwa, które pomagają w zapewnieniu autonomii bloków i opanowaniu warunków awaryjnych nawet bez interwencji obsługi lub konieczności zasilania.

Do podstawowych cech bezpieczeństwa SMR, w porównaniu z dużymi blokami, należy zatem zasadniczo większy udział pasywnych systemów bezpieczeństwa. Projekt referencyjny RR SMR wykorzystuje systemy, które do wyłączenia reaktora i jego długotrwałego chłodzenia (przez co najmniej 72 godziny) nie wymagają ingerencji człowieka, zasilania elektrycznego ani pomp. Konstrukcje i systemy zapewniające realizację podstawowych funkcji bezpieczeństwa opierają się na prawach natury, takich jak naturalna cyrkulacja, grawitacja i parowanie.

Kolejną cechą charakterystyczną SMR, w tym także projektu referencyjnego RR SMR, jest bezpieczeństwo inherentne – konstrukcja zawiera elementy, które same w sobie ograniczają ryzyko wystąpienia awarii. Jako przykład można podać fakt, że dzięki ujemnemu temperaturowemu współczynnikowi reaktywności reakcja rozszczepienia ulega samoczynnemu spowolnieniu w przypadku wzrostu temperatury, następnie odporność na zagrożenia wewnętrzne, opartą na rozmieszczeniu SKK w taki sposób, aby pojedyncze zdarzenie wewnętrzne nie mogło oddziaływać na więcej niż jeden system bezpieczeństwa, rozmieszczenie systemów i komponentów w sposób wykluczający ich zalanie (profil wysokościowy + kanalizacja), wyłączenie reaktora w przypadku utraty zasilania napędów (bez konieczności ingerencji SKZ), a także szerokie wykorzystanie w stanach nienormalnych i warunkach awaryjnych zasady odprowadzania ciepła opartej na naturalnej cyrkulacji, a także inne.

W projekcie SMR koncepcja obrony w głąb została uwzględniona już na etapie projektu wstępnego (zob. rozdział B.I.6.2.2.2. „Wymogi dotyczące bezpieczeństwa jądrowego", strona 93 niniejszej dokumentacji).

Kolejną cechą charakterystyczną SMR jest wysoki poziom szczelności i wytrzymałości obudowy bezpieczeństwa. Reaktor znajduje się w obudowie bezpieczeństwa, która została zaprojektowana w taki sposób, aby wytrzymywała zarówno czynniki zewnętrzne (np. upadek samolotu, wstrząs sejsmiczny, ekstremalne warunki pogodowe), jak i zapobiegała uwolnieniu substancji promieniotwórczych do otoczenia. Z punktu widzenia możliwości wystąpienia wodoru powstającego w wyniku warunków awaryjnych obudowa bezpieczeństwa jest wyposażona w środki projektowe służące do usuwania wodoru z jej atmosfery, aż do poziomu poważnej awarii. W ten sposób zapobiega się detonacji lub deflagracji wodoru. Środki projektowe przewidziane w projekcie referencyjnym zostały szczegółowo opisane w rozdziałach B.I.6.3.2.2.5.1. i B.I.6.3.2.2.5.2. niniejszej dokumentacji.

Konstrukcje i komponenty SMR są produkowane w odpowiednich zakładach dostawców, montowane w modułach instalacyjnych, a w lokalizacji elektrowni są tylko montowane w większe, wzajemnie połączone zespoły. Taka konstrukcja modułowa oraz produkcja fabryczna zapewniają wyższą jakość wykonania, bardziej szczegółową kontrolę oraz mniejszą liczbę błędów w porównaniu z większym zakresem prac wykonywanych bezpośrednio na budowie.

Ze względu na mniejszą moc zainstalowaną SMR oraz mniejszą ilość paliwa w rdzeniu w porównaniu z dużymi blokami zarówno moc resztkowa, jak i człon źródłowy (ilość substancji promieniotwórczych uwalnianych podczas awarii, wyrażona w postaci ich aktywności) są znacznie mniejsze niż w przypadku dużych elektrowni jądrowych. Mniejszy człon źródłowy oznacza również mniejsze oddziaływanie radiacyjne.

W przypadku projektu referencyjnego RR SMR jego parametry bezpieczeństwa są obecnie weryfikowane przez brytyjski Urząd Nadzoru Jądrowego (ONR) w ramach wstępnej oceny Generic Design Assessment (GDA). Proces ten powinien zakończyć się w 2027 roku. Następnie przewiduje się przeprowadzenie standardowego procesu licencyjnego RR SMR przez ONR, zgodnie z brytyjskimi przepisami prawa, dla wybranej lokalizacji Wylfa. W przypadku realizacji SMR w lokalizacji Temelín planowane przedsięwzięcie zostanie poddane wielopoziomowym procedurom wydawania zezwoleń przez SÚJB zgodnie z Prawem atomowym oraz wynikającymi z niego przepisami i wymogami.

Pomimo solidnych charakterystyk bezpieczeństwa projektów SMR w przypadku żadnego obiektu przemysłowego, a zatem również w przypadku SMR, nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia stanów awaryjnych. Specyfiką technologii jądrowych pozostaje obecność substancji promieniotwórczych i związane z nią ryzyko ich uwolnienia do środowiska. Chociaż nowoczesne systemy bezpieczeństwa minimalizują to ryzyko, ocena ryzyka powinna uwzględniać taką ewentualność.

W kontekście globalnym energetyka jądrowa pozostaje jednak jednym z najbezpieczniejszych sposobów wytwarzania energii. Badania prowadzone przez organizacje międzynarodowe (np. OECD/NEA) od wielu lat wskazują, że stopień zagrożenia dla zdrowia ludzkiego w przypadku wykorzystania energii jądrowej jest niższy lub co najwyżej porównywalny z zagrożeniem związanym z innymi źródłami energii. Ponadto w przypadku technologii SMR ryzyko to jest dodatkowo znacznie zmniejszane dzięki zaawansowanym elementom bezpieczeństwa biernego.

D.II.1.1.2. Potencjalne zagrożenia wywierające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe i ochronę radiologiczną

Nienormalny stan eksploatacji lub warunki awaryjne w obiekcie jądrowym mogą wystąpić w następstwie awarii jednego lub więcej komponentów wskutek oddziaływania zagrożenia wewnętrznego lub zewnętrznego. Przez zagrożenie wewnętrzne rozumie się zagrożenie powstające w kompleksie obiektu jądrowego, na którego powstanie posiadacz zezwolenia na eksploatację obiektu jądrowego ma lub może mieć wpływ, w tym również zagrożenie, obciążenie lub zdarzenie wewnętrzne powstałe w jego następstwie. Podstawowe wewnętrzne postulowane zdarzenia inicjujące należy określić z uwzględnieniem oceny zagrożeń wewnętrznych w taki sposób, aby obejmowały wszystkie zagrożenia wewnętrzne, których nie wyeliminowano za pomocą rozwiązań technicznych lub środków organizacyjnych. Założenia projektowe SMR powinny określać wykaz zagrożeń wewnętrznych, które mogłyby mieć wpływ na realizację funkcji istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego. Wykaz ten powinien obejmować wszystkie miejsca, w których występuje stałe lub tymczasowe zagrożenie wewnętrzne. Procedura ustalania tej listy jest uregulowana w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego. Wewnętrzne postulowane zdarzenie inicjujące może wynikać z usterki systemów, konstrukcji lub komponentów z powodu błędu projektowego lub konstrukcyjnego, niezadziałania zabezpieczenia jakości podczas produkcji, montażu, eksploatacji, utrzymania ruchu, kontroli i testów, niezadziałania komponentu w wyniku błędnej interwencji pracownika lub niezadziałania w wyniku oddziaływania zagrożenia wewnętrznego lub zewnętrznego.

Do typowych wewnętrznych, postulowanych zdarzeń inicjujących należą:

- uszkodzenie części ciśnieniowych, podpór i innych elementów konstrukcyjnych,
- nieprawidłowe działanie komponentów i systemów lub ich awarie,
- awarie w systemie zasilania elektrycznego oraz w systemie kontroli i sterowania,
- niezadziałanie systemu wspomagającego, np. chłodzenia, smarowania, zasilania elektrycznego oraz utrzymania parametrów środowiskowych,
- pociski wewnętrzne, które mogą powstać np. w wyniku pęknięcia obracających się części maszyn,
- wewnętrzne zalania,
- wewnętrzne pożary i eksplozje,
- upadki i uderzenia ciężkich ładunków,
- interferencje elektromagnetyczne między urządzeniami elektrowni,
- wycieki wody, gazu, pary lub szkodliwych substancji,
- wystąpienie warunków środowiskowych, dla których urządzenie nie jest zwymiarowane,
- błąd czynnika ludzkiego, itp.

Zagrożenia zewnętrzne mogą być albo pochodzenia naturalnego (właściwości obszaru), albo mogą być spowodowane działalnością człowieka. Zagrożenia zewnętrzne przejawiają się w postaci podstawowych zewnętrznych zdarzeń projektowych. W podstawowych założeniach projektowych należy określić podstawowe zewnętrzne zdarzenia projektowe dla obszaru przeznaczonego pod lokalizację obiektu jądrowego. Procedura ustalania tej listy jest uregulowana w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego. Do podstawowych zewnętrznych zdarzeń projektowych pochodzenia naturalnego należą np.:

- zjawiska klimatyczne i meteorologiczne (wichury, pioruny, wysokie lub niskie temperatury, opady deszczu i śniegu, tworzenie się lodu, ekstremalna susza, itd.),
- powodzie,
- zdarzenie sejsmiczne,
- inne zjawiska geodynamiczne (wulkanizm, ruchy osuwiskowe, zapadnięcia się i deformacje powierzchni terenu itp., o ile mają one znaczenie dla danej lokalizacji SMR z punktu widzenia właściwości terenu),
- zjawiska biologiczne, lub
- naturalne pożary.

Do podstawowych zdarzeń zewnętrznych spowodowanych przez działania człowieka należą np.:

- pęknięcia zapór na ciekach wodnych w pobliżu obiektu jądrowego,
- eksplozje i pożary spowodowane przez działania człowieka,
- silne drgania,
- interferencje elektromagnetyczne,

- wirowe prądy elektryczne,
- oddziaływanie rurociągów i linii energetycznych,
- uwolnienie substancji toksycznych, wybuchowych lub w inny sposób niebezpiecznych w pobliżu obiektu jądrowego, np. podczas transportu drogowego lub przechowywania takich substancji na terenie kompleksu,
- upadek samolotu lub innych obiektów na obiekt jądrowy w wyniku wypadku,
- awaria w innym obiekcie jądrowym w tej samej lokalizacji, związana z uwolnieniem substancji promieniotwórczych lub innych niebezpiecznych substancji.

Szczególnym rodzajem zdarzeń mających przyczynę zewnętrzną są również sabotaż i atak terrorystyczny na obiekt jądrowy (w tym celowe rozbicie statku powietrznego) oraz inne szczególne okoliczności, które w Prawie atomowym zostały określone jako podstawowe zagrożenie projektowe.

Wszystkie zidentyfikowane postulowane zdarzenia inicjujące oraz odpowiadające im stany obiektu jądrowego (stany eksploatacyjne, warunki awaryjne aż do poziomu poważnej awarii) zostaną poddane ocenie w ramach procesu licencjonowania obiektu jądrowego prowadzonego na podstawie Prawa atomowego, a także zostanie wykazana akceptowalność ich skutków oraz spełnienie kryteriów akceptowalności, przy czym najwyższe znaczenie ma ocena spełnienia kryteriów akceptowalności skutków radiacyjnych. Wykazanie akceptowalności musi opierać się przede wszystkim na podstawie deterministycznej, ewentualnie na połączeniu podejścia deterministycznego i probabilistycznego, gdy kwantyfikowane są następstwa zdarzenia i wykazana jest ich akceptowalność dla bezpieczeństwa obiektu jądrowego oraz znikome następstwa dla otoczenia. Ocena poziomu zabezpieczenia przed atakiem terrorystycznym i sabotażem wchodzi w skład dokumentacji zapewnienia ochrony fizycznej, którą zatwierdza Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego, a podlega ona trybowi specjalnemu (tzn. utajnieniu).

Niezawodność systemów, konstrukcji i komponentów wpływających na bezpieczeństwo jądrowe obiektu jądrowego zostanie zapewniona przez system zapewniający ich kwalifikację środowiskową, zapewnienie odporności systemów na usterki oraz przez sposób zapewnienia ich utrzymania ruchu i testowania. Odporność systemów na awarie będzie zapewniona poprzez redundancję, różnorodność i oddzielenie fizyczne. Redundancja jest zapewniona za pomocą tworzenia kilku rezerw systemów bezpieczeństwa pełniących tę samą funkcję, fizycznego oddzielenia poszczególnych systemów redundantnych oraz niezależności ich działania. Zróżnicowanie jest zapewnione w taki sposób, że podstawowe funkcje bezpieczeństwa – sterowanie reaktywnością, odprowadzanie ciepła z rdzenia reaktora oraz ze zużytego paliwa poza reaktorem, zatrzymanie substancji promieniotwórczych, osłona przed promieniowaniem, sterowanie planowymi uwolnieniami substancji promieniotwórczych i ograniczenie uwolnień substancji promieniotwórczych w warunkach awaryjnych – są zabezpieczane niezależnie przez dwa lub więcej funkcjonalnie różnych systemów, z których każdy jest w stanie niezależnie zapewnić pełnienie funkcji bezpieczeństwa na innej zasadzie.

D.II.1.1.3. Charakterystyka stanów pracy i warunków awaryjnych

Akceptowalność następstw stanów pracy (eksploatacyjnych) i warunków awaryjnych jest poddawana ocenie w zależności od częstotliwości, z jaką dany stan może zaistnieć, przy czym nie wolno przekroczyć limitów następstw poszczególnych stanów, określonych w krajowych przepisach prawnych oraz wymaganiach międzynarodowych. Ogólnie obowiązuje, że dla bardziej prawdopodobnych typów stanów pracy i warunków awaryjnych kryteria dotyczące maksymalnych dopuszczalnych skutków są określone bardziej rygorystycznie niż dla mniej prawdopodobnych stanów pracy i warunków awaryjnych.

Stany pracy i warunki awaryjne SMR ETE są podzielone na:

- Stany eksploatacyjne:
  - normalna praca,
  - eksploatacja odbiegająca od normalnej.
- Warunki awaryjne:
  - podstawowe awarie projektowe (DBA),
  - rozszerzone warunki projektowe (DEC):
    - wielokrotne awarie obiektu bez poważnego uszkodzenia paliwa jądrowego, sekwencja kompleksowa (DEC-A),
    - poważne awarie ze znaczącym uszkodzeniem paliwa jądrowego (DEC-B).
- Zdarzenia praktycznie wykluczone.

Stany te charakteryzowane są następująco:

Normalna praca — to stan obiektu jądrowego, w którym przestrzegane są limity i warunki bezpiecznej eksploatacji obiektu jądrowego. Chodzi zwłaszcza o stabilną pracę z mocą i podczas odstawienia, planowe odstawianie/uruchamianie bloku, zwiększanie i zmniejszanie jego mocy (w tym jego regulację).

Eksploatacja odbiegająca od normalnej — to stan obiektu jądrowego odbiegający od normalnej pracy, który nie skutkuje poważnym uszkodzeniem systemów, konstrukcji lub komponentów mających wpływ na bezpieczeństwo jądrowe i po którym obiekt jądrowy jest zdolny do normalnej pracy. Eksploatacja odbiegająca od normalnej obejmuje proste usterki i nieprawidłowości, których wystąpienie w okresie eksploatacji bloku podczas

jego eksploatacji jest spodziewane. Do typowych przypadków należą utrata zasilania zewnętrznego w energię elektryczną, awarie obwodów regulacji, wyłączenie lub nieprawidłowe uruchomienie pomp, awarie systemu sterowania reaktywnością, nieprawidłowe otwarcie lub zamknięcie armatury, krótkotrwałe otwarcie zaworów bezpieczeństwa wytwornic pary lub stacji upustowych do atmosfery, pęknięcie rurociągów o małych średnicach (rurociągów pomocniczych, rurociągów układów pomiarowych i poboru próbek) itp. Zdarzenia zaliczane do eksploatacji odbiegającej od normalnej nie mogą prowadzić do utraty funkcji żadnej z barier, do utraty funkcji systemów bezpieczeństwa, zaś ich oddziaływanie na otoczenie musi być minimalne, czyli muszą zostać spełnione radiacyjne projektowe kryteria akceptowalności dla eksploatacji odbiegającej od normalnej, zob. kryterium K1 (zob. rozdział B.I.6.2.2.3. „Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej", strona 101 niniejszej dokumentacji).

Podstawowe awarie projektowe (DBA) to warunki awaryjne, w których prawidłowe działanie systemów bezpieczeństwa zapewni, że stosowne poziomy referencyjne lub limity napromieniowania nie zostaną przekroczone. Pod względem częstotliwości występowania podstawowe awarie projektowe można podzielić, zgodnie z rozporządzeniem SÚJB nr 329/2017 Dz.U., na następujące grupy:

- Zdarzenia o średniej częstotliwości występowania. Do tej kategorii należy zaliczyć wewnętrzne postulowane zdarzenia inicjujące, które spełniają radiacyjne projektowe kryteria akceptowalności dla mniej poważnych podstawowych awarii projektowych.
- Zdarzenia o niskiej częstotliwości występowania. Do tej kategorii należy zaliczyć wewnętrzne postulowane zdarzenia inicjujące i scenariusze, które spełniają radiacyjne projektowe kryteria akceptowalności dla poważnych podstawowych awarii projektowych.

Do zdarzeń inicjujących należących do tej kategorii awarii należą pęknięcia technologicznych przewodów rurowych – główny przewód rurowy wody zasilającej, pary, obiegu pierwotnego, pęknięcie rury/rur w wytwornicy pary, niekontrolowane wysunięcie pręta regulacyjnego, nieprawidłowe otwarcie zaworu bezpieczeństwa kompensatora objętości, uszkodzenie mechaniczne w systemie szybkiego wyłączenia reaktora itp. W odniesieniu do podstawowych awarii projektowych stosuje się podstawowe kryterium K2 (zob. rozdział B.I.6.2.2.3. „Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej", strona 101 niniejszej dokumentacji), które wymaga, aby żadna awaria, podczas której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora jądrowego lub do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych, nie prowadziła do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności gdziekolwiek w otoczeniu SMR ETE.

Rozszerzone warunki projektowe (DEC) to warunki awaryjne spowodowane scenariuszami poważniejszymi niż podstawowa awaria projektowa, które są uwzględnione podczas projektowania obiektu jądrowego. Są to zatem takie awarie, które nie są uwzględnione w ramach podstawowych awarii projektowych, lecz są w projekcie analizowane z zastosowaniem metodologii best-estimate, i w przypadku których skutki radiacyjne pozostają w ramach określonych kryteriów akceptowalności. Są to awarie i wielokrotne usterki, co do których zakłada się, że mają bardzo niską częstotliwość występowania, co oznacza wystąpienie zdarzenia w okresie dłuższym niż stukrotność okresu użytkowania obiektu jądrowego. Rozszerzone warunki projektowe dzielą się na:

- wielokrotne usterki, podczas których nie dojdzie do poważnego uszkodzenia systemu paliwowego, sekwencja kompleksowa (DEC-A),
- poważne awarie, podczas których nastąpi istotne uszkodzenie systemu paliwowego (DEC-B).

Podczas gdy obecnie eksploatowane reaktory nie zostały pierwotnie zaprojektowane do takich warunków, a ich odporność została zwiększona dopiero poprzez wprowadzenie modernizacji, małe reaktory modułowe brane pod uwagę w planowanym przedsięwzięciu mają już uwzględnioną w projekcie zdolność do opanowywania, lub też minimalizowania skutków rozszerzonych warunków projektowych, w tym poważnych awarii. Do najistotniejszych właściwości należą przedłużona odporność na utratę wszelkich źródeł zasilania elektrycznego (Station Blackout), odporność na upadek dużego samolotu oraz zdolność do opanowania zdarzeń związanych ze stopieniem paliwa bez utraty integralności obudowy bezpieczeństwa. Do przykładów wielokrotnych usterek będących częścią rozszerzonych warunków projektowych należą: nienormalne stany z niezadziałaniem systemu szybkiego odstawienia reaktora, utrata wszelkich źródeł zasilania elektrycznego (Station Blackout), pęknięcie obiegu pierwotnego z częściową usterką systemu chłodzenia awaryjnego, pęknięcie rury/rur wytwornic pary z towarzyszącym naruszeniem integralności obiegu wtórnego, utrata chłodzenia basenu przechowywania napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego, wielokrotne usterki w systemach wody chłodzącej, ważnej wody technicznej, odprowadzania ciepła do otoczenia, lub też do końcowego odbiornika ciepła, wielokrotne zdarzenia o wspólnej przyczynie pochodzenia wewnętrznego lub zewnętrznego.

Dla rozszerzonych warunków projektowych, podczas których nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora lub do poważnego uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania, obowiązuje analogicznie kryterium K2 (zob. rozdział B.I.6.2.2.3. „Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej", strona 101

niniejszej dokumentacji), które wymaga, aby żadna awaria, podczas której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora jądrowego lub do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych, nie prowadziła do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności gdziekolwiek w otoczeniu SMR ETE.

Dla poważnych awarii związanych ze stopieniem rdzenia reaktora lub z poważnym uszkodzeniem napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania obowiązuje kryterium K3 (zob. rozdział B.I.6.2.2.3. „Wymogi dotyczące ochrony radiologicznej", strona 101 niniejszej dokumentacji), które wymaga, by w bezpośrednim otoczeniu SMR ETE nie była konieczna ewakuacja mieszkańców i by nie musiano stosować długoterminowych ograniczeń w konsumpcji żywności. Awarie, które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, muszą być praktycznie wykluczone. W przypadku poważnej awarii musi być zatem zapewnione zachowanie funkcjonalności obudowy bezpieczeństwa i praktyczne wykluczenie możliwości dużych lub wczesnych uwolnień radionuklidów z obudowy bezpieczeństwa do środowiska.

Zdarzenia praktycznie wykluczone to warunki, stany lub zdarzenia, których wystąpienie jest uważane za fizycznie niemożliwe, lub które są wysoce nieprawdopodobne przy wysokim stopniu wiarygodności. Chodzi o sekwencje poważnych awarii ze stopieniem rdzenia reaktora lub poważnym uszkodzeniem napromieniowanego/ wypalonego paliwa jądrowego poza obudową bezpieczeństwa, które mogłyby prowadzić do wczesnego lub dużego uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia. Sumaryczna częstotliwość/prawdopodobieństwo dużego lub wczesnego uwolnienia substancji promieniotwórczych do otoczenia elektrowni muszą być z rezerwą i niezawodnie mniejsze niż 1×10^{-6}/rok. W celu umożliwienia łagodzenia następstw awarii, wykraczających swoimi konsekwencjami poza rozszerzone warunki projektowe (DEC), projekt SMR ETE będzie zawierał wszelkie środki techniczne i organizacyjne, jakich potrzebuje eksploatujący, by mógł spełnić wszystkie swoje obowiązki określone w Prawie atomowym na wypadek wystąpienia wypadku radiacyjnego. Wprowadzenie stosownych środków ochronnych będzie wynikało z kryteriów określonych przez przepisy prawne RCz, UE oraz zalecenia IAEA i ICRP.

D.II.1.1.4. Podejście do oceny skutków radiacyjnych w sytuacjach nadzwyczajnych w ramach procesu OOŚ

Wykazanie akceptowalności skutków możliwych nienormalnych stanów i warunków awaryjnych SMR ETE będzie przedmiotem kolejnych postępowań przeprowadzanych dla projektu SMR ETE w trybie Prawa atomowego.

W ramach procesu oceny oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne (OOŚ) ocenia się wpływ na otoczenie i ludność w odniesieniu do następujących reprezentatywnych i konserwatywnych obwiedniowych przypadków (scenariuszy) warunków awaryjnych:

- podstawowa awaria projektowa (DBA) i
- poważna awaria ze stopieniem paliwa (DEC-B).

Oba scenariusze charakteryzują się konserwatywnie oszacowanym (obwiedniowym) członem źródłowym radionuklidów, które przedostały się do otoczenia, na które składają się radionuklidy główne i pochodne, czasem trwania uwolnienia, charakterem uwolnienia (uwolnienie przyziemne, które prowadzi do poważniejszych skutków radiacyjnych niż uwolnienie na wysokości) oraz formami uwolnionych izotopów jodu, jako jednego z głównych radionuklidów z punktu widzenia oddziaływania radiacyjnego. Człon źródłowy oparty jest na danych bloku referencyjnego dotyczących składu napromieniowanego paliwa w reaktorze, maksymalnym wypaleniu paliwa, założeniach naruszenia koszulek paliwowych, ewentualnie stopienia paliwa i czasie trwania zdarzenia zgodnie z międzynarodowymi standardami, na wymogach dotyczących ograniczenia skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla nowych reaktorów według WENRA i EUR oraz wymogach dotyczących maksymalnej dopuszczalnej konserwatywnie zakładanej nieszczelności objętościowej (zakładanego wycieku) obudowy bezpieczeństwa na poziomie 0,2% na dobę. Człon źródłowy został porównany z dostępną dokumentacją dotyczącą bezpieczeństwa reaktorów SMR i dużych reaktorów typu PWR i oceniono go jako wystarczająco konserwatywny.

Do oceny skutków radiacyjnych wynikających z nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (zobacz rozdział D.II.1.2. Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne, strona 460 niniejszej dokumentacji) zastosowano powszechnie uznawane podejście obwiedniowe, czyli takie, w którym zarówno reprezentatywny człon źródłowy (charakteryzujący wielkość uwolnienia radionuklidów do otoczenia na potrzeby oceny skutków radiacyjnych), jak i inne parametry (np. warunki meteorologiczne) określa się w taki sposób, że analizowane skutki radiacyjne są z odpowiednim zapasem mniej korzystne niż te, do których (z uwzględnieniem stopnia niepewności) doprowadzą wyniki późniejszych analiz bezpieczeństwa (np. we Wstępnym raporcie bezpieczeństwa) w ramach procesu licencyjnego prowadzonego zgodnie z Prawem atomowym. W ten sposób gwarantuje się, że w procesie OOŚ uwzględnione zostaną potencjalnie najmniej korzystne sytuacje nadzwyczajne.

Ponadto omówiono sposób zapewnienia praktycznego wykluczenia zdarzeń, czyli rozwiązania techniczne i środki organizacyjne mające na celu wykluczenie wystąpienia wczesnego lub dużego uwolnienia promieniotwórczości (zobacz rozdział D.II.1.3. Zdarzenia praktycznie wykluczone, strona 489 niniejszej dokumentacji). Wykazanie spełnienia warunków praktycznego wykluczenia zdarzeń w odniesieniu do projektu SMR ETE będzie przedmiotem kolejnych postępowań prowadzonych na podstawie Prawa atomowego.

D.II.1.2. Nadzwyczajne zdarzenia radiacyjne

D.II.1.2.1. Kryteria akceptowalności zdarzeń nadzwyczajnych w ramach zaistnienia warunków awaryjnych

D.II.1.2.1.1. Charakterystyka zagrożenia środowiska

Zagrożenie związane z możliwymi następstwami nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, czyli zdarzenia, które w następstwie powoduje znaczące uwolnienie substancji promieniotwórczych do środowiska, można oceniać zgodnie z zakresem środków, których wdrożenie było niezbędne dla ochrony zagrożonej ludności i według poziomu skażenia dotkniętego środowiska.

Bezpośrednio po uwolnieniu substancji promieniotwórczych z obiektu jądrowego na skutek nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego ludność i środowisko naturalne mogłyby być zagrożone przez przechodzącą chmurę gazów i aerozoli promieniotwórczych. Chmura (obłok) jest źródłem jak zewnętrznego, tak również wewnętrznego napromieniowania, do którego dochodzi poprzez wdychanie substancji promieniotwórczych. Podczas przemieszczania się obłoku dochodzi do stopniowego opadania promieniotwórczych aerozoli i skażenia terenu. To skażenie, również po rozproszeniu się obłoku, powoduje napromieniowanie zewnętrzne od tzw. depozycji oraz napromieniowanie wewnętrzne w wyniku wdychania skażonego pyłu.

Ponieważ największy udział w obciążającej dawce skutecznej mają radioizotopy gazów szlachetnych, jodu i cezu, dla oceny pilności wdrożenia natychmiastowych środków szczególne znaczenie mają informacje o uwolnieniu tych radionuklidów. Skażenie terenu stanowi długotrwałe szkodliwe oddziaływanie na środowisko, wpływające w różnym stopniu na całą florę i faunę. Skala skażenia terenu uzależniona jest również od warunków meteorologicznych w czasie po zaistnieniu nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego i od tego, czy w czasie przemieszczania się chmury w danym miejscu padało. Z punktu widzenia ryzyka zdrowotnego dla ludności istotne znaczenie ma przemieszczanie się aktywności w łańcuchach pokarmowych, w wyniku którego dochodzi do napromieniowania wewnętrznego wskutek spożycia żywności (ingestia), czyli przede wszystkim w wyniku spożywania skażonych produktów rolnych.

Powszechnie uznawane konserwatywne podejście stosowane w analizach bezpieczeństwa wymaga, aby człon źródłowy (CŹ[1]) został określony w taki sposób, aby skutki radiacyjne odpowiadające temu CŹ były z odpowiednim zapasem poważniejsze niż skutki, jakie – z uwzględnieniem stopnia niepewności – wykażą przyszłe analizy bezpieczeństwa dla konkretnego reaktora. Oszacowanie skutków radiacyjnych na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko może być zatem bardziej ogólne, pod warunkiem że zostanie wykonane z odpowiednim zapasem, natomiast szczegółowa ocena zostanie przeprowadzona dla konkretnego rozwiązania projektowego we Wstępnym raporcie bezpieczeństwa.

Potencjalne nasilenie skutków radiacyjnych nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego związane jest z inwentarzem produktów rozszczepienia w reaktorze i zakresem uszkodzenia barier ochronnych zapobiegających uwolnieniu substancji promieniotwórczych do środowiska.

Produkty rozszczepienia i inne substancje promieniotwórcze znajdują się przeważnie w samej strukturze paliwowej rdzenia reaktora jądrowego i dalej również pod osłoną prętów paliwowych (w szczelinie pomiędzy paliwem właściwym a rurą ochronną osłony paliwa) a także w chłodziwie obiegu pierwotnego. Całkowita aktywność produktów rozszczepienia przy pracy reaktora na mocy zależy przede wszystkim od składu paliwa, ilości paliwa w rdzeniu i od jego wypalenia w czasie zdarzenia i stanowi rzędowo krotności 1E+20 Bq.

W chłodziwie obiegu pierwotnego i pod osłoną prętów paliwowych z produktów rozszczepienia występują w ilości znacznej tylko izotopy gazów szlachetnych, jodu i cezu, ale ich aktywność w chłodziwie jest rzędu stu tysięcy razy niższa niż w paliwie. Izotopy innych pierwiastków istotnych z punktu widzenia skutków radiacyjnych, np. Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba itp., występują w chłodziwie jedynie w nieznacznych ilościach. Promieniotwórczość izotopów w szczelinie gazowej pod koszulką stanowi tylko ułamki procenta całkowitego inwentarza aktywności paliwa. Waga skutków radiacyjnych zdarzeń nadzwyczajnych dlatego zasadniczo różni się w zależności od tego, czy doszło do utraty integralności obiegu chłodzenia reaktora lub także do uszkodzenia osłony prętów paliwowych (nieszczelność gazowa) a nawet do stopienia paliwa.

Ograniczenie napromieniowania osób i środowiska przy nadzwyczajnym zdarzeniu radiacyjnym odbywa się przez wprowadzenie środków ochronnych, którymi są:

- natychmiastowe środki ochronne obejmujące schronienie, profilaktykę jodową i ewakuację,
- kolejne środki ochronne obejmujące przesiedlenie, regulację spożywania pokarmu i wody skażonych radionuklidami oraz regulację stosowania pasz skażonych radionuklidami.

Środki ochrony przy awariach radiacyjnych wdraża się zawsze, jeżeli są uzasadnione korzyścią większą niż koszty i szkody spowodowane przez wdrożone środki i muszą być zoptymalizowane co do formy, zakresu i czasu trwania, aby przyniosły jak największą rozsądnie osiągalną korzyść.

Natychmiastowe środki ochronne zgodnie z rozporządzeniem Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego nr 422/2016 Dz.U. o ochronie radiologicznej i zabezpieczeniu źródła radionuklidów, ze zmianami, zawsze uważa się za uzasadnione, jeżeliby przewidywane napromieniowanie dowolnego osobnika miało skutkować bezpośrednim uszczerbkiem na zdrowiu. Dlatego natychmiastowe środki ochrony muszą zostać wprowadzone zawsze, jeżeli można przewidywać, że dawki pochłonięte w narządach lub tkankach mogłyby w ciągu mniej niż 2 dni u dowolnej osoby przekroczyć poziomy zamieszczone w tabeli poniżej.

[1] Przez człon źródłowy rozumie się ilość radionuklidów, ich skład izotopowy oraz postać chemiczna, które w różnych scenariuszach warunków awaryjnych mogą uwolnić się do środowiska naturalnego i w ten sposób przyczynić się do napromieniowania ludności i składników środowiska naturalnego.

Tab. D.80: Poziomy, po przekroczeniu których oczekuje się, że interwencja zostanie podjęta w każdych okolicznościach

Organ, tkanka	Dawka pochłonięta, która jest zakładana lub przewidywana, że zostanie otrzymana w ciągu mniej niż dwóch dni [Gy]
Całe ciało	1 *)
Płuca	6
Skóra	3
Tarczyca	5
Soczewka oka	1,5
Gonady	1
*) Należy uwzględnić możliwość bezpośredniego uszkodzenia płodu w przypadku przewidywanych dawek przekraczających około 0,1 Gy przy uzasadnianiu i optymalizacji aktualnego poziomu interwencji w zakresie natychmiastowych środków ochronnych.	

Jako podstawową wskazówkę przy podejmowaniu decyzji w sprawie wprowadzenia środków ochronnych, w razie nieosiągnięcia wartości podanych w poprzedniej tabeli, stosuje się wartości orientacyjne odzwierciedlające obecny stan wiedzy i doświadczenia międzynarodowe dotyczące tego, kiedy wprowadzenie danego środka ochronnego skutkować będzie przewagą korzyści nad szkodami. Dla poszczególnych działalności związanych z narażeniem lub źródeł promieniowania jonizującego, z którymi związane jest ryzyko zaistnienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, poprzez zastosowanie optymalizacji ochrony radiologicznej, w oparciu o informacje specyficzne dotyczące danego przypadku, określa się w planach działania w sytuacjach wyjątkowych następujące referencyjne specyficzne poziomy reagowania dla danej działalności związanej z narażeniem lub źródła.

Przez dane specyficzne dla określenia poziomu reagowania rozumie się np. dane charakteryzujące stopień zasiedlenia i infrastrukturę w pobliżu źródła promieniowania jonizującego i warunkujące przewidywane zbiorowe dawki skuteczne i wykonalność środków ochronnych, zwłaszcza występowanie określonych grup mieszkańców, sytuację drogową itp.

Przy podejmowaniu decyzji w sprawie wprowadzenia działań ochronnych dotyczących zaistniałego nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego należy rozważyć zwłaszcza fakt, czy stan aktualny nie różni się znacząco od warunków, które brano pod uwagę przy określaniu poziomów interwencji. W przypadku jednoczesnego wystąpienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego oraz sytuacji nadzwyczajnej spowodowanej inną awarią (taką jak np. awaria związana z uwolnieniem substancji chemicznych stwarzających zagrożenie lub klęska żywiołowa) należy również rozważyć, czy wprowadzenie „radiacyjnego" środka ochronnego nie spowoduje zwiększenia szkód powstałych w wyniku tych innych awarii lub klęsk żywiołowych w stopniu przewyższającym korzyści wynikające ze zmniejszenia narażenia na promieniowanie.

Uzasadnionym natychmiastowym środkiem ochronnym jest zgodnie z rozporządzeniem Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego nr 422/2016 Dz.U.:

a) schronienie, jeżeli uniknięta dawka skuteczna przekracza 10 mSv w okresie schronienia trwającym nie dłużej niż 2 dni,
b) profilaktyka jodowa, jeżeli zagraża skażenie wewnętrzne jodem promieniotwórczym a uniknięta obciążająca dawka równoważna w tarczycy spowodowana radioizotopami jodu jest większa niż 100 mSv,
c) ewakuacja, jeżeli suma dawki skutecznej otrzymanej do tego momentu w awaryjnej sytuacji narażenia z doliczeniem skutku już zrealizowanych środków ochronnych i dawki skutecznej, która mogłaby zostać uniknięta na skutek ewakuacji na 7 dni, jest większa niż 100 mSv.

Uzasadnionym kolejnym środkiem ochronnym jest zgodnie z rozporządzeniem Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego nr 422/2016 Dz.U.:

a) ograniczenie stosowania żywności, wody i pasz skażonych radionuklidami, jeżeli uniknięta roczna obciążająca dawka skuteczna przekracza 1 mSv, przy czym w przypadku gdy obszary dotknięte awarią radiacyjną, na których na podstawie oceny sytuacji radiacyjnej osoby fizyczne mogą nadal przebywać na określonych warunkach, można zaopatrywać w nieskażoną żywność, wodę i pasze, należy w pierwszej kolejności zastosować tę możliwość,
b) przesiedlenie mieszkańców, jeżeli nie można zapewnić, aby dawka skuteczna otrzymywana przez ludność po powrocie na skażony obszar była mniejsza niż 20 mSv w okresie kolejnych 12 miesięcy.

Przy podejmowaniu decyzji w sprawie odwołania środków ochronnych należy koniecznie uwzględnić napromieniowanie, do którego doszłoby po odwołaniu środków ochronnych. Uzasadnione jest odwołanie środka ochronnego w postaci schronienia, ewakuacji i przesiedlenia mieszkańców, jeżeli dawka skuteczna za okres kolejnych 12 miesięcy po odwołaniu obowiązujących środków ochronnych będzie poniżej 20 mSv.

Dopuszczalne skutki radiacyjne zdarzeń nadzwyczajnych są w przepisach prawa Republiki Czeskiej oraz w zaleceniach WENRA i IAEA dla nowych źródeł energii jądrowej łącznie ograniczone w taki sposób, że uwolnienie substancji promieniotwórczych przy podstawowych awariach projektowych nie może wymagać wprowadzenia żadnych środków ochronnych poza obiektem jądrowym a także nawet w przypadku poważnych awarii uwolnienie promieniotwórczości nie może powodować znaczącego napromieniowania lub szkód zdrowotnych mieszkańców w bezpośrednim pobliżu elektrowni jądrowej, ani prowadzić do wprowadzenia długoterminowych i wielkopowierzchniowych ograniczeń w regulacji łańcuchów pokarmowych, w wykorzystaniu gleby lub obszarów wodnych. W związku z powyższym ryzyko środowiskowe nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest ograniczone do poziomu możliwego do zaakceptowania.

D.II.1.2.1.2. Kryteria Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego

Kryteria akceptowalności w zakresie ochrony radiologicznej określono w wytycznych bezpieczeństwa SÚJB, z odesłaniem do rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego, ze zmianami. Ostatnie z tych wytycznych to BN-JB-3.1 (Rew. 0.0) Wymogi dotyczące projektowania obiektu jądrowego z 2023 roku, w których kryteria akceptowalności skutków radiacyjnych dla poszczególnych stanów obiektu jądrowego określono w Załączniku nr 4.

W odniesieniu do planowanego przedsięwzięcia SMR ETE Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego w swoim oświadczeniu dotyczącym powiadomienia o planowanym przedsięwzięciu nr ref.: SÚJB/SJB/31985/2024 z dnia 18.12.2024 roku podaje następujące kryteria radiacyjne:

1. Żadna awaria, w której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora lub uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach do przechowywania, nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności w jakimkolwiek miejscu w okolicy nowego źródła energii jądrowej. (Kryterium K2)
2. Dla postulowanych awarii, którym towarzyszy stopienie rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzenie napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych należy przyjąć takie środki w projekcie, aby w bezpośrednim otoczeniu nie była konieczna ewakuacja ludności i nie trzeba było wdrażać długotrwałych ograniczeń w konsumpcji żywności. (Kryterium K3)
3. Awarie ze stopieniem rdzenia reaktora, które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, muszą zostać praktycznie wykluczone. Przez wczesne uwolnienie rozumie się uwolnienie, które w przypadku postulowanej awarii ze stopieniem rdzenia reaktora uniemożliwiłoby terminowe wprowadzenie środków ochronnych w postaci schronienia i profilaktyki jodowej. Przez duże uwolnienie rozumie się uwolnienie, które wymagałoby zastosowania środków wykluczonych przez niniejsze kryterium. (Kryterium K4)

Kryteria K2 i K3 Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego rzeczowo zgodne są z zaleceniem WENRA w odniesieniu do skutków awarii bez stopienia paliwa (kryterium K2) i awarii ze stopieniem paliwa (kryterium K3).

D.II.1.2.1.3. Kryteria według zalecenia WENRA

Dla podstawowych awarii projektowych podobnie jak dla rozszerzonych warunków projektowych bez stopienia paliwa są według zalecenia WENRA wymagane żadne lub tylko niewielkie skutki radiacyjne, tzn. brak potrzeby wdrażania natychmiastowych środków ochronnych w stosunku do ludności w pobliżu SMR ETE i brak lub tylko niewielka (ograniczona w czasie i obszarze) potrzeba wdrażania restrykcji w zakresie produktów spożywczych i produktów rolnych. Interpretacja wymogów w odniesieniu do wdrażania restrykcji w zakresie produktów spożywczych i produktów rolnych stosowana jest w zgodności z właściwymi regulacjami Komisji Europejskiej, które zamieszczone są w tabelach poniżej.

Dla poważnych awarii (rozszerzone warunki projektowe ze stopieniem paliwa) są zgodnie z zaleceniem WENRA wymagane terytorialnie i czasowo ograniczone skutki radiacyjne, które zapewnią spełnienie następujących wymogów:

- wyeliminowana potrzeba ewakuacji w odległości większej niż ok. 3 km,
- wyeliminowana potrzeba schronienia i profilaktyki jodowej w odległości większej niż ok. 5 km,
- produkcja rolna w odległości powyżej ok. 5 km nadawać się będzie do spożycia po upływie jednego roku od awarii radiacyjnej,
- żadne trwałe przesiedlenie poza kompleksem elektrowni (dla potrzeb praktycznego zastosowania przyjmuje się jako żadne trwałe przesiedlenie w odległości powyżej 800 m od reaktora).

D.II.1.2.1.4. Poziomy interwencji i wartości orientacyjne dla potrzeb środków ochronnych

Poziomy interwencyjne i wartości orientacyjne dotyczące środków ochronnych zastosowane do oceny wynikają z Prawa atomowego i jego przepisów wykonawczych, a także z wymagań określonych w dyrektywach Rady UE oraz zaleceń ICRP i zostały zestawione w poniższych tabelach.

Tab. D.81: Poziomy interwencyjne dla zakazu wprowadzania na rynek produktów spożywczych (EC Regulation 3954/87 i 2016/52)

Radionuklid	Stężenie w żywności [Bq/kg]				
	Pokarm dla niemowląt	Produkty mleczne (mleko, śmietana)	Inne środki spożywcze z wyjątkiem środków spożywczych o mniejszym znaczeniu	Płynne produkty spożywcze (soki)	Środki spożywcze o mniejszym znaczeniu (przyprawy, czosnek)
Stront, głównie Sr-90	75	125	750	125	7500
Jod, głównie I-131	150	500	2000	500	20 000
Izotopy plutonu emitujące cząstki alfa oraz pierwiastków transplutonowych, głównie Pu-239, Am-241	1	20	80	20	800
Wszystkie pozostałe nuklidy o okresie połowicznego rozpadu trwającego ponad 10 dni, przede wszystkim	400	1000	1250	1000	12 500

Cs-134, Cs-137					

Tab. D.82: Poziomy interwencyjne dla zakazu wprowadzania na rynek pasz (EC Regulation 770/90 i 2016/52)

Zwierzę	Stężenie w paszach [Bq/kg]
Świnia	1250
Drób, jagnię, cielę	2500
Inne	5000

Tab. D.83: Poziomy uzasadniające wprowadzenie środków ochronnych (rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. i zalecenia ICRP)

Środki	Poziom interwencji zgodnie z rozporządzeniem nr 422/2016 Dz.U.	Zalecane przedziały poziomów interwencji według ICRP
Ewakuacja	100 mSv, dawka skuteczna uniknięta dzięki ewakuacji w ciągu 7 dni	50–500 mSv, uniknięta dawka skuteczna w ciągu 1 tygodnia
Schronienie	10 mSv, dawka skuteczna uniknięta dzięki schronieniu w ciągu 2 dni	5–50 mSv, uniknięta dawka skuteczna w ciągu 2 dni
Profilaktyka jodowa dorosłych i dzieci	100 mSv, uniknięta obciążająca dawka równoważna na tarczycę, spowodowany wdychaniem jodu	50–500 mSv, uniknięta dawka (tarczyca)
Przesiedlenie	(do wdrożenia) 20 mSv rocznie, dawka skuteczna bez spożycia	100 mSv, uniknięta dawka skuteczna w pierwszym roku lub 1000 mSv, uniknięta dawka skuteczna przez całe życie
Ograniczenie stosowania skażonych radionuklidami żywności, wody i pasz	jeżeli uniknięta roczna obciążająca dawka skuteczna jest większa niż 1 mSv	10 mSv/rok, uniknięta obciążająca dawka skuteczna

Do oceny skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla terytorium i ludności w Austrii i Niemczech stosuje się również właściwe krajowe wytyczne i katalogi wymienione poniżej.

Tab. D.84: Środki interwencyjne w Austrii na podstawie BMLUK (2020)

Środki	Dawka dla osób <18 lat, kobiety w ciąży [mSv]	Dawka dla dorosłych [mSv]	Dawka dla osób
Pobyt w budynku	1	10	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu maksymalnie 2 dni wynikająca z napromieniowania zewnętrznego oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania
Profilaktyka jodowa	10	100	Przewidywana (prognozowana) dawka równoważna dla tarczycy w ciągu maksymalnie 2 dni spowodowana wdychaniem jodu (czyli obciążająca dawka równoważna dla tarczycy)
Ewakuacja	50	50	Dawka skuteczna możliwa do uniknięcia w ciągu maksymalnie 2 dni wynikająca z napromieniowania zewnętrznego oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania
Przesiedlenie tymczasowe	30	30	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu 30 dni wynikająca z napromieniowania zewnętrznego z depozycji oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania w wyniku resuspensji
Przesiedlenie trwałe	100	100	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu 1 roku wynikająca z napromieniowania zewnętrznego z depozycji oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania w wyniku resuspensji

Tab. D.85: Środki interwencyjne w Niemczech (StrlSchG, 2017)

Środki	Dawka dla osób <18 lat, kobiety w ciąży [mSv]	Dawka dla dorosłych [mSv]	Dawka dla osób
Pobyt w budynku	10	10	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu 7 dni wynikająca z napromieniowania zewnętrznego oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania
Profilaktyka jodowa	50	250	Przewidywana (prognozowana) dawka równoważna dla tarczycy w ciągu 7 dni spowodowana wdychaniem jodu (czyli obciążająca dawka równoważna dla tarczycy)
Ewakuacja	100	100	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu 7 dni wynikająca z napromieniowania zewnętrznego oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania
Przesiedlenie (stosuje się wartość ogólną zgodnie z IAEA GSR Part 3	100	100	Przewidywana (prognozowana) dawka skuteczna w ciągu pierwszego 1 roku wynikająca z napromieniowania zewnętrznego z depozycji oraz obciążająca dawka skuteczna z wdychania w wyniku resuspensji

Tab. D.86: (Prognozowane) wartości dla środka rolnego A07 („Niezwłoczne zbiory produktów przeznaczonych do obrotu, w szczególności produktów nadających się do przechowywania")

	I-131 [Bq.h/m^3]	I-131 [Bq/m^2]	Cs-137 [Bq.h/m^3]	Cs-137 [Bq/m^2]
Próg uruchomienia środka (BMLFUW 2014)	170	700	350	650
Próg uruchomienia środka (Massnahmenkatalog 2022)	170	700	360	650

D.II.1.2.2. Określenie członu źródłowego na potrzeby oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych

Dla analizy przypadków reprezentatywnych podstawowej awarii projektowej (DBA) oraz poważnej awarii (DEC-B) dokumentowanych w dokumentacji OOŚ dla SMR ETE użyto powszechnie uznawanego podejścia obwiedniowego [1], to znaczy takiego, w ramach którego reprezentatywny człon źródłowy (charakteryzujący wielkość uwolnienia radionuklidów do otoczenia w celu dokonania oceny skutków radiacyjnych) oraz inne wybrane parametry są określone w taki sposób, że skutki radiacyjne odpowiadające temu członowi źródłowemu będą przy dostatecznej rezerwie gorsze (bardziej konserwatywne), niż te, do których, z uwzględnieniem stopnia niepewności, będą prowadziły wyniki późniejszych analiz bezpieczeństwa (np. we Wstępnym raporcie bezpieczeństwa) w ramach procedury licencyjnej obiektu jądrowego.

Przy wyznaczaniu obwiedniowego członu źródłowego dla DBA i DEC-B uwzględnia się wymagania EUR w zakresie ograniczenia ekonomicznych skutków awarii, które są stosowane jako wymóg, który musi zostać spełniony, oraz zalecenia US NRC zawarte w raportach NUREG 1645, 1940 i 1.183 dotyczące modelowania zachowania radionuklidów w obudowie bezpieczeństwa. Nieszczelność obudowy bezpieczeństwa przyjęto na poziomie 0,2% objętości obudowy bezpieczeństwa w ciągu 24 godzin (przy czym projektowa nieszczelność obudowy bezpieczeństwa dla projektu referencyjnego RR SMR w warunkach awaryjnych wynosi 0,1% objętości obudowy bezpieczeństwa w ciągu 24 godzin, czyli o połowę mniej). Przy określaniu członów źródłowych uwzględniono stosunek wielkości rdzeni referencyjnego RR SMR i dużych bloków oraz wyniki dotyczące uwalniania substancji promieniotwórczych do przestrzeni obudowy bezpieczeństwa dla dużych bloków. Czas uwalniania z obudowy bezpieczeństwa do otoczenia przy określaniu członu źródłowego dla DBA przyjmuje się na 24 godziny, natomiast na potrzeby modelowania skutków radiacyjnych konserwatywnie zakłada się, że w taki sposób określony człon źródłowy zostanie równomiernie uwolniony do środowiska w ciągu 2 godzin. Analogicznie w przypadku DEC-B człon źródłowy określa się przy założeniu trwania awarii przez 7 dni, natomiast na potrzeby modelowania skutków radiacyjnych zakłada się równomierne uwolnienie całego członu źródłowego do otoczenia w ciągu 24 godzin.

Człon źródłowy określono także dla przypadku naruszenia integralności koszulki zespołu paliwowego w basenie przechowywania. Ze względu na to, że w przypadku tego zdarzenia zakłada się uszkodzenie napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowywania, dla tego zdarzenia stosuje się takie same kryteria jak w przypadku poważnej awarii. Człon źródłowy jest jednak o kilka rzędów wielkości mniejszy, dlatego nie został osobno obliczony, lecz został obwiedniowo uwzględniony w analizie skutków radiacyjnych poważnej awarii (DEC-B).

D.II.1.2.2.1. Człon źródłowy dla podstawowej awarii projektowej (DBA)

Jako reprezentatywny przykład awarii, która nie prowadzi do stopienia rdzenia reaktora jądrowego ani do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych, a jednocześnie powoduje największe skutki radiacyjne, wybrano przypadek całkowitego rozerwania rurociągu obiegu pierwotnego wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora SMR ETE. W tym przypadku człon źródłowy został określony z wykorzystaniem kryteriów EUR w zakresie ograniczenia skutków awarii dla Cs-137 oraz I-131 oraz konserwatywnie zwiększonej (około 10-krotnie) wartości uwolnienia gazów szlachetnych w stosunku do wymagań EUR dotyczących dopuszczalnego zakresu dehermetyzacji koszulek prętów

[1] IAEA NG-T-3.11 Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes (Zarządzanie oceną oddziaływania na środowisko dla budowy i eksploatacji w nowych programach dotyczących energii jądrowej).

paliwowych oraz dopuszczalnych nieszczelności obudowy bezpieczeństwa. Czas trwania całego uwolnienia przyjęto konserwatywnie jako 2 godziny, mimo że w rzeczywistości całkowita ilość uwolnionych substancji promieniotwórczych będzie uwalniana do otoczenia wolniej, a tym samym spowoduje mniejsze skutki całkowite. Konserwatywnie przyjmuje się, że jod pierwiastkowy stanowi dominującą formę uwalniania izotopów jodu, ponieważ charakteryzuje się największą szybkością osadzania się.

W porównaniu ze zdarzeniami w basenie przechowywania napromieniowanego/wypalonego paliwa, w przypadkach, w których w basenie nie dochodzi do uszkodzenia napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego, zdarzenie polegające na całkowitym rozerwaniu rurociągu obiegu pierwotnego prowadzi do zdecydowanie większych skutków radiacyjnych oraz obejmuje tym samym również tę grupę zdarzeń. Analogicznie zdarzenie to obejmuje również zdarzenia związane z uwolnieniem chłodziwa pierwotnego do obiegu wtórnego (pęknięcie rury wytwornicy pary), należące do kategorii podstawowych awarii projektowych, w przypadku których do otoczenia może zostać uwolniona jedynie ograniczona ilość chłodziwa obiegu pierwotnego, bez jednoczesnego uszkodzenia paliwa jądrowego.

Przy określaniu członu źródłowego dla DBA SMR ETE, poprzez porównanie z dostępnymi analizami DBA przedstawionymi w raportach bezpieczeństwa nowych dużych bloków jądrowych typu PWR, zweryfikowano, że dla wszystkich awarii projektowych uwolnienia do otoczenia w całym okresie trwania warunków awaryjnych typu DBA, w przypadku kluczowych radionuklidów I-131 i Cs-137, są znacznie niższe w porównaniu z obwiedniowym członem źródłowym zastosowanym dla SMR ETE dla tej samej kategorii zdarzeń, i to co najmniej o dwa rzędy wielkości.

Duże rezerwy w obwiedniowym członie źródłowym dla DBA dla SMR ETE w odniesieniu do radiacyjnych kryteriów akceptowalności zapewniają wystarczający margines do uwzględnienia skutków radiacyjnych podstawowych przewidywanych sekwencji należących do warunków awaryjnych typu DEC-A.

Wyprowadzony i zastosowany całkowity człon źródłowy dla awarii, które nie prowadzą do stopienia rdzenia reaktora, stanowi obwiedniowy przypadek CŹ podstawowej awarii projektowej (DBA), który jednocześnie obejmuje również podstawowe zakładane sekwencje DEC-A dla SMR ETE. Został on podany w tabeli poniżej.

Tab. D.87: Człon źródłowy podstawowej awarii projektowej (DBA)

Grupa	1		2		3	
Izotop referencyjny	Xe-133		I-131		Cs-137	
Aktywność uwalniana do otoczenia dla izotopu referencyjnego [TBq]	1000		4,4		0,5	
Aktywność uwalniana do otoczenia dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Kr-85 Kr-85m Kr-87 Kr-88 Xe-131m Xe-133m Xe-135 Xe-135m Xe- 138	6 150 300 400 6 30 300 220 900	I-132 I-133 I-134 I-135	6,6 9,2 10,1 8,8	Cs-134 Cs-136	1 0,25
Czas trwania i rodzaj uwolnienia:	2 godziny, uwolnienie przyziemne					
Postaci jodu:	100% jodu w postaci pierwiastkowej					

D.II.1.2.2.2. Człon źródłowy dla poważnej awarii (DEC-B)

Poważna awaria ze stopieniem paliwa przy zachowaniu funkcji ochronnej obudowy bezpieczeństwa należy do rozszerzonych warunków projektowych. Jako reprezentatywny przykład awarii ze stopieniem rdzenia reaktora jądrowego wybrano przypadek całkowitego stopienia paliwa rdzenia przy jednoczesnym uszkodzeniu granicy ciśnieniowej obiegu pierwotnego i uwolnieniu substancji promieniotwórczych z paliwa do obudowy bezpieczeństwa. W przypadku reaktora SMR ETE zakłada się zastosowanie koncepcji In-Vessel Retention, zgodnie z którą w razie poważnej awarii nie dojdzie do utraty integralności zbiornika ciśnieniowego reaktora, a także zachowana zostanie funkcjonalność obudowy bezpieczeństwa, nawet jeśli konserwatywnie zakłada się jej nieszczelność większą niż przewidziana w projekcie.

Przy określaniu obwiedniowego członu źródłowego dla poważnych awarii za podstawę przyjmuje się limit uwolnienia Cs-137 do otoczenia, którego celem jest ograniczenie skutków ekonomicznych poważnej awarii. Na podstawie porównania uwolnień Cs-137 podczas poważnych awarii w dużych blokach dla SMR ETE wyprowadzono wartość uwolnienia Cs-137 na poziomie o połowę niższym, czyli 15 TBq w całym okresie trwania uwolnienia. Wynika to z mniejszej objętości rdzenia reaktora SMR przy podobnym składzie izotopowym oraz obecności substancji promieniotwórczych w napromieniowanym paliwie. Na podstawie inwentarza produktów rozszczepienia w rdzeniu reaktora dla Cs-137 oraz każdego innego izotopu należącego do grupy aerozoli została określona całkowita aktywność radioizotopu uwolniona do obudowy bezpieczeństwa zgodnie z dokumentem US NRC NUREG-1465 dotyczącym reaktorów wodnych ciśnieniowych, przy czym następnie izotopy te są uwalniane do otoczenia w takiej samej proporcji, jaka została przyjęta dla udziału uwolnionej aktywności w stosunku do całkowitej aktywności izotopu w rdzeniu reaktora dla Cs-137. Uwolnienie gazów szlachetnych modeluje się dla reprezentatywnego przypadku Xe-133, a następnie proporcjonalnie oblicza się je dla pozostałych gazów szlachetnych. Przy określaniu uwolnienia Xe-133 do otoczenia przyjmuje się ilość Xe-133 uwolnioną do obudowy bezpieczeństwa, zakładaną konserwatywnie zwiększoną nieszczelność obudowy bezpieczeństwa na poziomie 0,2% obj./24 godz. oraz uwzględnia się w czasie okres półtrwania Xe-133, przy czym uwolnienie oblicza się dla okresu 7 dni, a następnie całkowitą ilość uwolnioną w

ciągu 7 dni symuluje się jako uwolnienie w ciągu 24 godzin. Wartość uwolnienia Xe-133 ustalona w ten sposób wynosi, po zaokrągleniu w górę, 35 000 TBq. Pozostałe gazy szlachetne zostaną uwolnione w proporcji odpowiadającej ich zawartości w obudowie bezpieczeństwa w stosunku do Xe-133. W przypadku I-131 uwolnienie określono na poziomie 50% wartości przyjętej dla dużych bloków, czyli 500 TBq, natomiast w przypadku pozostałych izotopów jodu – proporcjonalnie do ich udziału w stosunku do I-131 podczas poważnej awarii w obudowie bezpieczeństwa. Czas trwania uwolnienia, zgodnie z metodyką ograniczania uwolnień określoną w EUR, rew. E, przyjmuje się na 24 godziny, mimo że rzeczywisty czas jest dłuższy. Przyjmuje się zatem konserwatywnie, że w ciągu 1 doby do otoczenia uwolnią się wszystkie izotopy, które w rzeczywistości uwalniałyby się przez okres do 7 dni[1].

W odniesieniu do form jodu uwalnianego do otoczenia, zgodnie z US NRC NUREG-1940, przyjmuje się 25% w postaci aerozoli oraz 75% w postaci gazów (z czego 30% w postaci pierwiastkowej i 45% w postaci organicznej CH_3I). Na podstawie porównania członów źródłowych oraz wcześniej przeprowadzonych ocen ten człon źródłowy, pod względem skutków radiacyjnych, obejmuje również skutki zdarzenia polegającego na uszkodzeniu zespołu paliwowego podczas manipulacji w basenie przechowywania napromieniowanego/wypalonego paliwa.

Wyznaczony i użyty całkowity człon źródłowy dla poważnych awarii prowadzących do stopienia rdzenia reaktora jądrowego przy zachowaniu funkcji szczelności obudowy bezpieczeństwa stanowi obwiedniowy przypadek członu źródłowego dla tego typu zdarzeń (DEC-B). Został on podany w tabeli poniżej.

Tab. D.88: Człon źródłowy dla poważnej awarii (DEC-B) – uwolnienie przyziemne

Grupa	1		2		3		4	
Izotop referencyjny	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m	
Aktywność uwalniana do otoczenia dla izotopu referencyjnego [TBq]	35 000		500		15		9	
Aktywność uwalniana do otoczenia dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Kr-85 Kr-85m Kr-87 Kr-88 Xe-131m Xe-133m Xe-135 Xe-135m Xe- 138	2,1E+02 5,3E+03 1,1E+04 1,4E+04 2,1E+02 1,1E+03 1,1E+04 7,7E+03 3,2E+04	I-132 I-133 I-134 I-135	750 1 050 1 150 1000	Cs-134 Cs-136	30 7,5	Te-129m Te-132 Sb-127 Sb-129	3,6 90 7,2 20,7
Grupa	5		6		7		8	9
Izotop referencyjny	Sr-90		Ru-103		La-140		Ce-141	Ba-140
Aktywność uwolniona do otoczenia dla izotopu referencyjnego [TBq]	2		1,5		2		2	40
Aktywność uwalniana do otoczenia dla pozostałych izotopów z grupy [TBq]	Sr-89 Sr-91	24 30	Mo-99	2	Y-91	1,4	Ce-144 Np-239	1,6 24	---
Czas trwania i rodzaj uwolnienia:	24 godziny, uwolnienie przyziemne							
Postaci jodu:	25% w postaci aerozoli, 30% pierwiastkowy, 45% organiczny							

D.II.1.2.3. Ocena skutków radiacyjnych wynikających z nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla ludności

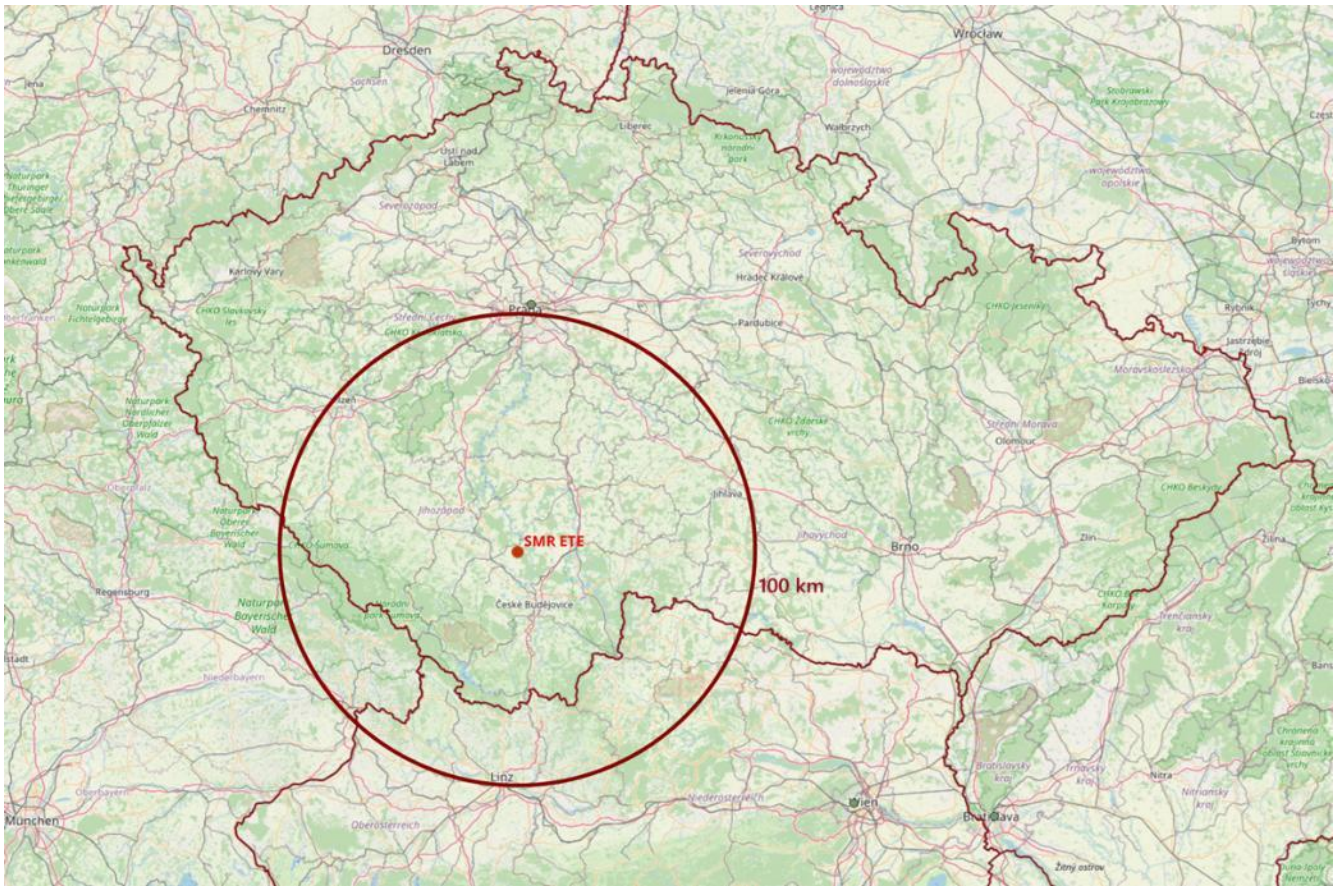
D.II.1.2.3.1. Dane metodyczne

D.II.1.2.3.1.1. Obszar analizowany

Przedmiotem oceny skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest obszar w promieniu 100 km wokół SMR ETE, obejmujący również terytoria sąsiednich państw – Austrii i Niemiec. W celu przeanalizowania ewentualnych krótkoterminowych skutków dla produkcji rolnej i wprowadzania żywności do obrotu, w przypadku Słowacji i Polski obszar analizy został rozszerzony do odległości 400 km od SMR ETE.

[1] Z wyników szczegółowych symulacji awarii przeprowadzonych dla znanych reaktorów wynika, że w wyniku współwystępowania kilku procesów zachodzących równolegle w obudowie bezpieczeństwa (w szczególności osadzania się produktów rozszczepienia oraz spadku ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa) znaczna część uwolnienia substancji promieniotwórczych (ponad 90%) następuje w ciągu pierwszych 24 godzin od wystąpienia poważnej awarii. Ponadto ogólnie przyjmuje się, że uwolnienie takiej samej aktywności do otoczenia w krótszym przedziale czasowym prowadzi do zwiększenia obliczonych dawek napromieniowania. Rozłożenie całkowitych uwolnień w ciągu 7 dni prowadziłoby wprawdzie do częściowego zmniejszenia dawek, jednak ze względu na wiele innych niepewności (przede wszystkim wynikających z różnych przebiegów awarii) mogłoby budzić wątpliwości co do wystarczającego konserwatyzmu zastosowanych oszacowań.

Rys. D.24: Wyznaczenie obszaru dla szczegółowych obliczeń skutków radiacyjnych nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego



Do obliczeń wykorzystuje się współrzędne miejsca uwolnienia: 49°10'20,2" szerokości geograficznej północnej 14°22'32,4" długości geograficznej wschodniej (49,172269 N, 14,375653 E), które odpowiadają zakładanej lokalizacji reaktora SMR ETE.

Obszar obliczeniowy (i siatka) został wybrany tak, aby obejmował obszar w promieniu 100 km od SMR ETE. Obliczenia zostały dokonane na siatce o rozdzielczości:

- 100 m na obszarze kwadratu 3,7×3,7 km wokół SMR ETE (miejsce uwolnienia znajduje się w środku obszaru),
- 300 m w obszarze o kształcie kwadratu, w odległości od 3,7 km do 11,1 km od SMR ETE,
- 900 m w obszarze o kształcie kwadratu, w odległości od 11,1 km do 33,3 km od SMR ETE,
- 2,7 km w obszarze o kształcie kwadratu, w odległości od 33,3 km do 124,2 km od SMR ETE.

D.II.1.2.3.1.2. Metodyka analizy skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych

Modelowanie rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w środowisku, określenie dawek napromieniowania, zakresu oddziaływania na produkcję rolną oraz innych parametrów (depozycja, stężenie objętościowe konkretnych radionuklidów w konkretnym czasie i sektorze) przeprowadzono w raporcie ABmerit, s. r. o. (P. Čarný i in.: OOŚ SMR ETE oddziaływanie radiacyjne warunków awaryjnych, w tym poważnej awarii oraz oddziaływań transgranicznych, grudzień 2025 roku, oraz jej aktualizacja w związku z wydaniem nowelizacji rozporządzenia SÚJB nr 422/2016 Dz.U., maj 2026 roku).

Modelowanie skutków radiacyjnych w wybranych warunkach awaryjnych przeprowadzono za pomocą programu ESTE. Program ESTE został opracowany i jest stale doskonalony zgodnie z programem zapewnienia jakości wdrożonym w organizacji autorskiej ABmerit, s.r.o., zgodnie z normą ISO 9001. Program ESTE jest walidowany i porównywany na poziomie MAEA oraz OECD w ramach projektów międzynarodowych, np. Modaria, Fastrun i innych. Program ESTE, służący do oceny oddziaływania wypadków i awarii związanych z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do atmosfery, jest wdrażany w wielu instytucjach i organizacjach, których podstawowy wykaz przedstawia się następująco:

- Centrum Kryzysowe Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB), Praga, Czechy,
- Urząd Zdrowia Publicznego Republiki Słowackiej, Bratysława, Słowacja,
- Centrum Reagowania Awaryjnego EJ Mochovce, Słowacja,
- Centrum Reagowania Awaryjnego EJ Bohunice, Słowacja,
- Centrum Reagowania Awaryjnego EJ Kozłoduj, Bułgaria,
- Centrum Kryzysowe Ministerstwa Środowiska Republiki Austrii, Wiedeń, Austria,

- Centrum Kryzysowe Bułgarskiego Urzędu ds. Energii Jądrowej (NRA), Sofia, Bułgaria,
- Centrum Wsparcia Technicznego – Kompleks Obiektów Jądrowych Aramar, Brazylia (uwaga: dostarczono na zlecenie MAEA),
- OSGE (Orlen Synthos Green Energy), Warszawa, Polska.

W programie ESTE zaimplementowano model dyspersyjny LPM (Lagrangean Particle Model) oraz PTM (Puff Trajectory Model). Analizy dla SMR ETE przeprowadzano z wykorzystaniem modelu dyspersyjnego PTM. W modelu PTM człon źródłowy, czyli uwolnienie, jest modelowany jako uwolnienie (chmurka) w danym przedziale czasowym. Na potrzeby analizy przyjęto przedział czasowy wynoszący 1 godzinę, czyli człon źródłowy jest zdefiniowany zgodnie z założeniami dla nuklidów w Bq/h. Uwolnienie substancji promieniotwórczych (chmura promieniotwórcza, „puff") rozprzestrzenia się w atmosferze w postaci rozszerzających się, dyskretnych chmur (obłoków, „puffów"). Do opisu dyfuzji atmosferycznej w kierunku poziomym stosuje się Gaussowski model rozprzestrzeniania się substancji w atmosferze. Do opisu dyfuzji atmosferycznej obłoku typu „puff" w kierunku pionowym stosuje się metodę numerycznego rozwiązania półempirycznego równania dyfuzji atmosferycznej. Matematyczny model uwzględnia mechanizmy przemiany promieniotwórczej, wymywania przez opady, depozycji suchej.

Określenie dawki z obłoku opiera się na obliczonym stężeniu objętościowym nuklidu (wszystkich nuklidów w członie źródłowym) w przyziemnej warstwie atmosfery (najniższa komórka w modelu obliczeniowym PTM w ESTE). Do przeliczenia aktywności objętościowej na dawkę pochodzącą z chmury stosuje się współczynniki konwersji zgodnie z „NRPB Emergency Data Handbook" (N. P. McColl and S. L. Prosser, 2001) oraz „Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995. Do obliczania dawek z obłoku dla najbliższych odległości (do 5 km) stosuje się specjalny algorytm z wykorzystaniem konserwatywnie określonych współczynników konwersji, mający na celu wyeliminowanie ryzyka zaniżenia dawki z obłoku w bezpośrednim otoczeniu źródła uwolnienia. Do takiego zaniżenia mogłoby dojść w sytuacjach, gdy w przyziemnej warstwie atmosfery nie występuje jeszcze żadne lub występuje jedynie niewielkie stężenie substancji promieniotwórczych, a cała aktywność obłoku jest jeszcze w modelu obliczeniowym zlokalizowana w przybliżeniu w osi obłoku. Wynikową dawkę z obłoku w modelach ESTE określa się następnie w odległości do 5 km od miejsca uwolnienia, przy czym w pierwszej godzinie przemieszczania się obłoku dawka z obłoku w danym punkcie jest przyjmowana jako maksymalna z wartości uzyskanych obiema metodami modelowania. Po upływie pierwszej godziny lub w odległości powyżej 5 km od miejsca uwolnienia w ESTE stosowany jest już tylko model podstawowy (PTM).

Program ESTE określa moc dawki od depozycji na powierzchni terenu oraz całkę dawki od depozycji za okres 2 dni, 7 dni, 30 dni i 1 roku, na podstawie obliczonej depozycji na powierzchni terenu. Do obliczenia dawki napromieniowania z depozycji stosuje się współczynniki konwersji zgodnie z „NRPB Emergency Data Handbook" (N. P. McColl and S. L. Prosser, 2001) oraz „Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995. W przypadku przebywania w budynku program ESTE stosuje do obliczania dawki od depozycji na powierzchni terenu współczynnik osłonności budynku o wartości 0,14, czyli dawka w budynku jest równa dawce od depozycji na powierzchni terenu w przestrzeni otwartej pomnożonej przez współczynnik 0,14.

Obliczenie obciążającej dawki skutecznej na skutek wdychania opiera się na stężeniu objętościowym nuklidu (wszystkich nuklidów w członie źródłowym) w przyziemnej warstwie atmosfery (najniższa komórka w modelu obliczeniowym PTM w ESTE). Do przeliczenia aktywności objętościowej na obciążającą dawkę na skutek wdychania stosuje się współczynniki konwersji dotyczące przyjęcia drogą oddechową aerozoli promieniotwórczych (lub par) przez osobę z ludności, zgodnie z Załącznikiem nr 3 do rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródła radionuklidowego. Obliczenia zostały przeprowadzone, zgodnie z Załącznikiem nr 5 do rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. dla następujących grup wiekowych:

- 0–5 lat, z wykorzystaniem współczynników konwersji dla wieku 1 rok,
- 6–15 lat, z wykorzystaniem współczynników konwersji dla wieku 10 lat,
- 16–70 lat, z wykorzystaniem współczynników konwersji dla osoby dorosłej.

Rodzaj absorpcji w płucach dla poszczególnych nuklidów jest zgodny z tabelą „Rodzaj absorpcji w płucach dla różnych substancji chemicznych i związków" zawartą w Załączniku nr 3 do rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. Ilość wdychanego powietrza przyjmowana w ESTE dla poszczególnych kategorii wiekowych jest zgodna z § 67 ust. 2 rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U. W przypadku przebywania w budynku program ESTE stosuje przy obliczaniu dawki w wyniku wdychania współczynnik o wartości 0,55, czyli dawka na skutek wdychania w budynku jest równa dawce na skutek wdychania w przestrzeni otwartej pomnożonej przez współczynnik 0,55.

Program ESTE określa resuspensję na podstawie obliczonej depozycji na powierzchni terenu. Do obliczania dawki na skutek wdychania (obciążającej dawki skutecznej na skutek wdychania) aerozoli, które przedostają się do powietrza w wyniku unoszenia cząstek osadzonych na otaczającej powierzchni terenu, stosuje się współczynniki konwersji oraz metodykę określoną w „Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995.

Przy obliczaniu dawki dla płodu model obliczeniowy ESTE zakłada, że przyszła matka przez cały okres ciąży mieszka w danym miejscu na obszarze obliczeniowym. Kobieta w ciąży (przyszła matka) posiada cechy osoby dorosłej. Model ESTE szacuje ilość wdychanego powietrza (tempo oddychania) kobiety w ciąży zgodnie z modelem ICRP 88. Płód jest narażony na napromieniowanie w wyniku wdychania powietrza przez matkę oraz napromieniowanie zewnętrzne od obłoku i od depozycji na powierzchni terenu. Procedura obliczania dawki dla płodu opiera się na wytycznych zawartych w ICRP 88 oraz w dokumencie Document of the Health Protection Agency, U.K.: Guidance on the application of dose coefficients for the embryo, fetus and breastfed infant in dose assessment for members of the public (HPA, 2008). Obliczona dawka dla płodu obejmuje dawkę dla zarodka, dawkę dla płodu w organizmie matki oraz 70-letnią obciążającą dawkę skuteczną noworodka wynikającą z nuklidów, które „przyniósł ze sobą na świat" w swoim organizmie w chwili urodzenia.

W przypadku obu obwiedniowych przypadków warunków awaryjnych, czyli DBA i DEC-B, rozważane są następujące drogi napromieniowania: zewnętrzne od obłoku, zewnętrzne od depozycji, wdychanie z obłoku, wdychanie na skutek resuspensji, spożycie, według kategorii wiekowych i z wykorzystaniem krajowych koszyków dóbr i usług. Dla każdego zdarzenia ocenia się dawki za okres 2 dni i 7 dni, dawkę dla tarczycy na skutek wdychania jodu, dawki skuteczne za okres 1 roku i 50 lat, łącznie ze spożyciem, dawkę skuteczną za okres 365 dni od zakończenia uwolnienia, napromieniowanie od depozycji oraz obciążającą dawkę skuteczną na skutek wdychania w wyniku resuspensji. W przypadku podstawowej awarii projektowej (DBA) przyjmuje się założenie, że osoby, dla których określane są dawki, przebywają przez cały czas na zewnątrz, natomiast w przypadku poważnej awarii (DEC-B) przyjmuje się założenie, że osoby te spędzają 2/3 czasu w budynkach i 1/3 czasu na zewnątrz, a w przypadku dzieci – że w ciągu pierwszych 7 dni od wystąpienia zdarzenia przebywają na zewnątrz maksymalnie 2 godziny dziennie.

Model spożycia w programie ESTE uwzględnia następujące drogi napromieniowania wewnętrznego:

- depozycja na roślinach i glebie (w wyniku depozycji suchej, a także wymywania przez deszcz z atmosfery) aktywności rozprzestrzeniającej się w atmosferze,
- przenoszenie do części owoców i innych części roślin przeznaczonych do spożycia lub wykorzystania jako pasza w wyniku bezpośredniej depozycji na roślinach,
- przenoszenie z gleby do części owoców oraz innych części roślin przeznaczonych do spożycia lub na paszę,
- bezpośrednie spożywanie roślin przez człowieka,
- przenoszenie do produktów pochodzenia zwierzęcego poprzez wykorzystanie roślin jako paszy, a następnie spożywanie tych produktów przez ludzi.

W obliczeniach dawek spożycia przyjmuje się konserwatywne założenie, że całe spożycie, czyli 100%, rozpatrywanych produktów spożywczych zgodnie z koszykiem dóbr i usług, pochodzi z lokalnej produkcji. Przy obliczaniu dawek wynikających ze spożycia wykorzystuje się dane statystyczne uzyskane od odpowiednich urzędów statystycznych Republiki Czeskiej (Czeski Urząd Statystyczny), Austrii i Niemiec, dla trzech kategorii wiekowych: 0–5 lat, 5–15 lat, powyżej 15 lat. Na ich podstawie opracowano koszyki dóbr i usług według dostępnych aktualnych danych za rok 2024, które następnie zastosowano do obliczenia dawek w wyniku spożycia. W Polsce i na Słowacji obliczenia dawek są określone wyłącznie dla 2 i 7 dni, przy czym nie uwzględnia się drogi pokarmowej (spożycia). Z oceny potencjalnie najwyższego poziomu skażenia produktów rolnych w tych krajach wynika, że dawki wynikające ze spożycia będą bardzo niskie, ponieważ nie dochodzi do przekroczenia (z wyjątkiem mleka koziego i owczego w przypadku poważnej awarii) poziomów interwencyjnych dla zakazu wprowadzania towarów do obrotu na rynku Unii Europejskiej.

Tab. D.89: Roczna konsumpcja produktów spożywczych produkcji lokalnej do obliczenia dawek w wyniku spożycia – kategoria dorośli

Konsumpcja roczna produktów spożywczych		Republika Czeska	Austria	Niemcy
		rok 2024 / powyżej 15 lat	rok 2024 / powyżej 15 lat	rok 2024 / powyżej 15 lat
Mleko krowie	[l/rok]	255	115	79
Mleko kozie	[l/rok]	0,7	1	0,7
Wołowina	[kg/rok]	9	15	9
Wieprzowina	[kg/rok]	42	46	28
Drób	[kg/rok]	30	13	14
Jaja	[kg/rok]	13	14	15
Zboża	[kg/rok]	137	91	104
Ziemniaki	[kg/rok]	70	49	38
Inne warzywa	[kg/rok]	88	121	105
Warzywa liściaste	[kg/rok]	16	17	20
Owoce	[kg/rok]	49	78	67

Model obliczeniowy w ESTE opiera się na algorytmach i procedurach modelu ECOSYS. Model ESTE uwzględnia następujące ścieżki transferu aktywności masowej w łańcuchu pokarmowym:

- depozycja aktywności z powietrza na roślinach i glebie (w wyniku depozycji suchej i mokrej),
- przenoszenie do części owoców i innych części roślin przeznaczonych do spożycia lub wykorzystania jako pasza w wyniku bezpośredniej depozycji na roślinach,
- przenoszenie z gleby do części owoców oraz innych części roślin przeznaczonych do spożycia lub na paszę,
- przenoszenie do produktów pochodzenia zwierzęcego poprzez wykorzystanie roślin jako paszy.

Probabilistyczne analizy skutków radiacyjnych pod względem modelowania warunków meteorologicznych oraz rozprzestrzeniania się obłoku zawierającego substancje promieniotwórcze pochodzące z uwolnienia (członu źródłowego) przeprowadza się w następujący sposób:

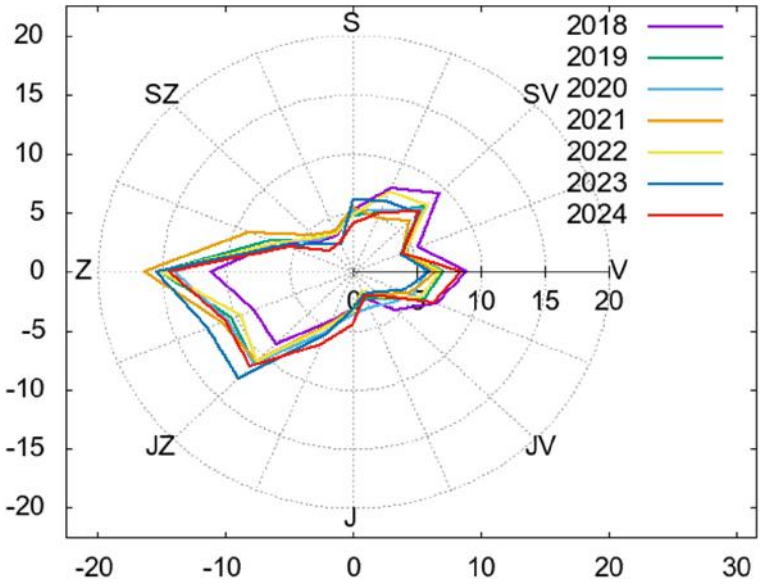
- Analizy przeprowadza się z wykorzystaniem kombinacji danych meteorologicznych – danych meteorologicznych mierzonych w lokalizacji Temelín w połączeniu z danymi z prognoz numerycznych modelu GFS (Global Forecast System) od Amerykańskiej Narodowej Agencji ds. Oceanów i Atmosfery (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA), USA.
- Przed przeprowadzeniem analiz dokonano oceny rzeczywistych danych meteorologicznych lokalizacji Temelín dla okresu 2018–2024, których charakterystykę przedstawiono poniżej. Do samego modelowania rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w powietrzu w poszczególnych sekwencjach wykorzystano lokalne dane pomiarowe, czyli dane zmierzone w lokalizacji Temelín, z krokiem czasowym

wynoszącym 1 godzinę, za okres lat kalendarzowych 2022–2024. Dane zmierzone w lokalizacji Temelín zostały wprowadzone jako dodatkowy punkt do siatki danych prognozy numerycznej GFS.

- Dane prognozy numerycznej GFS – dane modelowe z krokiem czasowym wynoszącym 3 godziny, za okres lat kalendarzowych 2022–2024.
- Analiza probabilistyczna obejmuje okres całych lat kalendarzowych 2022–2024. Łączna liczba sekwencji danych meteorologicznych (czyli próbek do analizy statystycznej) wynosi 431 sekwencji w przypadku członu źródłowego DBA oraz 317 sekwencji w przypadku członu źródłowego DEC-B.

Lokalne warunki meteorologiczne na podstawie danych ČHMÚ za lata 2018–2024 przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Rys. D.25: Róża wiatrów, rozkład kierunku wiatru na wysokości 10 m w lokalizacji Temelín dla lat 2018–2024 [m/s]



Uwaga: Rozkład kierunków wiatru na róży wiatrów pokazuje, skąd wieje wiatr.

Tab. D.90: Podstawowe dane statystyczne dotyczące prędkości wiatru – prędkość na wysokości 10 m nad terenem

Rok	Średnia prędkość	Mediana	Maksymalna prędkość	Górny przedział 95%	Odchylenie standardowe średniej prędkości
	[m/s]				
2018	3,1	2,9	12,2	6,5	1,7
2019	3,3	3,0	14,3	6,9	1,9
2020	3,2	2,8	17,8	6,9	1,9
2021	3,0	2,7	17,3	6,2	1,7
2022	3,1	2,7	13,9	6,2	1,9
2023	3,2	3,0	11,9	6,9	1,9
2024	3,0	2,7	12,3	7,0	1,9
2018-2024	3,1	2,8	17,8	6,7	1,8

Tab. D.91: Podstawowe dane statystyczne dotyczące całkowitej ilości opadów i intensywności opadów

Rok	Łączne opady	Intensywność opadów – średnia suma opadów niezerowych			
	Suma za rok	Średnie niezerowe opady	Mediana	Maksymalne opady	Górny przedział 95%
	[mm]	[mm/h]			
2018	502	0,77	0,3	15,7	2,7
2019	486	0,60	0,2	10,3	2,4
2020	690	0,83	0,4	30,6	2,8
2021	558	0,77	0,3	24,8	2,5
2022	623	0,80	0,3	27,0	3,1
2023	568	0,68	0,4	18,8	2,1
2024	715	0,87	0,4	38,0	3,1
2018-2024	592 ± 82	0,76	0,3	38,0	2,6

Tab. D.92: Prawdopodobieństwo wystąpienia poszczególnych kategorii stabilności pogody według Pasquilla

Rok	Kategoria A	Kategoria B	Kategoria C	Kategoria D	Kategoria E	Kategoria F
	[%]					
2018	11,0	7,3	14,1	33,4	9,7	24,5
2019	6,5	6,9	11,9	6,6	27,6	40,5
2020	6,3	5,0	11,9	5,1	27,1	44,6
2021	5,9	5,7	11,6	3,8	27,4	45,6
2022	6,7	6,4	13,7	29,0	11,6	32,5
2023	5,5	5,3	13,3	25,2	14,3	36,4
2024	6,4	5,3	11,2	24,5	15,2	37,4
2018-2024	6,9 ± 1,7	6,0 ± 0,8	12,5 ± 1,1	18,2 ± 11,6	19,0 ± 7,4	37,4 ± 6,8

Modelowanie rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych przeprowadza się za pomocą programu ESTE dla rzeczywistych warunków meteorologicznych, a także w sposób deterministyczny dla niezmiennych warunków meteorologicznych określonych kategorii stabilności pogody. Ocenę dawek i skażenia produktów rolnych przeprowadzono dla Republiki Czeskiej, Austrii i Niemiec w promieniu 100 km oraz dla Polski i Słowacji w promieniu 400 km. Podział obszaru obliczeniowego na poszczególne sektory kwadratowe przyjęto z rozdzielczością zapewniającą gęstszą siatkę w obszarze bliższym oraz rzadszą siatkę w obszarze bardziej oddalonym.

Analizy probabilistyczne przeprowadza się z uwzględnieniem daty wystąpienia zdarzenia, przy czym rozróżnia się, czy skutki występują w okresie wegetacyjnym, czy poza okresem wegetacyjnym. Przyjmuje się, że okres wegetacyjny trwa od 1 kwietnia do 31 października. Konkretny wpływ tego parametru wynika z metodologii obliczania aktywności radionuklidów w żywności i roślinach pastewnych.

Dla każdej sekwencji obliczeń (w tym przypadku spośród łącznie 431 lub 317 sekwencji), w każdym obserwowanym paśmie odległości od SMR ETE lub na każdym analizowanym obszarze zainteresowania wyznaczono maksymalne wartości obserwowanego parametru radiacyjnego (np. aktywności powierzchniowej Cs-137 na powierzchni terenu), które następnie wykorzystano w obliczeniach statystycznych i obliczono kwantyle (50, 95).

Określono wartości całki czasowej aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), depozycji na powierzchni terenu, skutecznych dawek za okres 2 dni, 7 dni i 30 dni oraz rocznych dawek skutecznych, które z określonym prawdopodobieństwem (np. 95%) nie zostaną przekroczone w odległości większej niż dana odległość od miejsca uwolnienia (od SMR ETE).

W celu oceny, czy na danym ocenianym terytorium, względnie w jego poszczególnych sektorach, można wykluczyć przekroczenie poziomu interwencji dotyczącego zakazu wprowadzania towarów do obrotu na rynku Unii Europejskiej, w programie zidentyfikowano rzeczywiste rozmieszczenie typów pokrycia terenu oraz rodzajów upraw rolnych na obszarze w promieniu 100 km od SMR ETE, w tym na terytorium Austrii i Niemiec.

W ramach obszaru obliczeniowego zidentyfikowano następujące kategorie upraw rolniczych i pokrycia terenu, które są następnie wykorzystywane do określenia powierzchni upraw objętych zakazem wprowadzania do obrotu.

Kategoria 1 – Zboża: Do tej kategorii zalicza się tereny rolnicze obsiane zbożami, w szczególności jęczmieniem, owsem, gryką, pszenicą, pszenżytem, żytem i prosem.

Kategoria 2 – Ziemniaki: Do tej kategorii zalicza się tereny rolnicze obsadzone ziemniakami.

Kategoria 3 – Warzywa: Do tej kategorii zalicza się grunty rolne, na których uprawia się warzywa, np. kapustę włoską, koper, sałaty, rukolę, szpinak, kapustę, brokuły, seler, szparagi, groch, kalafior, bakłażan, melony, ogórki, paprykę, por, pomidory, dynie oraz inne gatunki. Z konserwatywnego punktu widzenia powierzchnie te uwzględnia się w obliczeniach zarówno jako warzywa liściaste, jak i nieliściaste.

Kategoria 4 – Owoce i winorośl: Do tej kategorii zalicza się wszystkie sady owocowe i winnice.

Kategoria 5 – Pastwiska (trwałe użytki zielone – rośliny pastewne): Do tej kategorii zalicza się tereny pokryte trwałymi użytkami zielonymi. Kategorię tę stosuje się do analizy potencjalnych aktywności masowych w mleku krowim, kozim i owczym, przy czym przyjmuje się konserwatywne założenie, że na wszystkich terenach pokrytych trwałymi użytkami zielonymi może odbywać się wypas krów, kóz lub owiec.

Te 5 kategorii gruntów rolnych można podzielić, w zależności od dynamiki zmian upraw na danych powierzchniach w czasie, na tzw. kategorie statyczne i dynamiczne, przy czym:

Kategorie statyczne: Kategorie statyczne to pastwiska, owoce i winorośl. Uprawy te rosną w tych samych miejscach przez wiele lat bez konieczności corocznego odnawiania. Trwałe użytki zielone pozostają na tych samych powierzchniach zazwyczaj przez dziesięciolecia, natomiast drzewa owocowe i winorośl mają żywotność wynoszącą kilka dziesięcioleci.

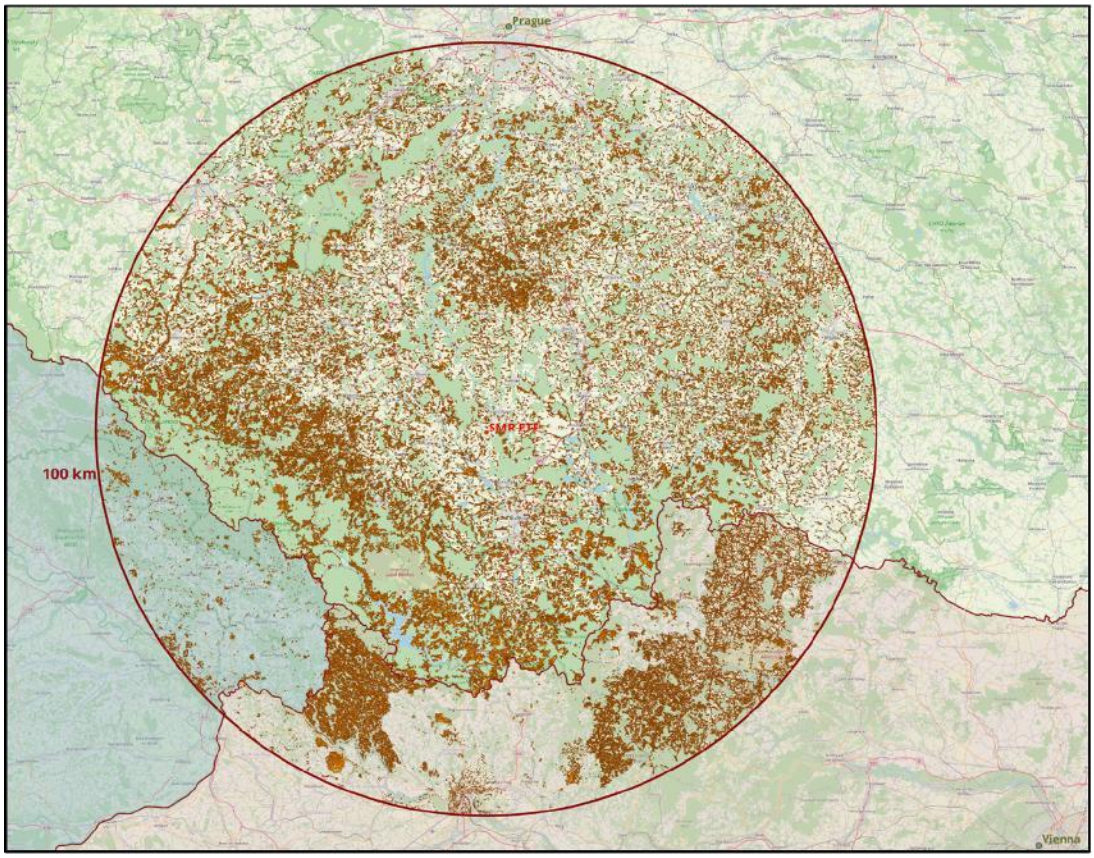
Kategorie dynamiczne: Kategorie dynamiczne to ziemniaki, zboża i warzywa. Uprawy te są prowadzone w cyklach rocznych lub krótkoterminowych, a ich rozmieszczenie może zmieniać się co roku w ramach płodozmianu i zmianowania upraw na poszczególnych gruntach. Głównym źródłem danych w Republice Czeskiej jest Land Parcel Identification System (LPIS) – system informacji geograficznej, który składa się przede wszystkim z ewidencji wykorzystania

gruntów rolnych. System powstał na podstawie ustawy nr 252/1997 Dz.U. o rolnictwie na przełomie lat 2003 i 2004. Został uruchomiony 21 marca 2004 roku. LPIS stanowi podstawowe narzędzie do ewidencjonowania gruntów rolnych i ich wykorzystania w Republice Czeskiej. System zawiera szczegółowe informacje na temat rodzajów uprawianych roślin. Dane z LPIS są regularnie aktualizowane i dostarczają dokładnych informacji na temat aktualnego stanu produkcji rolnej w poszczególnych regionach Republiki Czeskiej. Dane dynamiczne dotyczące Austrii i Niemiec są opracowywane na podstawie kilku źródeł, przy czym wykorzystuje się przede wszystkim bazę danych EuroCrops. W przypadku Polski i Słowacji przyjmuje się, że dana uprawa mogłaby występować w danym sektorze niezależnie od tego, czy faktycznie tam występuje, czy nie.

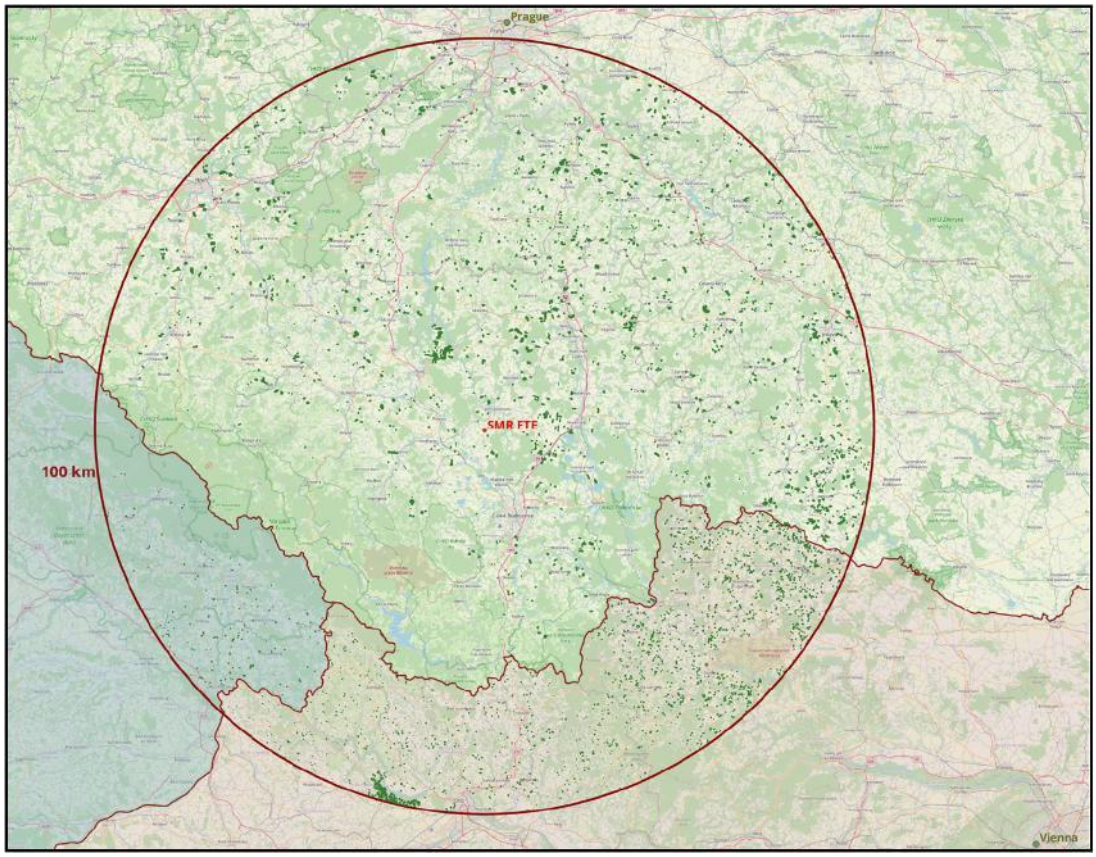
Do analizy danych i przygotowania wszystkich map wykorzystywane jest oprogramowanie QGIS, ENVI oraz Google Earth Engine.

Na poniższych rysunkach przedstawiono przykładową sytuację dotyczącą pastwisk, upraw warzywnych i sadów owocowych (owoce) wraz z uprawami winorośli w okolicy SMR ETE na całym obszarze zainteresowania (okrąg o promieniu 100 km) w roku 2024.

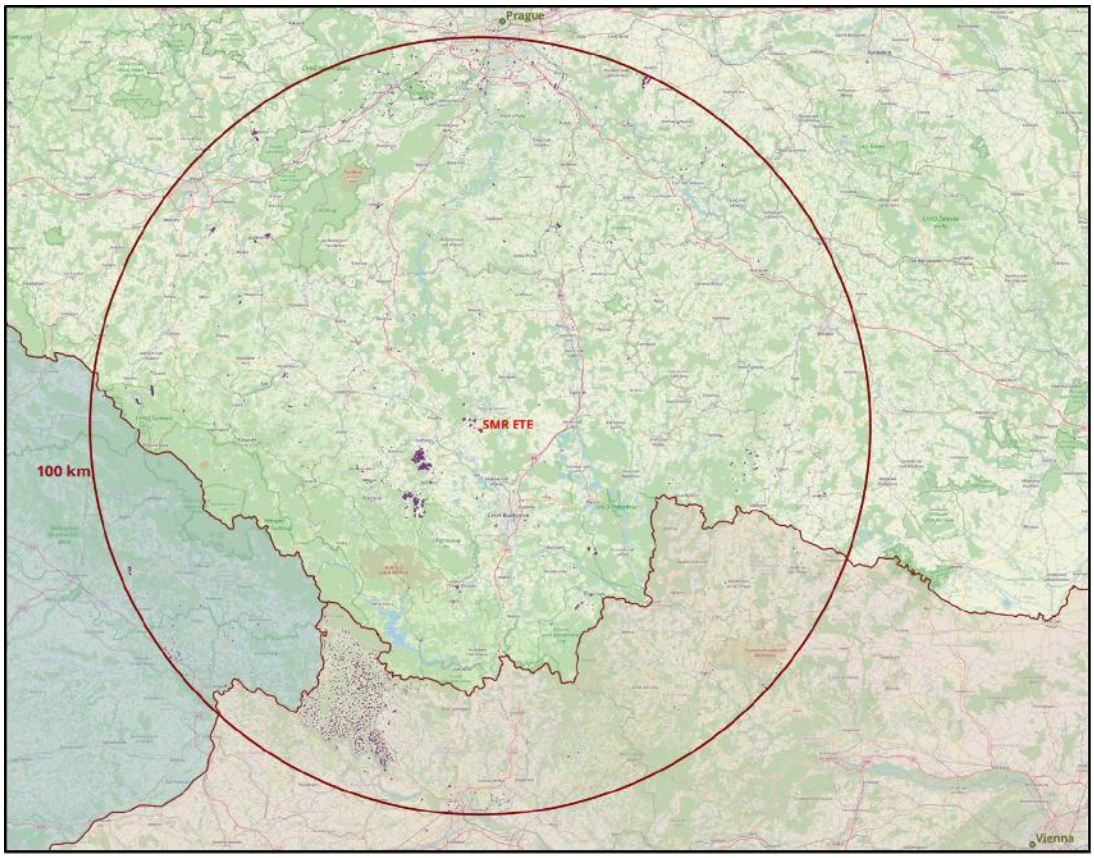
Rys. D.26: Powierzchnie trwałych użytków zielonych (pastwisk) w promieniu 100 km od SMR ETE



Rys. D.27: Powierzchnie upraw warzyw w promieniu 100 km od SMR ETE



Rys. D.28: Powierzchnie upraw owoców i winorośli w promieniu 100 km od SMR ETE



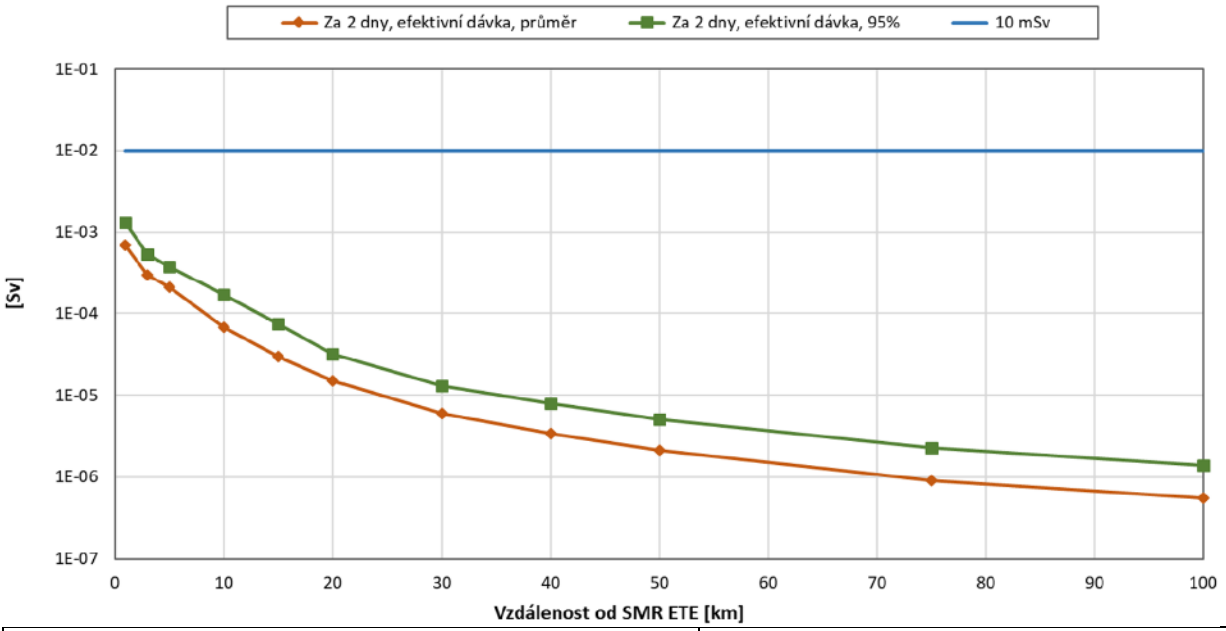
Na potrzeby oceny dawek krótkoterminowych (w okresach 2- i 7-dniowych), oceny depozycji oraz całki czasowej aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), Cs-137, Cs-134, Sr-90 (tylko dla DEC-B) oraz I-131 przeprowadza się również analizy deterministyczne. Analizy deterministyczne wykorzystują 3 kategorie stabilności pogody (A, D, F), dla których na podstawie pomiarów w lokalizacji Temelín za ostatni okres 7 lat określono odpowiednie średnie prędkości wiatru i wielkości opadów, rzeczywiście występujące w danej lokalizacji średnio dla danej kategorii, przy czym wartości te przyjmuje się jako niezmienne przez cały okres trwania obliczeń. Obliczenia deterministyczne przeprowadza się dla członu źródłowego DBA i DEC-B dla każdej kategorii stabilności pogody, przy czym zakłada się, że dana kategoria stabilności pogody występuje w wariantach z opadem deszczu i bez opadu deszczu.

D.II.1.2.3.2. Wyniki oceny skutków radiacyjnych wynikających z nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych

D.II.1.2.3.2.1. Podstawowa awaria projektowa (DBA)

Wyniki przeprowadzonej analizy skutków radiacyjnych obwiedniowego przypadku podstawowej awarii projektowej (DBA) dla SMR ETE przedstawiono na poniższych wykresach i w tabelach[1].

Rys. D.29: DBA – Skuteczna dawka indywidualna za okres 2 dni (wiek 6–15 lat)



Za 2 dny, efektní dávka, průměr	Za okres 2 dni, dawka skuteczna, średnia
za 2 dny, efektní dávka, 95%	Za okres 2 dni, dawka skuteczna, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

Tab. D.93: DBA – Skuteczna dawka indywidualna za okres pierwszych 2 dni

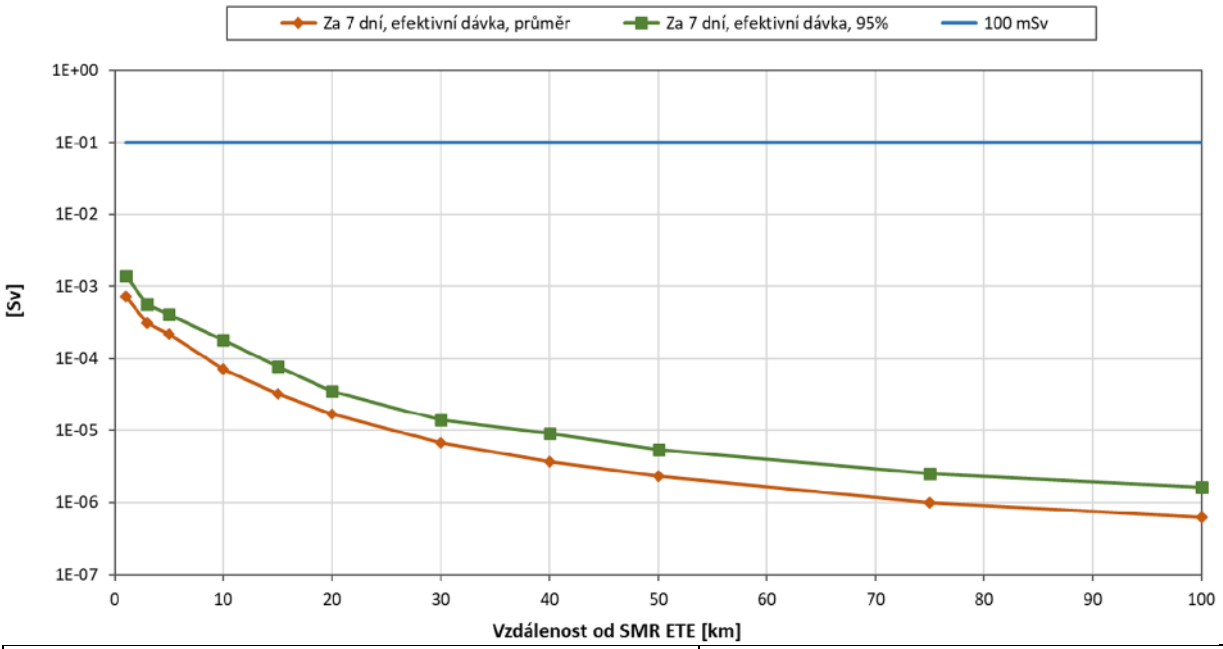
Za okres 2 dni, dawka skuteczna [Sv] (napromieniowanie z obłoku, z depozycji, wdychanie)								
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat		płód	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	6,5E-04	1,2E-03	7,0E-04	1,3E-03	6,6E-04	1,2E-03	7,6E-04	1,5E-03
3 km	2,7E-04	4,9E-04	3,0E-04	5,4E-04	2,8E-04	5,0E-04	3,3E-04	6,0E-04
5 km	1,9E-04	3,5E-04	2,1E-04	3,8E-04	1,9E-04	3,5E-04	2,3E-04	4,2E-04
10 km	6,0E-05	1,6E-04	6,7E-05	1,7E-04	6,1E-05	1,6E-04	7,4E-05	1,9E-04
15 km	2,7E-05	6,9E-05	3,0E-05	7,4E-05	2,7E-05	6,9E-05	3,3E-05	7,9E-05
20 km	1,4E-05	2,9E-05	1,5E-05	3,2E-05	1,4E-05	2,9E-05	1,7E-05	3,6E-05

[1] Interpretacja podanych wartości jest następująca: Średnia oznacza średnią arytmetyczną ustalonych maksymalnych wartości w danym przedziale odległości, na podstawie wszystkich analizowanych sekwencji meteorologicznych. Nie jest to średnia wartość w danym przedziale odległości, lecz średnia wartości maksymalnych. 95% oznacza natomiast „kwantyl 95%", przez który rozumie się, że z prawdopodobieństwem 95% (dziewięćdziesięciu pięciu procent) nigdzie w danym przedziale odległości od SMR ETE (i w danym przedziale czasowym od wystąpienia zdarzenia) nie zostanie przekroczona wartość stosownego podanego parametru radiacyjnego. To znaczenie pojęć „średnia" i „95%" ma zastosowanie również do wszystkich pozostałych tabel i wykresów, w tym w ocenie poważnej awarii oraz oddziaływania awarii na biotę.

30 km	5,4E-06	1,2E-05	6,0E-06	1,3E-05	5,5E-06	1,2E-05	6,8E-06	1,5E-05
40 km	3,1E-06	7,2E-06	3,4E-06	8,0E-06	3,1E-06	7,4E-06	3,8E-06	9,0E-06
50 km	1,9E-06	4,7E-06	2,1E-06	5,1E-06	1,9E-06	4,7E-06	2,3E-06	5,6E-06
75 km	8,1E-07	2,1E-06	9,0E-07	2,3E-06	8,1E-07	2,1E-06	1,0E-06	2,5E-06
100 km	5,0E-07	1,3E-06	5,5E-07	1,4E-06	5,0E-07	1,3E-06	6,2E-07	1,5E-06

W žadnym miejscu w okolicy SMR ETE nie przekroczono czeskiego progu wymagającego schronienia się (10 mSv w ciągu 2 dni). Na terytorium Austrii (w odległości ponad 40 km od SMR ETE) nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla „działań interwencyjnych", czyli ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji.

Rys. D.30: DBA – Skuteczna dawka indywidualna za okres 7 dni (wiek 6–15 lat)



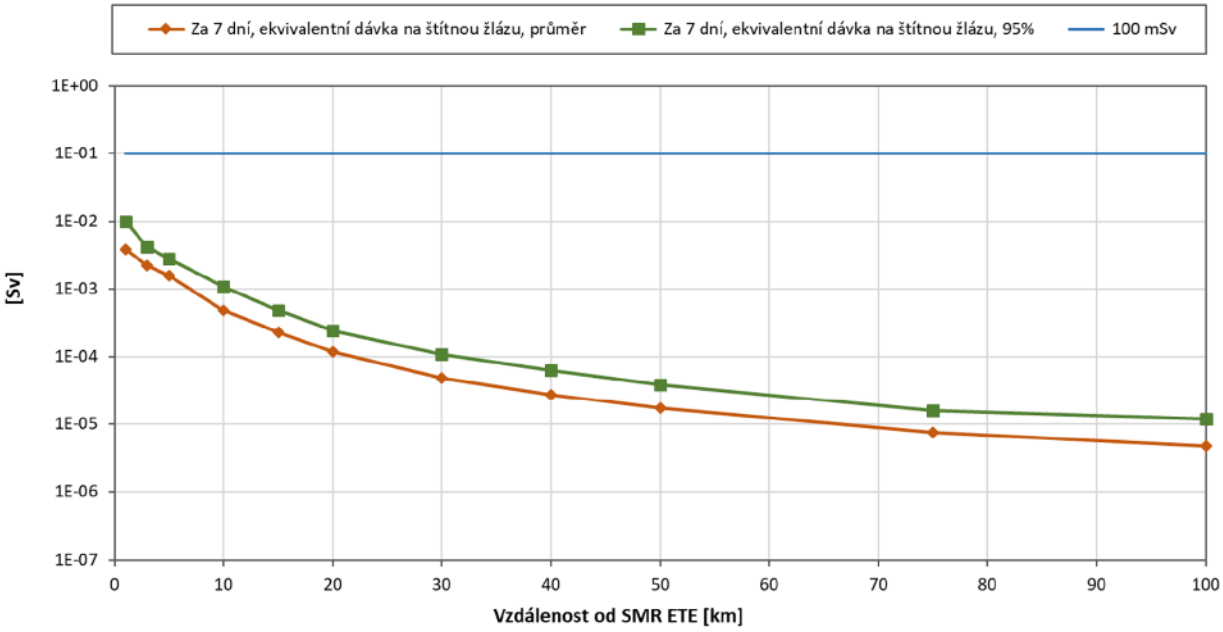
Za 7 dní, efektní dávka, průměr	Za okres 7 dni, dawka skuteczna, średnia
za 7 dní, efektní dávka, 95%	Za okres 7 dni, dawka skuteczna, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

Tab. D.94: DBA – Skuteczna dawka indywidualna za okres pierwszych 7 dni

Za okres 7 dni, dawka skuteczna [Sv] (napromieniowanie z obłoku, z depozycji, wdychanie)								
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat		płód	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	6,8E-04	1,3E-03	7,3E-04	1,4E-03	6,9E-04	1,3E-03	7,9E-04	1,6E-03
3 km	2,9E-04	5,2E-04	3,1E-04	5,7E-04	2,9E-04	5,3E-04	3,5E-04	6,3E-04
5 km	2,0E-04	3,7E-04	2,2E-04	4,1E-04	2,1E-04	3,8E-04	2,5E-04	4,4E-04
10 km	6,5E-05	1,7E-04	7,1E-05	1,8E-04	6,6E-05	1,7E-04	7,8E-05	2,0E-04
15 km	2,9E-05	7,3E-05	3,2E-05	7,8E-05	2,9E-05	7,3E-05	3,5E-05	8,3E-05
20 km	1,5E-05	3,1E-05	1,7E-05	3,5E-05	1,5E-05	3,2E-05	1,8E-05	3,9E-05
30 km	5,9E-06	1,3E-05	6,6E-06	1,4E-05	6,0E-06	1,3E-05	7,3E-06	1,6E-05
40 km	3,4E-06	8,3E-06	3,7E-06	8,9E-06	3,4E-06	8,4E-06	4,1E-06	9,6E-06
50 km	2,1E-06	5,0E-06	2,3E-06	5,4E-06	2,1E-06	5,0E-06	2,5E-06	6,1E-06
75 km	9,2E-07	2,2E-06	1,0E-06	2,5E-06	9,2E-07	2,3E-06	1,1E-06	2,7E-06
100 km	5,7E-07	1,4E-06	6,2E-07	1,6E-06	5,6E-07	1,4E-06	6,9E-07	1,7E-06

Czeski ani niemiecki poziom interwencyjny dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE. Niemiecki poziom interwencyjny dla schronienia (10 mSv w ciągu 7 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE. Austriackie poziomy interwencyjne odnoszą się do dawki za 2 dni.

Rys. D.31: DBA – Dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu, w ciągu pierwszych 7 dni od zdarzenia (wiek 6–15 lat)



Za 7 dní, efektní dávka na štítnou žlázu, průměr	Za okres 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy, średnia
za 7 dní, ekvivalentní dávka na štítnou žlázu, 95%	Za okres 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

Tab. D.95: DBA – Dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu, w ciągu pierwszych 7 dni od zdarzenia

Za okres 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu [Sv]						
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	2,3E-03	5,9E-03	3,9E-03	1,0E-02	2,4E-03	6,0E-03
3 km	1,3E-03	2,5E-03	2,2E-03	4,2E-03	1,3E-03	2,5E-03
5 km	9,3E-04	1,7E-03	1,6E-03	2,8E-03	9,4E-04	1,7E-03
10 km	2,9E-04	6,3E-04	4,9E-04	1,1E-03	2,9E-04	6,4E-04
15 km	1,3E-04	2,9E-04	2,3E-04	4,9E-04	1,4E-04	2,9E-04
20 km	7,2E-05	1,4E-04	1,2E-04	2,4E-04	7,3E-05	1,4E-04
30 km	2,9E-05	6,2E-05	4,9E-05	1,1E-04	3,0E-05	6,3E-05
40 km	1,6E-05	3,7E-05	2,7E-05	6,2E-05	1,6E-05	3,7E-05
50 km	9,8E-06	2,3E-05	1,7E-05	3,9E-05	9,9E-06	2,3E-05
75 km	4,4E-06	9,7E-06	7,4E-06	1,6E-05	4,4E-06	9,8E-06
100 km	2,8E-06	6,8E-06	4,7E-06	1,2E-05	2,8E-06	6,9E-06

W żadnym miejscu w okolicy SMR ETE nie przekroczono czeskiego progu interwencyjnego wymagającego stosowania profilaktyki jodowej (100 mSv). Na terytorium Austrii (w odległości ponad 40 km od SMR ETE) oraz na terytorium Niemiec (w odległości ponad 50 km od SMR ETE) w żadnej kategorii wiekowej nie dochodzi do przekroczenia żadnego z poziomów interwencyjnych dla „środka interwencyjnego", jakim jest profilaktyka jodowa.

Tab. D.96: DBA – Skuteczna dawka indywidualna w ciągu pierwszych 365 dni (depozycja + wdychanie z resuspensji) po zakończeniu uwolnienia

W ciągu 365 dni, dawka skuteczna (depozycja + wdychanie z resuspensji) [Sv]						
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	8,1E-05	1,8E-04	8,1E-05	1,8E-04	8,1E-05	1,8E-04
3 km	5,1E-05	1,1E-04	5,1E-05	1,1E-04	5,1E-05	1,1E-04
5 km	4,4E-05	9,6E-05	4,4E-05	9,6E-05	4,4E-05	9,6E-05
10 km	1,8E-05	5,3E-05	1,8E-05	5,3E-05	1,8E-05	5,3E-05
15 km	9,4E-06	2,9E-05	9,4E-06	2,9E-05	9,4E-06	2,9E-05
20 km	5,6E-06	1,7E-05	5,6E-06	1,7E-05	5,6E-06	1,7E-05
30 km	2,5E-06	6,4E-06	2,5E-06	6,4E-06	2,5E-06	6,4E-06
40 km	1,7E-06	4,3E-06	1,7E-06	4,3E-06	1,7E-06	4,3E-06
50 km	1,2E-06	3,5E-06	1,2E-06	3,5E-06	1,2E-06	3,5E-06
75 km	6,9E-07	1,8E-06	6,9E-07	1,8E-06	6,9E-07	1,8E-06
100 km	4,8E-07	1,4E-06	4,8E-07	1,4E-06	4,8E-07	1,4E-06

Poziom referencyjny dla przesiedlenia określony w czeskich przepisach prawa (20 mSv w ciągu 365 dni, przy założeniu przebywania w budynku przez 8/10 czasu oraz w przestrzeni otwartej przez 2/10 czasu) nie jest nigdzie w otoczeniu SMR ETE przekroczony.

Tab. D.97: DBA – Całka czasowa aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC) oraz depozycja na terenie, Cs-137, Cs-134, I-131, 7 dni od zdarzenia

Odległość	TIC Cs-137 [Bq.s/m^3]		Depozycja Cs-137 [Bq/m^2]		TIC Cs-134 [Bq.s/m^3]		Depozycja Cs-134 [Bq/m^2]		TIC I-131 [Bq.s/m^3]		Depozycja I-131 [Bq/m^2]	
	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	1,5E+06	3,6E+06	3,6E+03	7,7E+03	2,9E+06	7,1E+06	7,1E+03	1,5E+04	1,2E+07	2,9E+07	1,4E+05	3,4E+05
3 km	9,9E+05	2,0E+06	2,3E+03	4,9E+03	2,0E+06	4,0E+06	4,6E+03	9,8E+03	6,4E+06	1,2E+07	7,6E+04	1,4E+05
5 km	8,8E+05	2,1E+06	2,0E+03	4,5E+03	1,8E+06	4,2E+06	4,0E+03	9,0E+03	4,6E+06	8,3E+06	5,5E+04	1,0E+05
10 km	3,5E+05	1,1E+06	8,4E+02	2,5E+03	6,9E+05	2,2E+06	1,7E+03	5,0E+03	1,5E+06	3,2E+06	1,8E+04	4,3E+04
15 km	1,7E+05	5,1E+05	4,4E+02	1,4E+03	3,5E+05	1,0E+06	8,7E+02	2,7E+03	6,8E+05	1,5E+06	9,1E+03	2,0E+04
20 km	9,6E+04	2,0E+05	2,6E+02	8,2E+02	1,9E+05	3,9E+05	5,2E+02	1,6E+03	3,7E+05	7,3E+05	5,1E+03	1,1E+04
30 km	4,1E+04	8,0E+04	1,2E+02	3,0E+02	8,1E+04	1,6E+05	2,4E+02	6,0E+02	1,5E+05	3,1E+05	2,2E+03	4,7E+03
40 km	2,5E+04	5,2E+04	8,1E+01	2,1E+02	5,0E+04	1,1E+05	1,6E+02	4,1E+02	8,4E+04	1,9E+05	1,3E+03	2,9E+03
50 km	1,7E+04	3,5E+04	5,9E+01	1,7E+02	3,4E+04	7,0E+04	1,2E+02	3,3E+02	5,1E+04	1,2E+05	8,1E+02	1,9E+03
75 km	9,1E+03	1,8E+04	3,3E+01	8,8E+01	1,8E+04	3,7E+04	6,6E+01	1,7E+02	2,3E+04	5,1E+04	3,9E+02	8,7E+02
100 km	6,9E+03	1,5E+04	2,3E+01	6,9E+01	1,4E+04	3,0E+04	4,7E+01	1,4E+02	1,5E+04	3,6E+04	2,4E+02	5,9E+02

Z analizy scenariusza obwiedniowego podstawowej awarii projektowej (DBA) wynikają następujące wnioski:

- W żadnym miejscu w pobliżu SMR ETE nie ma ryzyka przekroczenia poziomu interwencyjnego dla schronienia (10 mSv w ciągu 2 dni) w żadnej grupie wiekowej.
- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych.
- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla profilaktyki jodowej (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych.
- Poziom odniesienia dla przesiedlenia (20 mSv w ciągu 365 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.

Są spełnione kryteria Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego dla tej kategorii zdarzeń.

Z analizy przypadku obwiedniowego DBA wynika ponadto, że:

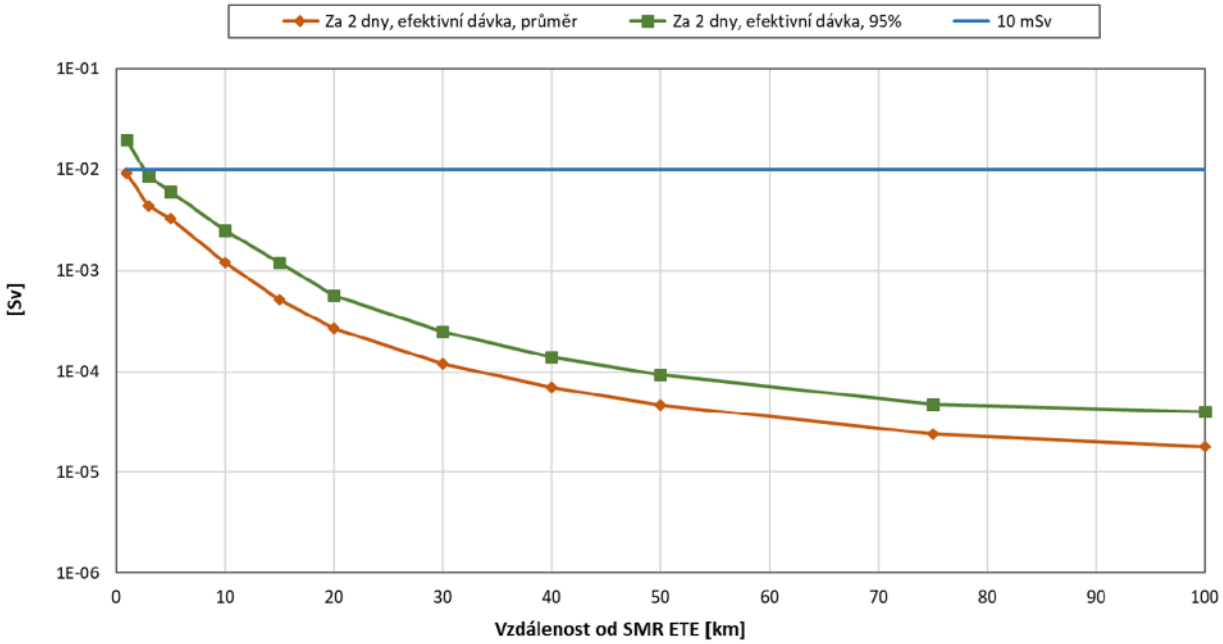
- W analizie deterministycznej (kategorie stabilności pogody A/D/F – z opadami deszczu lub bez) w żadnym z rozpatrywanych przypadków nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne wymagające podjęcia środków ochronnych, tj. ani w przypadku schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej.
- Na terytorium Austrii nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla austriackich „działań interwencyjnych", tj. ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej.
- Austriacki poziom interwencyjny dla tymczasowego przesiedlenia (30 mSv w ciągu 30 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE, czyli również na terytorium Austrii.
- Austriacki poziom interwencyjny dla przesiedlenia stałego (100 mSv w ciągu 365 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE, czyli również na terytorium Austrii.

- Austriackie kryterium uruchomienia środków w rolnictwie, reprezentowane przez całkę czasową aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), która dla Cs-137 wynosi 360 Bq·h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq·s/m^3) oraz dla I-131 = 170 Bq·h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq·s/m^3), nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii.
- Austriackie kryterium dotyczące wprowadzenia środków w rolnictwie, określone jako depozycja wynosząca Cs-137 = 650 Bq/m^2, nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii. Kryterium dotyczące depozycji I-131 = 700 Bq/m^2 nie zostało przekroczone na terytorium Austrii, z wyjątkiem niewielkiego obszaru przy granicy z Republiką Czeską, w odległości 50 km od SMR ETE, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono możliwe niewielkie przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia.
- Wszystkie wyżej wymienione kryteria są spełnione również w odniesieniu do terytorium Niemiec.
- Na terytorium Republiki Czeskiej, w odniesieniu do poszczególnych monitorowanych produktów spożywczych, na podstawie obliczeń potencjalnej aktywności masowej nie można całkowicie wykluczyć przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania danego produktu do obrotu w Unii Europejskiej. Dotyczy to okresu 2 dni po zdarzeniu i 7 dni po zdarzeniu, w promieniu od 50 do 100 km od SMR ETE, a w wyjątkowych przypadkach 30 dni po zdarzeniu (w przypadku aktywności jodu w mleku kozim i owczym w promieniu do 50 km od SMR ETE). Rok po zdarzeniu jest wykluczone przekroczenie poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania towaru na rynek Unii Europejskiej na całym analizowanym obszarze w pobliżu SMR ETE.
- Na terytorium Austrii nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z jednym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Austrii, w odległości do 100 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu. Ten sam wynik odnotowano również w Niemczech.
- Na terytorium Słowacji i Polski (w promieniu 400 km od SMR ETE) nie stwierdzono żadnych przypadków przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania żywności do obrotu w Unii Europejskiej.

D.II.1.2.3.2.2. Poważna awaria (DEC-B)

Wyniki przeprowadzonej analizy skutków radiacyjnych ocenianego obwiedniowego przypadku poważnej awarii (DEC-B) dla SMR ETE przedstawiono na poniższych wykresach i w tabelach.

Rys. D.32: DEC-B – Skuteczna dawka indywidualna za okres 2 dni (wiek 6–15 lat)



Za 2 dny, efektní dávka, průměr	Za okres 2 dni, dawka skuteczna, średnia
za 2 dny, ekvivalentní dávka, 95%	za okres 2 dni, dawka równoważna, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

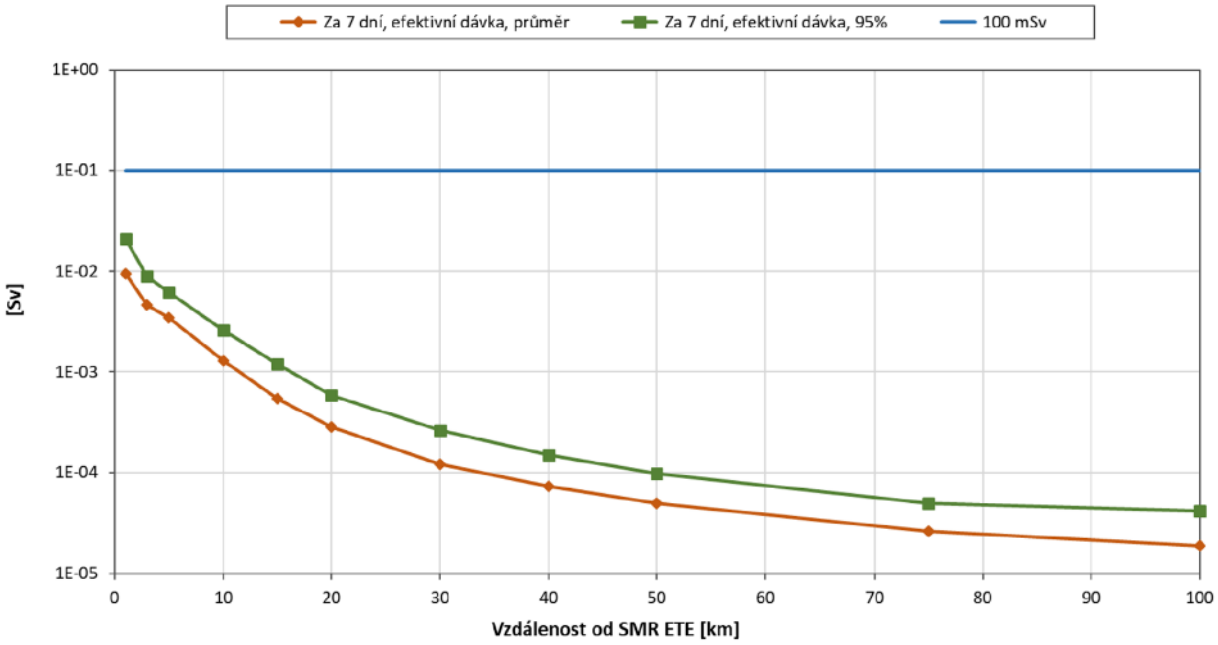
Tab. D.98: DEC-B – Skuteczna dawka indywidualna za okres pierwszych 2 dni

Za okres 2 dni, dawka skuteczna [Sv] (napromieniowanie z obłoku, z depozycji, wdychanie)								
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat		płód	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	7,4E-03	1,5E-02	9,2E-03	2,0E-02	7,9E-03	1,7E-02	1,2E-02	2,6E-02
3 km	3,4E-03	6,7E-03	4,4E-03	8,6E-03	3,7E-03	7,3E-03	5,8E-03	1,2E-02
5 km	2,5E-03	4,7E-03	3,3E-03	6,0E-03	2,8E-03	5,1E-03	4,5E-03	8,1E-03
10 km	9,3E-04	1,9E-03	1,2E-03	2,5E-03	1,0E-03	2,1E-03	1,7E-03	3,5E-03
15 km	3,8E-04	8,7E-04	5,2E-04	1,2E-03	4,2E-04	9,7E-04	7,2E-04	1,7E-03
20 km	2,0E-04	4,3E-04	2,7E-04	5,7E-04	2,2E-04	4,7E-04	3,8E-04	8,1E-04
30 km	8,4E-05	1,8E-04	1,2E-04	2,5E-04	9,4E-05	2,0E-04	1,7E-04	3,4E-04
40 km	5,1E-05	1,0E-04	7,0E-05	1,4E-04	5,7E-05	1,2E-04	1,0E-04	2,0E-04
50 km	3,4E-05	6,6E-05	4,7E-05	9,3E-05	3,8E-05	7,5E-05	6,8E-05	1,3E-04
75 km	1,7E-05	3,3E-05	2,4E-05	4,8E-05	1,9E-05	3,8E-05	3,6E-05	7,2E-05
100 km	1,2E-05	2,9E-05	1,8E-05	4,0E-05	1,4E-05	3,2E-05	2,7E-05	5,8E-05

W odległości 1 km od SMR ETE dochodzi w kategorii wiekowej „płód" do przekroczenia czeskiego poziomu interwencyjnego dla schronienia (10 mSv w ciągu 2 dni), a wyjątkowo, w 5% analizowanych sekwencji sytuacji meteorologicznej, również we wszystkich pozostałych kategoriach wiekowych. W odległości 3 km w 5% analizowanych sekwencji sytuacji meteorologicznej może wyjątkowo dojść do przekroczenia poziomu interwencyjnego dla schronienia w kategorii wiekowej „płód". W żadnym innym miejscu w okolicy SMR ETE nie przekroczono czeskiego progu wymagającego schronienia się.

Na terytorium Austrii (w odległości ponad 40 km od SMR ETE) nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla „działań interwencyjnych", czyli ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji. Niemcy nie określają poziomów interwencyjnych dotyczących skutecznej dawki w okresie 2 dni.

Rys. D.33: DEC-B – Skuteczna dawka indywidualna za okres 7 dni (wiek 6–15 lat)



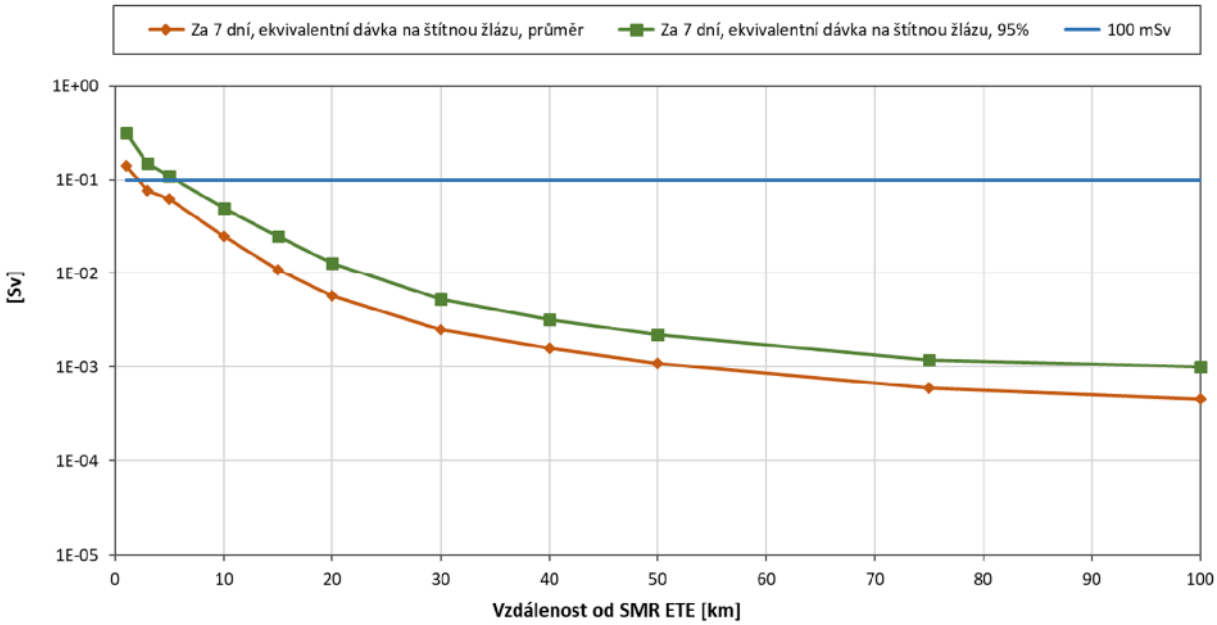
Za 7 dní, efektivní dávka, průměr	Za okres 7 dni, dawka skuteczna, średnia
za 7 dní, efektivní dávka, 95%	za okres 7 dni, dawka skuteczna, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

Tab. D.99: DEC-B – Skuteczna dawka indywidualna za okres pierwszych 7 dni

Za okres 7 dni, dawka skuteczna [Sv] (napromieniowanie z obłoku, z depozycji, wdychanie)								
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat		płód	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	7,7E-03	1,6E-02	9,5E-03	2,1E-02	8,3E-03	1,7E-02	1,2E-02	2,7E-02
3 km	3,6E-03	6,9E-03	4,6E-03	8,9E-03	3,9E-03	7,5E-03	6,0E-03	1,2E-02
5 km	2,7E-03	4,9E-03	3,5E-03	6,2E-03	2,9E-03	5,3E-03	4,6E-03	8,3E-03
10 km	9,7E-04	1,9E-03	1,3E-03	2,6E-03	1,1E-03	2,1E-03	1,8E-03	3,5E-03
15 km	4,0E-04	9,1E-04	5,4E-04	1,2E-03	4,4E-04	1,0E-03	7,4E-04	1,7E-03
20 km	2,1E-04	4,5E-04	2,8E-04	5,9E-04	2,3E-04	5,0E-04	3,9E-04	8,3E-04
30 km	9,0E-05	1,9E-04	1,2E-04	2,6E-04	9,9E-05	2,1E-04	1,7E-04	3,5E-04
40 km	5,4E-05	1,1E-04	7,3E-05	1,5E-04	6,0E-05	1,2E-04	1,0E-04	2,1E-04
50 km	3,6E-05	7,1E-05	5,0E-05	9,7E-05	4,0E-05	7,9E-05	7,1E-05	1,4E-04
75 km	1,9E-05	3,6E-05	2,6E-05	5,0E-05	2,1E-05	4,0E-05	3,8E-05	7,5E-05
100 km	1,4E-05	3,1E-05	1,9E-05	4,2E-05	1,5E-05	3,4E-05	2,8E-05	6,2E-05

Czeski ani niemiecki poziom interwencyjny dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE. Niemiecki poziom interwencyjny dotyczący schronienia (10 mSv w ciągu 7 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w odległości powyżej 50 km od SMR ETE. Austriackie poziomy interwencyjne odnoszą się do dawki za 2 dni.

Rys. D.34: DEC-B – Dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu, w ciągu pierwszych 7 dni od zdarzenia (wiek 6–15 lat)



Za 7 dní, ekvivalentní dávka na štítnou žlázu, průměr	Za 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy, średnia
za 7 dní, efektivní dávka na štítnou žlázu, 95%	za 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy, 95%
10 mSv	10 mSv
Vzdálenost od SMR ETE [km]	**Odległość od SMR ETE [km]**

Tab. D.100: DEC-B – Dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu, w ciągu pierwszych 7 dni od zdarzenia

Za okres 7 dni, dawka równoważna dla tarczycy na skutek wdychania jodu [Sv]						
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	8,0E-02	1,9E-01	1,4E-01	3,2E-01	7,3E-02	1,7E-01
3 km	4,5E-02	8,8E-02	7,7E-02	1,5E-01	4,1E-02	8,0E-02
5 km	3,6E-02	6,4E-02	6,3E-02	1,1E-01	3,3E-02	5,8E-02
10 km	1,4E-02	2,9E-02	2,5E-02	5,0E-02	1,3E-02	2,6E-02
15 km	6,2E-03	1,4E-02	1,1E-02	2,5E-02	5,6E-03	1,3E-02
20 km	3,3E-03	7,2E-03	5,8E-03	1,3E-02	3,0E-03	6,6E-03
30 km	1,5E-03	3,0E-03	2,5E-03	5,3E-03	1,3E-03	2,8E-03
40 km	9,0E-04	1,8E-03	1,6E-03	3,2E-03	8,3E-04	1,7E-03
50 km	6,3E-04	1,3E-03	1,1E-03	2,2E-03	5,7E-04	1,2E-03
75 km	3,4E-04	7,0E-04	6,0E-04	1,2E-03	3,1E-04	6,4E-04
100 km	2,6E-04	5,9E-04	4,6E-04	1,0E-03	2,4E-04	5,4E-04

W odległości 1 km od SMR ETE oraz sporadycznie, w 5% analizowanych sekwencji sytuacji meteorologicznej, aż do odległości 5 km dochodzi w kategorii wiekowej „6–15 lat" do przekroczenia czeskiego poziomu interwencyjnego dla profilaktyki jodowej (100 mSv w ciągu 7 dni). Podobnie w odległości 1 km, w 5% analizowanych sekwencji sytuacji meteorologicznej, w grupach wiekowych „dorośli" i „0–5 lat". Na terytorium Austrii (w odległości ponad 40 km od SMR ETE) oraz na terytorium Niemiec (w odległości ponad 50 km od SMR ETE) w żadnej kategorii wiekowej nie dochodzi do przekroczenia żadnego z poziomów interwencyjnych dla „środka interwencyjnego", jakim jest profilaktyka jodowa.

Tab. D.101: DEC-B – Skuteczna dawka indywidualna w ciągu pierwszych 365 dni (depozycja + wdychanie z resuspensji) po zakończeniu uwolnienia

W ciągu 365 dni, dawka skuteczna (depozycja + wdychanie z resuspensji) [Sv]						
Kategoria wiekowa	dorośli (>16 lat)		6–15 lat		0–5 lat	
Odległość	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	1,4E-03	3,4E-03	1,4E-03	3,4E-03	1,4E-03	3,4E-03
3 km	8,1E-04	1,7E-03	8,1E-04	1,7E-03	8,1E-04	1,7E-03

5 km	6,7E-04	1,3E-03	6,7E-04	1,3E-03	6,7E-04	1,3E-03
10 km	2,7E-04	5,9E-04	2,7E-04	5,9E-04	2,7E-04	5,9E-04
15 km	1,3E-04	2,7E-04	1,3E-04	2,7E-04	1,3E-04	2,7E-04
20 km	7,2E-05	1,6E-04	7,2E-05	1,6E-04	7,2E-05	1,6E-04
30 km	3,4E-05	7,9E-05	3,4E-05	7,9E-05	3,4E-05	7,9E-05
40 km	2,3E-05	5,4E-05	2,3E-05	5,4E-05	2,3E-05	5,4E-05
50 km	1,7E-05	4,0E-05	1,7E-05	4,0E-05	1,7E-05	4,0E-05
75 km	1,0E-05	2,6E-05	1,0E-05	2,6E-05	1,0E-05	2,6E-05
100 km	7,9E-06	2,0E-05	7,9E-06	2,0E-05	7,9E-06	2,0E-05

Poziom referencyjny dla przesiedlenia określony w czeskich przepisach prawa (20 mSv w ciągu 365 dni, przy założeniu przebywania w budynku przez 8/10 czasu oraz w przestrzeni otwartej przez 2/10 czasu) nie jest nigdzie w otoczeniu SMR ETE przekroczony.

Tab. D.102: DEC-B – Całka czasowa aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), Cs-137, Cs-134, Sr-90, I-131, 7 dni po zdarzeniu

Odległość	TIC Cs-137 [Bq.s/m^3]		TIC Cs-134 [Bq.s/m^3]		TIC Sr-90 [Bq.s/m^3]		TIC I-131 [Bq.s/m^3]	
	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	2,4E+07	5,5E+07	4,8E+07	1,1E+08	3,2E+06	7,4E+06	7,8E+08	1,8E+09
3 km	1,4E+07	2,7E+07	2,8E+07	5,5E+07	1,9E+06	3,6E+06	4,4E+08	8,6E+08
5 km	1,2E+07	2,1E+07	2,4E+07	4,2E+07	1,6E+06	2,8E+06	3,7E+08	6,3E+08
10 km	5,0E+06	1,0E+07	9,9E+06	2,0E+07	6,6E+05	1,4E+06	1,5E+08	3,0E+08
15 km	2,2E+06	5,1E+06	4,3E+06	1,0E+07	2,9E+05	6,8E+05	6,5E+07	1,5E+08
20 km	1,2E+06	2,6E+06	2,4E+06	5,2E+06	1,6E+05	3,5E+05	3,5E+07	7,7E+07
30 km	5,3E+05	1,1E+06	1,1E+06	2,1E+06	7,1E+04	1,4E+05	1,6E+07	3,2E+07
40 km	3,3E+05	6,6E+05	6,6E+05	1,3E+06	4,4E+04	8,8E+04	9,8E+06	1,9E+07
50 km	2,3E+05	4,7E+05	4,7E+05	9,4E+05	3,1E+04	6,3E+04	6,9E+06	1,4E+07
75 km	1,3E+05	2,8E+05	2,6E+05	5,5E+05	1,8E+04	3,7E+04	3,9E+06	8,1E+06
100 km	1,0E+05	2,3E+05	2,0E+05	4,5E+05	1,4E+04	3,0E+04	3,0E+06	6,8E+06

Tab. D.103: DEC-B – Depozycja na terenie, Cs-137, Cs-134, Sr-90, I-131, 7 dni po zdarzeniu

Odległość	Depozycja Cs-137 [Bq/m^2]		Depozycja Cs-134 [Bq/m^2]		Depozycja Sr-90 [Bq/m^2]		Depozycja I-131 [Bq/m^2]	
	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%
1 km	5,9E+04	1,4E+05	1,2E+05	2,8E+05	7,8E+03	1,9E+04	3,1E+06	7,2E+06
3 km	3,4E+04	7,2E+04	6,8E+04	1,4E+05	4,6E+03	9,6E+03	1,5E+06	3,1E+06
5 km	2,9E+04	5,5E+04	5,7E+04	1,1E+05	3,8E+03	7,3E+03	1,1E+06	2,0E+06
10 km	1,2E+04	2,7E+04	2,4E+04	5,3E+04	1,6E+03	3,5E+03	3,8E+05	7,3E+05
15 km	5,6E+03	1,2E+04	1,1E+04	2,4E+04	7,5E+02	1,6E+03	1,6E+05	3,2E+05
20 km	3,2E+03	7,4E+03	6,4E+03	1,5E+04	4,3E+02	9,9E+02	8,8E+04	1,7E+05
30 km	1,5E+03	3,6E+03	3,1E+03	7,2E+03	2,1E+02	4,8E+02	3,9E+04	7,6E+04
40 km	1,1E+03	2,5E+03	2,1E+03	5,1E+03	1,4E+02	3,4E+02	2,5E+04	4,9E+04
50 km	7,9E+02	1,9E+03	1,6E+03	3,8E+03	1,1E+02	2,5E+02	1,7E+04	3,4E+04
75 km	4,8E+02	1,2E+03	9,5E+02	2,4E+03	6,4E+01	1,6E+02	8,7E+03	1,8E+04
100 km	3,7E+02	9,3E+02	7,3E+02	1,8E+03	4,9E+01	1,2E+02	5,9E+03	1,2E+04

Z analizy reprezentatywnego obwiedniowego przypadku poważnej awarii (DEC-B) wynikają następujące wnioski:

- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych. Wniosek ten dotyczy zarówno analiz probabilistycznych, jak też deterministycznych w odniesieniu do modelowania warunków meteorologicznych. W ten sposób spełniono podstawowe kryterium SÚJB dla tej kategorii zdarzeń.
- W rzeczywistych sytuacjach meteorologicznych w odległości 1 km od SMR ETE dla wszystkich grup wiekowych oraz w odległości 3 km dla grupy wiekowej 6–15 lat dochodzi do przekroczenia czeskiego progu interwencyjnego wymagającego schronienia (10 mSv w ciągu 2 dni). W żadnym innym miejscu w okolicy SMR ETE nie przekroczono czeskiego progu wymagającego schronienia się. W przypadku analiz deterministycznych wyniki dla kategorii stabilności pogody D i F są nieco gorsze, jednak założenie analiz deterministycznych, że jedna sytuacja meteorologiczna utrzymuje się przez cały czas trwającego 24 godziny uwolnienia oraz przez cały czas obliczania skutków, można uznać za zbyt konserwatywne, a zatem nierealne.
- Wartość odniesienia dla przesiedlenia (20 mSv w ciągu 365 dni), przy założeniu, że większość czasu spędza się w budynku w porównaniu z otwartą przestrzenią na zewnątrz, nie została przekroczona w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.

Z analizy reprezentatywnego przypadku DEC-B wynika ponadto, że:

- Na terytorium Austrii nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla austriackich „działań interwencyjnych", tj. ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej. W żadnym miejscu w pobliżu SMR ETE ani na terenie Austrii nie przekroczono austriackiego progu interwencyjnego dotyczącego tymczasowego przesiedlenia (30 mSv w ciągu 30 dni) ani stałego przesiedlenia (100 mSv w ciągu 365 dni). Te same wnioski dotyczą również Niemiec.

- Na terenie Polski i Słowacji nigdzie nie zostały przekroczone poziomy interwencyjne wymagające schronienia, ewakuacji ani profilaktyki jodowej.
- Austriackie kryterium uruchomienia środków w rolnictwie, reprezentowane przez całkę czasową aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), która dla Cs-137 wynosi 360 Bq·h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq·s/m^3), nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii. Wartość dla I-131 wynosząca 170 Bq·h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq·s/m^3) została przekroczona na całym analizowanym terytorium Austrii w promieniu 100 km od SMR ETE.
- W odniesieniu do austriackiego kryterium podjęcia działań w rolnictwie, reprezentowanego przez depozycję wynoszącą dla Cs-137 = 650 Bq/m^2, z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono niewielkie przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia w odległości do 75 km od SMR ETE. W przypadku depozycji I-131 = 700 Bq/m^2 stwierdzono przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia na całym analizowanym obszarze w promieniu 100 km od SMR ETE.
- Na terytorium Republiki Czeskiej, w odniesieniu do poszczególnych monitorowanych produktów spożywczych, na podstawie obliczeń potencjalnej aktywności masowej nie można wykluczyć przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania danego produktu do obrotu w Unii Europejskiej. Dotyczy to wielu produktów oraz okresów 2 dni po zdarzeniu, 7 dni po zdarzeniu oraz 30 dni po zdarzeniu. Jeden rok po zdarzeniu przekroczenie poziomów interwencyjnych dla zakazu wprowadzania towaru do obrotu w Unii Europejskiej jest wykluczone na całym analizowanym obszarze w pobliżu SMR ETE, co wyklucza również długoterminowe ograniczenia w produkcji rolnej i tym samym spełnia drugie podstawowe kryterium SÚJB dla tego typu zdarzeń.
- Na terytorium Austrii nie odnotowano żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z następującymi krótkotrwałymi wyjątkami:
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu warzyw liściastych, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka krowiego, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono przekroczenia wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka owczego i koziego, 30 dni po uwolnieniu.
  - Zakazy dotyczące mleka owczego i koziego w ciągu 2 dni oraz w ciągu 7 dni po zdarzeniu na całym analizowanym obszarze Austrii są prawdopodobne (kwantyl 50%).
- Na terytorium Niemiec nie odnotowano żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z następującymi krótkotrwałymi wyjątkami:
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu warzyw liściastych, 2 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka krowiego, 2 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka owczego i koziego, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
- Na terytorium Polski nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z krótkotrwałym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Polski, w odległości do 400 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu.
- Na terytorium Słowacji nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z krótkotrwałym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Słowacji, w odległości do 400 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu.

D.II.1.2.4. Ocena skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla bioty

W przypadku SMR ETE oceniane są również skutki radiacyjne nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla składowej biotycznej. Ocena została przedstawiona w raporcie firmy ABmerit, s. r. o. (P. Čarný i in.: Analiza OOŚ SMR ETE. Oddziaływania radiacyjne w warunkach awaryjnych reaktora SMR ETE na biotę, kwiecień 2026 r.).

D.II.1.2.4.1. Dane metodyczne

Ocenę przeprowadza się dla tych samych reprezentatywnych scenariuszy nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego (człony źródłowe, sekwencja czasowa uwalniania radionuklidów do środowiska, założenia dotyczące warunków meteorologicznych, itp.), które są wykorzystywane do oceny wpływu na ludność i produkcję rolną. Ocena jest przeprowadzana za pomocą programu obliczeniowego ESTE.

Wyniki przedstawiono jako moc dawki [Gy/dobę] jedną dobę po zdarzeniu, w okresie od 2 do 7 dni po zdarzeniu oraz jako średnią moc dawki w rozpatrywanym przedziale czasowym trwającym 7 dni od zdarzenia. Jako kryteria oceny stosuje się wartości odniesienia [Gy/dobę] zgodnie z IAEA General Safety Guide No. GSG-10: Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, 2018).

W rozumieniu metodologii stosowanej w programie ESTE przez zwierzęta i rośliny referencyjne rozumie się:

- jeleń (duży ssak),
- szczur (mały ssak),
- kaczka (ptak wodny, żyjący zarówno na wodzie, jak i na lądzie),
- żaba (płaz, żyje zarówno w wodzie, jak i na lądzie),
- pszczoła (owad),
- dżdżownica (pierścienica),
- sosna (duże rośliny),
- trawa (małe rośliny),
- pstrąg (ryby słodkowodne).

Do oceny oddziaływania radiacyjnego na florę i faunę stosuje się odpowiednie pochodne poziomy odniesienia dla zwierząt i roślin referencyjnych zgodnie z wytycznymi IAEA GSG-10, General Safety Guide GSG-10.

Tab. D.104: Zwierzęta i rośliny referencyjne oraz pochodne poziomy odniesienia

Referencyjne zwierzę lub roślina	Pochodna wartość referencyjna według IAEA [Gy/dzień]
Jeleń (duże ssaki)	od 1E-04 do 1E-03
Szczur (małe ssaki)	od 1E-04 do 1E-03
Kaczka (ptaki wodne)	od 1E-04 do 1E-03
Żaba (płazy)	od 1E-03 do 1E-02
Pszczoła (owady)	od 1E-02 do 1E-01
Dżdżownica (pierścienice)	od 1E-02 do 1E-01
Sosna (duże rośliny)	od 1E-04 do 1E-03
Trawa (małe rośliny)	od 1E-03 do 1E-02
Pstrąg (ryby)	od 1E-03 do 1E-02

Tab. D.105: Drogi napromieniowania zakładane w tabelach współczynników dawki ICRP oraz w metodologii ESTE

Drogi napromieniowania zakładane w tabelach współczynników dawki ICRP oraz w metodologii ESTE						
Zwierzęta i rośliny referencyjne	Środowisko wodne (napromieniowanie zewnętrzne)	Środowisko lądowe (napromieniowanie zewnętrzne)				Napromieniowanie wewnętrzne
	W wodzie	W glebie	Na powierzchni terenu	Nad powierzchnią terenu	W powietrzu	
Jeleń			x	x	x	x
Szczur		x	x		x	x
Kaczka	x		x	x	x	x
Żaba	x		x		x	x
Pszczoła			x	x	x	x
Dżdżownica		x				x
Sosna			x			x
Trawa			x		x	x
Pstrąg	x					x

Bardziej szczegółowa charakterystyka modelowanych dróg napromieniowania poszczególnych gatunków biologicznych przedstawia się następująco:

Jeleń: Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane wchłonięciem aktywności pierwotnie zdeponowanej na terenie; napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne nad powierzchnią terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne spowodowane aktywnością w powietrzu; napromieniowanie wewnętrzne spowodowane wdychaniem aktywności zawartej w powietrzu.

Szczur: Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności w glebie i na glebie, pierwotnie zdeponowanej na terenie; napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne od aktywności w glebie podczas pobytu w norze; napromieniowanie zewnętrzne spowodowane aktywnością w powietrzu; napromieniowanie wewnętrzne spowodowane wdychaniem aktywności zawartej w powietrzu. Zakłada się pobyt pół doby na terenie i pół doby pobyt w norze.

Kaczka: Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności z gleby i z powierzchni gleby, pierwotnie zdeponowanej na terenie; napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu podczas pobytu na terenie, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne wynikające z aktywności w powietrzu; napromieniowanie zewnętrzne wynikające z aktywności w wodzie podczas pobytu w wodzie/na wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni akwenu; napromieniowanie wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności w wodzie podczas pobytu w wodzie/na wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni akwenu. Zakłada się pobyt pół doby na lądzie i pół doby pobyt w wodzie/na wodzie.

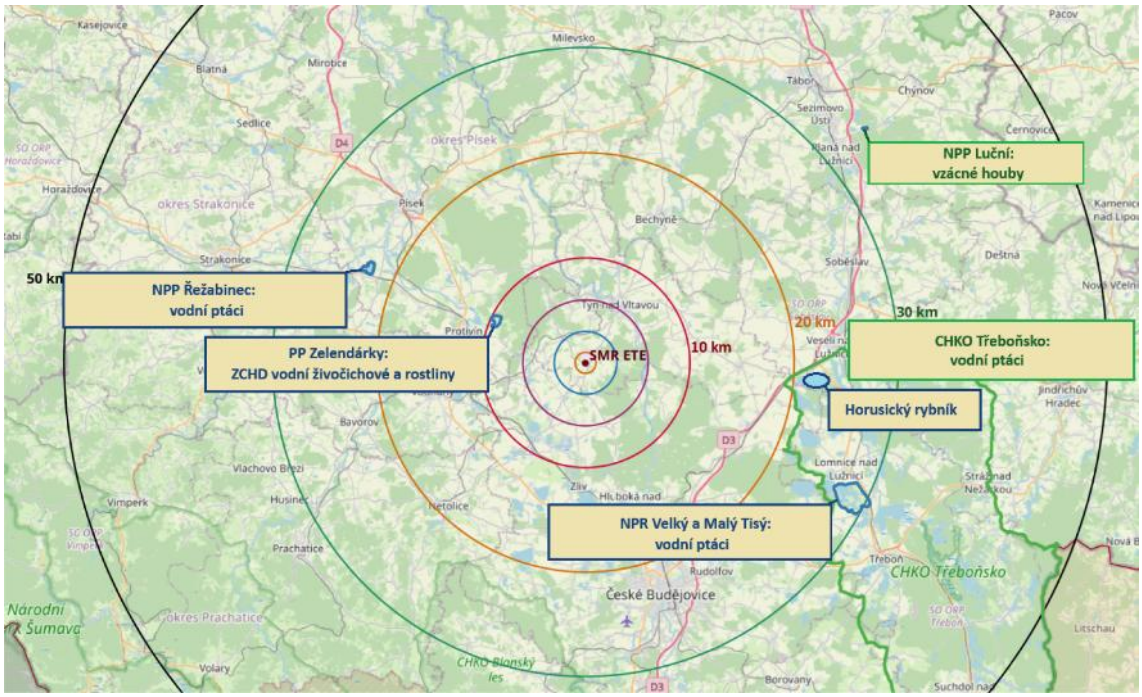
Żaba:	Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności z gleby i z powierzchni gleby, pierwotnie zdeponowanej na terenie; napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne wynikające z aktywności w powietrzu; napromieniowanie zewnętrzne wynikające z aktywności w wodzie podczas pobytu w wodzie/na wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni akwenu; napromieniowanie wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności w wodzie podczas pobytu w wodzie/na wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni akwenu. Zakłada się pobyt pół doby na lądzie i pół doby pobyt w wodzie/na wodzie.
Pszczoła:	Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane wchłonięciem aktywności w glebie i na glebie, pierwotnie zdeponowanej na terenie; napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne nad powierzchnią terenu, pochodzące z depozytu (na terenie); napromieniowanie zewnętrzne spowodowane aktywnością w powietrzu.
Dżdżownica:	Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności z gleby i z powierzchni gleby, pierwotnie zdeponowanej na terenie, napromieniowanie zewnętrzne wynikające z aktywności w glebie (pobyt wewnątrz gleby).
Sosna:	Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności z gleby, pierwotnie zdeponowanej na terenie, napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, z depozytu (na terenie). (Uwaga: Nie uwzględnia się zewnętrznego napromieniowania sosny spowodowanego aktywnością w powietrzu; w dokumentach ICRP nie ma dostępnych współczynników przeliczeniowych, według oceny eksperckiej tę drogę napromieniowania można uznać za pomijalną.)
Trawa:	Napromieniowanie (dawka) wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności z gleby, pierwotnie zdeponowanej na terenie, napromieniowanie zewnętrzne na powierzchni terenu, z depozytu (na terenie), napromieniowanie zewnętrzne spowodowane aktywnością w powietrzu.
Pstrąg:	Napromieniowanie wewnętrzne spowodowane przyjęciem aktywności zawartej w wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni zbiornika wodnego; napromieniowanie zewnętrzne (wewnątrz wody) pochodzące z aktywności zawartej w wodzie, pierwotnie zdeponowanej na powierzchni zbiornika wodnego.

W analizie zakłada się, że w wyniku awarii projektowej lub poważnej awarii dojdzie do uwolnienia radionuklidów do otaczającej atmosfery, a następnie do rozprzestrzeniania się w atmosferze i w składnikach środowiska, w tym w środowisku wodnym. Na obszarach, w których występują zbiorniki wodne, uwzględniono depozycję na powierzchnię wód oraz zastosowano założenia modelowe, które umożliwiły uwzględnienie w wynikach analiz również wkładu aktywności zdeponowanej na powierzchni zbiorników wodnych. Zakłada się przy tym, że radionuklidy pochodzące z depozycji na powierzchnię wód stosunkowo szybko – w czasie rzędu kilku godzin – rozpraszają się w wodzie danego zbiornika i przyczyniają się do napromieniowania ptaków wodnych, żab i ryb. Stężenie radionuklidów w wodzie przyczynia się do napromieniowania zewnętrznego zwierząt przebywających na wodzie/ w wodzie, a przede wszystkim do napromieniowania wewnętrznego w wyniku wchłaniania radionuklidów ze środowiska wodnego.

Ocena obejmuje obszar w promieniu 100 km od SMR ETE, przy czym w szczególności analizuje się oddziaływania radiacyjne na pobliskie obszary chronione, wybrane przez autora oceny biologicznej, a mianowicie następujące lokalizacje:

- PP Zelendárky – GOSO: zwierzęta wodne i rośliny,
- NPP Řežabinec – ptaki wodne,
- NRP Velký i Malý Tisý – ptaki wodne,
- PK Třeboňsko – ptaki wodne,
- NPP Luční – rzadkie grzyby.

Rys. D.35: Położenie obszarów zainteresowania, które są przedmiotem szczegółowych analiz oddziaływania radiacyjnego na biotę



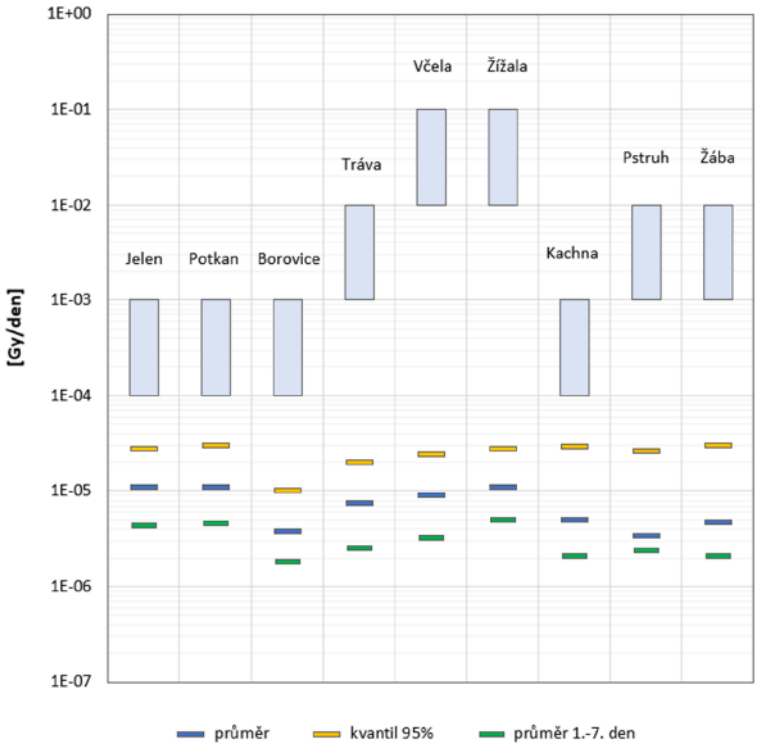
NPP Luční: vzácné houby	NPP Luční: rzadkie grzyby
NPP Řežabinec: vodní ptáci	NPP Řežabinec: ptaki wodne
PP Zelendárky: ZCHD vodní živočichové a rostliny	PP Zelendárky: GOSO zwierzęta wodne i rośliny
CHKO Třeboňsko: vodní ptáci	PK Třeboňsko: ptaki wodne
Horusický rybník	Staw Horusický (Horusický rybník)
NPR Velký a Malý Tisý: vodní ptáci	NRP Velký i Malý Tisý: ptaki wodne

D.II.1.2.4.2. Wyniki oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla bioty

D.II.1.2.4.2.1. Podstawowa awaria projektowa (DBA) – oddziaływanie na biotę

Wyniki przeprowadzonej analizy skutków radiacyjnych obwiedniowego przypadku podstawowej awarii projektowej (DBA) dla bioty przedstawiono na poniższym wykresie.

Rys. D.36: DBA – Moc dawki dla referencyjnych zwierząt i roślin, maksymalne obliczone wartości dla pierwszej doby od zdarzenia (średnia wartości maksymalnych i kwantyl 95%) i średnia z obliczonych średnich wartości maksymalnych z pierwszych 7 dni od zdarzenia



Včela	Pszczoła
Žížala	Dżdżownica
Tráva	Trawa
Pstruh	Pstrąg
Žába	Żaba
Jelen	Jeleń
Potkan	Szczur
Borovice	Sosna
Kachna	Kaczka
průměr	średnia
kvantil 95%	kwantyl 95%
průměr 1.-7.den	średnia 1.–7. dzień
[Gy/den]	[Gy/dobę]

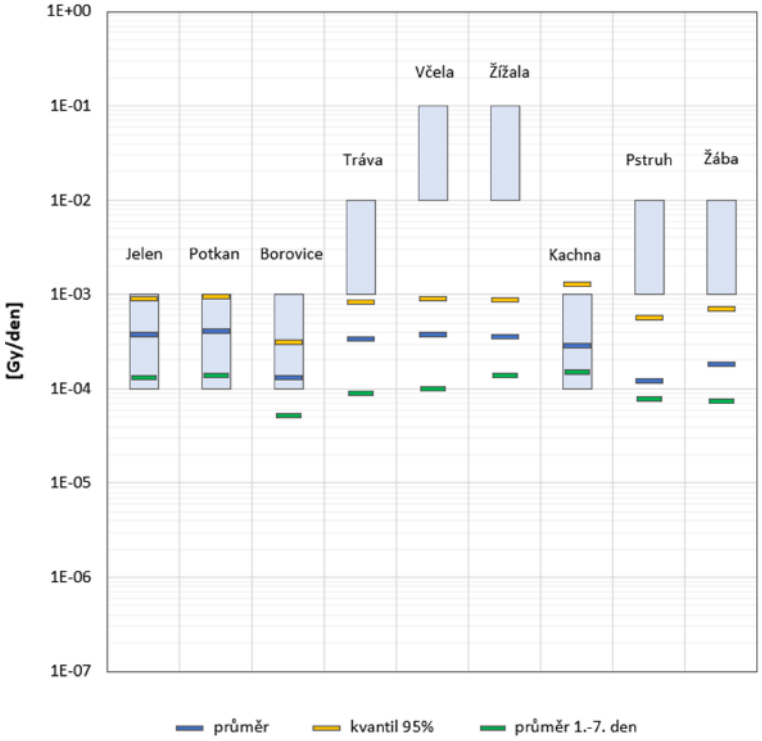
Wszystkie obliczone wartości parametrów radiacyjnych, w tym kwantyle 95%, które wyrażają oddziaływanie radiacyjne na referencyjne zwierzęta i rośliny w rozumieniu podejścia według ICRP i IAEA, są co najmniej o jeden rząd wielkości niższe od pochodnych wartości referencyjnych według IAEA.

W rozumieniu procedury zalecanej przez IAEA w instrukcji GSG-10 Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities (2018) oddziaływanie obwiedniowego zdarzenia DBA dla SMR ETE na populacje flory i fauny można uznać za pomijalne, a poziom ochrony flory i fauny za odpowiedni. Stwierdzenie to odnosi się również do wybranych konkretnych obszarów chronionych i przedmiotów ich ochrony.

D.II.1.2.4.2.2. Poważna awaria (DEC-B) – skutki dla bioty

Wyniki przeprowadzonej analizy skutków radiacyjnych obwiedniowego przypadku poważnej awarii (DEC-B) dla bioty przedstawiono na poniższym wykresie.

Rys. D.37: DEC-B – Moc dawki dla referencyjnych zwierząt i roślin, maksymalne obliczone wartości dla pierwszej doby od zdarzenia (średnia wartości maksymalnych i kwantyl 95%) i średnia z obliczonych średnich wartości maksymalnych z pierwszych 7 dni od zdarzenia



Včela	Pszczoła
Žížala	Dżdżownica
Tráva	Trawa
Pstruh	Pstrąg
Žába	Żaba
Jelen	Jeleń
Potkan	Szczur
Borovice	Sosna
Kachna	Kaczka
průměr	średnia
kvantil 95%	kwantyl 95%
průměr 1.-7.den	średnia 1.–7. dzień
[Gy/den]	[Gy/dobę]

Maksymalne obliczone wartości parametrów radiacyjnych (zarówno wartości średnie, jak też kwantyle 95%), które wyrażają oddziaływanie radiacyjne na referencyjne zwierzęta i rośliny w rozumieniu podejścia według ICRP i IAEA, w przypadku referencyjnych zwierząt i roślin: Jeleń, Szczur, Sosna są na poziomie określonych wartości referencyjnych według IAEA. W przypadku Jelenia, Szczura i Sosny maksymalne wartości stwierdzono w odległości do 3 km od SMR ETE, w przypadku Kaczki w strefie, w której znajduje się najbliższy uwzględniony zbiornik wodny, tj. w odległości 6–10 km od SMR ETE, do której należy też PP Zelendárky. W przypadku Kaczki, w odległości 6–10 km od SMR ETE, kwantyl 95% nieznacznie przekracza górną granicę określonej wartości referencyjnej według IAEA. Dla żadnej innej lokalizacji obszarów chronionych ani żadnego gatunku w nich występującego nie została przekroczona górna granica określonej wartości referencyjnej, a dla NPP Luční nie została osiągnięta nawet dolna granica wartości referencyjnej.

W rozumieniu procedury zalecanej przez IAEA, jeżeli szacowane moce dawek mieszczą się w przedziale między dolną a górną granicą, poziom ochrony można uważać za akceptowalny, jednak organ regulacyjny może zdecydować, czy konieczne jest uwzględnienie dodatkowych czynników (tj. poprawa poziomu detali oceny) lub praktycznych środków łagodzących, mając na uwadze, że określone poziomy referencyjne są wartościami referencyjnymi, a nie limitami. Ze względu na to, że nie chodzi o wpływ radiacyjny na kaczkę (ogólnie: ptaki wodne) związany z eksploatacyjnym uwolnieniem do atmosfery i do cieku wodnego, ale o wpływ radiacyjny postulowanej poważnej awarii DEC-B, wymaganie zastosowania „praktycznych środków łagodzących" jest nieadekwatne (z wyjątkiem wymagania, aby operator SMR ETE dołożył wszelkich realnie dostępnych starań w celu zapobieżenia wystąpieniu poważnej awarii typu DEC na SMR ETE).

Ze szczegółowej analizy wynika, że w przypadku referencyjnego zwierzęcia Kaczka i dla kwantyla 95% w odległości 6–10 km od SMR ETE, obejmującej również PP Zelendárky, górna granica pochodnej wartości referencyjnej określonej przez MAEA jest nieznacznie przekroczona tylko w pierwszym dniu po zdarzeniu. W przypadku wartości średniej nie zostaje przekroczona nawet w pierwszym dniu, a od drugiego dnia nie jest przekroczona również dla kwantyla 95%. Średnia wartość z pierwszych 7 dni znajduje się jedynie nieznacznie powyżej dolnej granicy pochodnej wartości referencyjnej dla kaczki. Wartości referencyjne ustalono przede wszystkim na potrzeby oceny długotrwałego oddziaływania radiacyjnego. W dokumencie IAEA-TECDOC-1986 Radiation Protection of Wildlife: Modelling the Exposure and Effects (2021) podano, że moce dawki wynoszące około 10 mGy/dobę (1E−02 Gy/dobę) przez okres 5 lat powodują znaczne zmniejszenie populacji dużych ssaków, natomiast w przypadku małych ssaków przeżywa 80–100% populacji kontrolnej. W dokumencie nie podano, co prawda, wyników dotyczących kaczki, można jednak założyć, że byłyby one podobne, ponieważ w przypadku ssaków i ptaków stosuje się zbliżone założenia modelowe. Podana wartość 10 mGy/dobę jest o jeden rząd wielkości wyższa od górnej granicy określonej wartości referencyjnej według IAEA dla ptaków i ssaków i dla zdarzenia DEC-B wartość ta nie została osiągnięta nigdzie w okolicy SMR ETE dla żadnego z rozpatrywanych gatunków.

Tab. D.106: DEC-B – Kaczka, moc dawki od 1. do 7. dnia od zdarzenia

Moc dawki, Kaczka [Gy/dobę]							
Odległość od SMR ETE (strefa)	1. dzień		2. dzień		7. dzień		1.–7. dzień
	średnia	95%	średnia	95%	średnia	95%	średnia
1 - 3 km	3,2E-04	8,0E-04	5,5E-05	1,3E-04	2,1E-05	5,0E-05	7,4E-05
3 - 6 km	1,8E-04	3,1E-04	2,8E-05	5,1E-05	1,1E-05	2,0E-05	4,0E-05
6 - 10 km	2,9E-04	1,3E-03	1,7E-04	9,4E-04	1,1E-04	6,6E-04	1,5E-04
10 - 20 km	1,3E-04	3,6E-04	8,5E-05	2,9E-04	6,1E-05	2,2E-04	7,8E-05
20 - 30 km	1,7E-04	4,9E-04	1,4E-04	3,5E-04	1,0E-04	2,7E-04	1,2E-04
30 - 50 km	7,7E-05	2,2E-04	6,3E-05	2,0E-04	4,8E-05	1,5E-04	5,7E-05
50 - 100 km	1,8E-05	1,0E-04	1,4E-05	9,5E-05	1,1E-05	6,9E-05	1,3E-05
Zelendárky	2,3E-04	1,3E-03	1,6E-04	9,4E-04	1,1E-04	6,6E-04	1,4E-04
Řežabinec	5,5E-05	2,7E-04	4,5E-05	2,0E-04	3,2E-05	1,6E-04	3,9E-05
Třeboňsko (również Velký i Malý Tisý, staw Horusický rybník)	1,3E-04	4,2E-04	1,0E-04	3,5E-04	7,7E-05	2,6E-04	9,3E-05
Luční	1,5E-05	7,0E-05	1,3E-05	6,0E-05	9,6E-06	4,5E-05	1,2E-05

W przypadku Trawy, Pszczoły, Dżdżownicy, Pstrąga i Żaby wszystkie obliczone wartości parametrów radiacyjnych, w tym kwantyle 95%, określające wpływ radiacyjny na referencyjne zwierzęta i rośliny, według podejścia ICRP i IAEA są poniżej dolnej granicy określonych wartości referencyjnych według IAEA. Wpływ zdarzenia DEC-B na populacje flory i fauny reprezentowane przez te referencyjne zwierzęta lub rośliny można uznać za pomijalny, a poziom ochrony flory i fauny za odpowiedni. Dotyczy to ogólnego poziomu ochrony flory i fauny, tj. zwierzęta i rośliny referencyjne mają w tym znaczeniu reprezentować florę i faunę jako całość.

Dokumentacja IAEA ani ICRP nie zawiera instrukcji, metodologii, zestawów współczynników przeliczeniowych ani poziomów odniesienia dla oceny oddziaływania radiacyjnego na grzyby (Fungi). Ze względu na wyniki oraz fakt, że w przypadku NPP Luční, gdzie przedmiotem ochrony są właśnie rzadkie grzyby, dla żadnego z rozpatrywanych gatunków biologicznych nie osiągnięto nawet dolnej granicy określonej wartości referencyjnej dla warunków poważnej awarii, ogólny wniosek o odpowiednim poziomie ochrony flory i fauny można odnieść również do grzybów.

D.II.1.3. Praktycznie wykluczone okoliczności

Zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego (§ 4 ust. 1) muszą być praktycznie wykluczone następujące okoliczności:

- awaria radiacyjna, w przypadku której nie ma wystarczająco dużo czasu na wprowadzenie natychmiastowych środków ochronnych dla ludności („wczesna awaria radiacyjna"),
- awaria radiacyjna wymagająca podjęcia natychmiastowych środków ochronnych dla ludności, których nie można ograniczyć do określonego obszaru ani czasu („duża awaria radiacyjna").

Aby wykluczyć takie sytuacje (rozporządzenie nr 329/2017 Dz.U., § 7 ust. 5), projekt obiektu jądrowego wyposażonego w reaktor jądrowy musi zapewniać, dla opanowania rozszerzonych warunków projektowych, racjonalnie wykonalne środki techniczne i organizacyjne dla uzyskania takiej odporności obiektu jądrowego, że:

- poważna awaria, która mogłaby doprowadzić do wczesnej awarii radiacyjnej lub dużej awarii radiacyjnej, jest praktycznie wykluczona,
- poważna awaria, która nie należy do zdarzeń praktycznie wykluczonych i która mogłaby prowadzić do awarii radiacyjnej, zostanie opanowana w taki sposób, że konieczne będzie zastosowanie co najwyżej ograniczonych środków ochronnych zgodnie z § 104 ust. 1 lit. a) i lit. b) pkt 2 i 3 ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami.

Zgodnie z dokumentacją dotyczącą projektu referencyjnego RR SMR (Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1, Chapter 15: Safety Analysis)[1] celem koncepcji praktycznej eliminacji będzie odpowiednie wdrożenie obrony w głąb. Przeprowadzone zostaną odpowiednie analizy warunków, które w konsekwencji mogą prowadzić do niedopuszczalnych skutków radiacyjnych. Analizy wykażą, że sekwencje zdarzeń lub zjawiska, które mogłyby prowadzić do wczesnego lub dużego uwolnienia, będą bądź fizycznie niemożliwe ze względu na inherentne charakterystyki bezpieczeństwa przewidziane w projekcie, albo będą ekstremalnie nieprawdopodobne. Dla dowodzenia praktycznego wykluczenia sekwencji zdarzeń będą obowiązywały następujące wartości rozważanych częstości:

- całkowita częstość zdarzeń prowadzących do wczesnego lub dużego uwolnienia (LERF – Large Early Release Frequency) musi być mniejsza niż 1E-06/rok,
- pojedynczego zdarzenia lub sekwencji zdarzeń/awarii prowadzących do wczesnego lub dużego uwolnienia musi być mniejsza niż 1E-07 rocznie.

W przypadku stwierdzenia zjawisk lub sekwencji, które podważałyby cele praktycznej eliminacji wczesnych lub dużych uwolnień, zostaną zastosowane odpowiednie rozwiązania projektowe, aby umożliwić osiągnięcie tych celów. Ogólne ryzyko będzie zgodne z zasadą ALARP (As Low as Reasonably Practicable).

W celu zapewnienia wykazania odporności SMR ETE zostaną podjęte następujące trzy kroki:

- Krok 1 – zidentyfikowanie istotnych zjawisk lub sekwencji zdarzeń, które mogłyby prowadzić do wczesnego lub dużego uwolnienia.
- Krok 2 – identyfikacja i ocena zastosowanych środków bezpieczeństwa, w tym analiza ryzyka. Środki bezpieczeństwa będą identyfikowane w oparciu o listę PIE (postulowanych zdarzeń inicjujących). Te środki bezpieczeństwa zostaną ocenione pod kątem ich zdolności do zapobiegania wczesnemu lub dużemu uwolnieniu, a do oceny zostaną wykorzystane wyniki PSA (probabilistycznej oceny bezpieczeństwa).
- Krok 3 – wykazanie, że sekwencje zdarzeń prowadzące do wczesnego lub dużego uwolnienia są bądź fizycznie niemożliwe, albo można je z dużym stopniem wiarygodności uznać za ekstremalnie nieprawdopodobne.

W przypadku poważnych awarii, które nie zostaną „praktycznie wykluczone" w ramach projektu, zostanie wykazane, że dzięki zastosowaniu środków bezpieczeństwa osiągnięty zostanie taki stan obiektu jądrowego, który nie będzie wymagał wprowadzenia środków ochronnych w okolicy SMR ETE. W przypadku sekwencji zdarzeń/zjawisk, które zostaną uznane za praktycznie wykluczone, zostaną przeprowadzone zarówno analizy probabilistyczne (oparte na wyżej wymienionych celach częstotliwościowych), jak też analizy deterministyczne (oparte na zastosowanych środkach bezpieczeństwa). Wszystkie wymienione poniżej dowody (analizy probabilistyczne i deterministyczne bezpieczeństwa, obliczenia wytrzymałości komponentów, raporty z badań, itp.) będą stanowić część dokumentacji do celów licencjonowania SMR ETE zgodnie z ustawą nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami.

W ramach projektu SMR ETE jako ogólne zdarzenia/sekwencje awarii, których następstwem mogłoby być wczesne lub duże uwolnienie, zostaną wykorzystane następujące sekwencje:

- pęknięcie dużego zespołu ciśnieniowego obiegu pierwotnego,
- bezpośrednie ogrzewanie obudowy bezpieczeństwa,
- awarie związane z szybkim wprowadzeniem reaktywności,
- duże wybuchy pary w zbiorniku ciśnieniowym reaktora,
- detonacja gazów palnych,
- nadciśnienie w obudowie bezpieczeństwa (wynikające z długotrwałej utraty odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa),
- przenikanie przez płytę fundamentową lub obejście obudowy bezpieczeństwa w wyniku interakcji roztopionego paliwa z betonem,
- poważna awaria z obejściem obudowy bezpieczeństwa,
- poważne uszkodzenie paliwa jądrowego w basenie przechowywania wypalonego paliwa.

Poniżej przedstawiono zwięzłe opisy poszczególnych sekwencji awarii/zjawisk, które zostały zaczerpnięte z opisu projektu ogólnego RR SMR i będą wykorzystywane jako podstawa do wykazania praktycznego wykluczenia wczesnego lub dużego uwolnienia SMR ETE.

Pęknięcie dużego zespołu ciśnieniowego obiegu pierwotnego

Fenomenologia zdarzenia: Duży wyciek chłodziwa reaktora spowodowany pęknięciem dużego elementu w obiegu pierwotnym z następnym uszkodzeniem obudowy bezpieczeństwa (na przykład w wyniku uderzenia odłamka powstałego w wyniku pierwotnej awarii), mógłby doprowadzić do uszkodzenia rdzenia reaktora, a w konsekwencji przyczynić się do dużego i/lub wczesnego uwolnienia. Trudno jest uwzględnić takie zdarzenia poprzez zaprojektowanie wystarczająco wydajnych systemów bezpieczeństwa, dlatego konieczne będzie wykazanie praktycznej eliminacji z wysokim stopniem pewności, że prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia inicjującego będzie tak niskie, że można je wykluczyć.

[1] Dokumentacja Rolls-Royce „E3S Case" jest dostępna pod adresem: https://gda.rolls-royce-smr.com/documents

Środki bezpieczeństwa: Pęknięciom dużych elementów obiegu pierwotnego zapobiegnie się dzięki wysokiej jakości produkcji i montażu (określenie odpowiedniej klasyfikacji bezpieczeństwa). Klasyfikacja bezpieczeństwa tych elementów będzie również określać potrzebny zakres kontroli i testów nieniszczących.

Przedmiotem analiz będzie wykazanie celów praktycznej eliminacji, a więc wykazanie ekstremalnie nieprawdopodobnego wystąpienia z wysokim stopniem wiarygodności (tj. <1E-7). Wyniki analiz zostaną potwierdzone w badaniu PSA 2.

Bezpośrednie ogrzewanie obudowy bezpieczeństwa

Fenomenologia zdarzenia: Szybki rozwój początkowej awarii mógłby doprowadzić do wzrostu ciśnienia w obiegu pierwotnym. Gdyby w obiegu pierwotnym nie obniżono ciśnienia, sytuacja ta mogłaby doprowadzić do awarii zbiornika ciśnieniowego reaktora. W przypadku awarii zbiornika ciśnieniowego roztopione paliwo mogłoby zostać gwałtownie wyrzucone do przestrzeni wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa, co spowodowałoby powstanie nadmiernego ciśnienia i temperatury w atmosferze obudowy bezpieczeństwa. Ponieważ fragmenty uszkodzonych elementów o wysokiej temperaturze mogłyby wejść w bezpośredni kontakt z wewnętrzną stalową powierzchnią obudowy bezpieczeństwa, mogłoby to zagrozić jej integralności. Mogłoby to doprowadzić do wczesnego lub dużego uwolnienia. Taki scenariusz jest możliwy jedynie w przypadku uszkodzenia (stopienia) rdzenia reaktora.

Środki bezpieczeństwa: Prawidłowe zastosowanie poszczególnych poziomów obrony w głąb (od DiD 1 do DiD 3b) będzie zapewniać realizację wszystkich trzech podstawowych funkcji bezpieczeństwa (kontrola reaktywności, chłodzenie napromieniowanego paliwa oraz izolacja substancji promieniotwórczych). Dla zapewnienia podstawowych funkcji bezpieczeństwa w scenariuszach z zagrożeniem rdzenia reaktora zostaną zaprojektowane zróżnicowane (dywersyfikowane) systemy (środki służące do opanowania poważnych awarii), które zapewnią bezpieczeństwo nawet w przypadku awarii systemów bezpieczeństwa. Projekt SMR ETE będzie zapobiegać powstawaniu sekwencji wysokociśnieniowych odpowiadających poważnej awarii (DEC-B) z pomocą systemów redukcji ciśnienia w obiegu pierwotnym. Systemy te zostaną zaprojektowane z odpowiednią redundancją (i segregacją) oraz różnorodnością. Będzie chodzić o następujące strategie i systemy:

- Obniżenie ciśnienia w obiegu pierwotnym poprzez schłodzenie wytwornicy pary (spowoduje kondensację pary i mieszaniny parowo-wodnej wewnątrz obiegu pierwotnego, a tym samym obniżenie ciśnienia).
- Szybkie obniżenie ciśnienia w obiegu pierwotnym poprzez awaryjne chłodzenie rdzenia reaktora.
- Użycie alternatywnego systemu szybkiego obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym do obudowy bezpieczeństwa.

Sekwencje, które prowadziłyby do stopienia rdzenia reaktora z bezpośrednim ogrzaniem obudowy bezpieczeństwa, zostaną potwierdzone jako ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7), ponieważ będzie istniało wiele niezależnych od siebie strategii obniżania ciśnienia w obiegu pierwotnym. Dla wszystkich metod zostaną przeprowadzone analizy deterministyczne.

Awarie związane z szybkim wprowadzeniem reaktywności

Fenomenologia zdarzenia: Awarie związane z szybkim wprowadzeniem reaktywności mogłyby spowodować poważne uszkodzenia koszulek paliwowych (bariery zapobiegającej uwolnieniu substancji promieniotwórczych), ewentualnie również innej bariery obiegu pierwotnego. Do awarii z wprowadzeniem reaktywności mogłoby dojść podczas czynności związanych z wymianą paliwa w reaktorze (stan wyłączony) lub podczas scenariuszy, takich jak np. wyjęcie elementów regulacyjnych z rdzenia reaktora, pęknięcie rurociągu parowego (z następującym po nim przechłodzeniem obiegu pierwotnego) lub nieprawidłowe działanie (awaria) systemów zabezpieczających służących do wyłączenia reaktora.

Środki bezpieczeństwa: Projekt RR SMR ogranicza możliwości wprowadzania reaktywności dodatniej poprzez konstrukcję rdzenia reaktora oraz zastosowanie odpowiednich elementów służących do bezpiecznego sterowania reaktywnością. Podstawowym wymogiem projektowym dotyczącym konstrukcji rdzenia reaktora jest zapewnienie ujemnego współczynnika temperaturowego reaktywności w zakresie od DiD 1 do DiD 3a. Parametry jądrowe rdzenia zostały określone w projekcie w taki sposób, aby przy wszystkich możliwych kombinacjach ciśnienia, temperatury i mocy rdzenia wyeliminować ewentualny wzrost mocy w stanach zakłóceniowych, spowodowany właściwościami fizycznymi. Systemy wyłączania reaktora będą wyposażone w wysoce niezawodne elementy, które umożliwią wyłączenie reaktora w dowolnym stanie.

Reaktor RR SMR będzie podczas normalnej eksploatacji pracował z chłodziwem niezawierającym boru i nie będzie konieczne wyłączanie go poprzez borowanie reaktora. Jednakże borowanie reaktora jest stosowane jako alternatywny sposób wyłączenia reaktora (alternatywny sposób wyłączenia), dlatego też awarie związane z rozcieńczeniem boru w obiegu pierwotnym będą również uwzględnione w analizach bezpieczeństwa, ale wyłącznie w sytuacjach, w których zastosowano alternatywny sposób wyłączenia reaktora. W projekcie RR SMR nie ma

możliwości wystąpienia awarii związanych z rozcieńczaniem kwasu borowego w chłodziwie obiegu pierwotnego, ponieważ podczas eksploatacji kwas borowy nie będzie stosowany jako środek regulujący reaktywność. Gdyby jednak dla SMR ETE zastosowano projekt inny niż generyczny RR SMR, fakt ten będzie dodatkowo przedmiotem wykazania praktycznego wykluczenia.

Sekwencje związane z szybkim wprowadzeniem reaktywności (np. nieudane wyłączenie reaktora, pęknięcie rurociągu parowego, itp.) zostaną wykazane jako ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7). W odniesieniu do potencjalnych stanów zakłóceniowych przeprowadzone zostaną również analizy deterministyczne.

Zakłócenia reaktywności podczas normalnej eksploatacji będą praktycznie wykluczone na podstawie projektu rdzenia jako fizycznie niemożliwe.

Duże wybuchy pary w zbiorniku ciśnieniowym reaktora

Fenomenologia zdarzenia: Wybuchy pary to zjawisko powstające podczas gwałtownego przejścia wody ze stanu ciekłego do stanu parowego. Dzieje się tak w wyniku kontaktu z powierzchniami, których temperatura jest znacznie wyższa od temperatury wrzenia wody. Woda zaczyna szybko wrzeć, co powoduje jej gwałtowne rozszerzanie się. Postępująca ekspansja generuje falę ciśnieniową, która zawiera wystarczającą ilość energii, by uszkodzić lub odkształcić otaczające struktury.

W stanie DEC-B, w scenariuszach związanych ze stopieniem paliwa, w zbiorniku ciśnieniowym reaktora mogą wystąpić wybuchy pary, przy czym przemieszczenie roztopionych szczątków paliwa jądrowego do (wciąż zalanej) dolnej części zbiornika ciśnieniowego reaktora doprowadziłoby do szybkiego odparowania pozostałej zawartości zbiornika. Taki stan spowodowałby rozprężanie ciśnieniowe, które mogłoby przekroczyć przepustowość elementów odpowietrzających obiegu pierwotnego i zagrozić integralności zbiornika ciśnieniowego reaktora. W przypadku uszkodzenia zbiornika ciśnieniowego reaktora mogłoby dojść do wypływu stopionego rdzenia (korium) do szybu reaktora, a następnie interakcja pomiędzy stopionym korium a zalanym szybem reaktora mogłaby potencjalnie prowadzić do wybuchu pary, który stanowiłby istotne zagrożenie dla obudowy bezpieczeństwa.

Środki bezpieczeństwa: W celu zapobiegania uszkodzeniom rdzenia zostaną zaprojektowane systemy bezpieczeństwa oraz środki bezpieczeństwa na poziomie DEC-A. Gdyby te środki bezpieczeństwa poziomu DEC-A zawiodły i doszło do stopienia rdzenia reaktora, w ramach projektu SMR ETE zostaną zaprojektowane systemy alternatywne oraz środki bezpieczeństwa poziomu DEC-B, które zapewnią złagodzenie przebiegu zdarzenia i będą utrzymywać reaktor w bezpiecznym stanie.

Wybuchy pary poza zbiornikiem ciśnieniowym reaktora będą wyeliminowane dzięki zastosowaniu strategii IVR (In-Vessel Retention), do realizacji której będzie przeznaczona część obudowy bezpieczeństwa na wypadek poważnych awarii oraz inne powiązane systemy mające na celu złagodzenie następstw awarii w trakcie poważnych awarii. Strategia IVR będzie oparta na wysokiej jakości zbiornika ciśnieniowego reaktora, który będzie skonstruowany w taki sposób, aby szczątki rdzenia nie zagrażały jego integralności. Ponadto również na chłodzeniu go od zewnątrz poprzez pasywne zalanie wodą ze zbiornika umieszczonego wewnątrz obudowy bezpieczeństwa oraz odprowadzaniu ciepła z szybu reaktora do wewnętrznej przestrzeni obudowy bezpieczeństwa. Zastosowane środki bezpieczeństwa będą wystarczające, aby zapobiec uszkodzeniu zbiornika ciśnieniowego reaktora i zapewnią utrzymanie roztopionej masy wewnątrz tego zbiornika. W ten sposób zapobiegnie się stopieniu zbiornika ciśnieniowego reaktora oraz przedostaniu się stopionego rdzenia do wody w szybie reaktora, a tym samym wybuchowi pary.

Sekwencje, które mogłyby doprowadzić do wybuchu pary, będą ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności. Fakt ten zostanie potwierdzony deterministycznymi analizami bezpieczeństwa. Wybuch pary wewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora jest wprawdzie możliwy w stanie DEC-B, jednak zgodnie z analizami bezpieczeństwa dotyczącymi wytrzymałości zbiornika ciśnieniowego reaktora, w przypadku takiego wybuchu integralność zbiornika ciśnieniowego reaktora najprawdopodobniej nie byłaby bezpośrednio zagrożona.

Sekwencje związane z wybuchami pary na zewnątrz zbiornika ciśnieniowego reaktora (a wewnątrz obudowy bezpieczeństwa) będą potwierdzone jako ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7).

Detonacja gazów palnych

Fenomenologia zdarzenia: W obudowie bezpieczeństwa reaktora PWR podczas poważnych awarii obecność wodoru stanowi poważne zagrożenie związane z opanowaniem takich sytuacji. Wysokie stężenia wodoru w obudowie bezpieczeństwa mogą ulec zapłonowi lub wywołać detonację, stwarzając w ten sposób warunki wysokiego ciśnienia, co może stanowić zagrożenie dla obudowy bezpieczeństwa. Najczęstszym mechanizmem powstawania wodoru jest egzotermiczne utlenianie cyrkonowych koszulek paliwa jądrowego pod wpływem pary wodnej, w wyniku czego powstaje tlenek cyrkonu, wodór i ciepło. Reakcja przebiega w warunkach wysokich temperatur, a szybkość utleniania wzrasta wraz

ze wzrostem temperatury. W miarę postępu reakcji wytwarzane przez nią ciepło dodatkowo ją przyspiesza, tworząc w ten sposób pozytywną pętlę sprzężenia zwrotnego. W przypadku poważnych awarii wodór powstaje z kilku innych źródeł, np. w wyniku utleniania żelaza, radiolizy wody lub odgazowania chłodziwa obiegu pierwotnego. Ponadto wodór i tlenek węgla mogą powstawać również w wyniku interakcji roztopionego paliwa z betonem, jednak ponieważ poważna awaria polegająca na uszkodzeniu zbiornika ciśnieniowego reaktora i wynikającym z tego wycieku roztopionego paliwa jest praktycznie wykluczona, to źródło gazów palnych nie będzie brane pod uwagę. Powstawanie innych gazów palnych nie jest fizycznie (chemicznie) możliwe.

Środki bezpieczeństwa: W projekcie SMR ETE głównym środkiem zapobiegania detonacji wodoru, która mogłaby zagrozić integralności obudowy bezpieczeństwa, będzie duża objętość otwartej wolnej przestrzeni (powietrza) w systemie obudowy bezpieczeństwa. Kolejnym środkiem będzie celowy taki układ systemów, konstrukcji i komponentów, aby wyeliminować martwe przestrzenie (korytarze, itp.) tam, gdzie jest to realnie wykonalne. Dzięki tym środkom (wspierającym cyrkulację wewnątrz atmosfery obudowy bezpieczeństwa) będzie ograniczona lokalna akumulacja wysokich stężeń wodoru lub jego ewentualna stratyfikacja. Ponadto częścią projektu SMR ETE będą zapalniki wodoru oraz pasywne rekombinatory katalityczne, które będą wspólnie nazywane „System redukcji wodoru". Projekt SMR ETE będzie opracowany tak, aby zminimalizował prawdopodobieństwo poważnej awarii z uszkodzeniem paliwa, jednak nawet w przypadku bardzo mało prawdopodobnej poważnej awarii, w której dojdzie do wytworzenia wodoru i jego ujścia do obudowy bezpieczeństwa, system redukcji wodoru zapobiegnie osiągnięciu stężenia, które mogłoby grozić detonacją lub powolnym spalaniem (deflagracją) z następnym uszkodzeniem zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa.

Warunki projektowe dotyczące opracowania środków bezpieczeństwa związanych z obecnością wodoru w obudowie bezpieczeństwa są określone na podstawie warunków przewidywanych podczas DEC-B. Ryzyka związane ze spalaniem wodoru w DEC-B można podzielić na dwa aspekty:

- Całkowite ryzyko powolnej deflagracji[1], przy założeniu, że wodór jest dobrze wymieszany w obudowie bezpieczeństwa.
- Lokalne ryzyko przyspieszenia spalania i następująca po nim detonacja.

Praktyczne wyeliminowanie dużego lub wczesnego uwolnienia związanego z potencjalną detonacją lub deflagracją wodoru zostanie wykazane jako ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7).

Nadciśnienie w obudowie bezpieczeństwa (następstwo długotrwałej straty odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa)

Fenomenologia zdarzenia: Nadciśnienie w obudowie bezpieczeństwa stanowi stan awaryjny spowodowany potencjalną awarią niektórych systemów, konstrukcji lub komponentów w scenariuszach poważnych awarii. Wzrost ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa będzie najbardziej znaczący w wyniku wycieku chłodziwa pierwotnego, czyli awarii LOCA (Loss of Coolant Accident), połączonej z uchodzeniem pary/mieszanki pary i wody oraz wodoru bezpośrednio do obudowy bezpieczeństwa. Inną przyczyną może być pęknięcie innego rurociągu o wysokiej energii (rurociągu parowego lub rurociągu wody zasilającej) lub zastosowanie strategii IVR (In-Vessel Retention), połączonej z chłodzeniem zbiornika ciśnieniowego reaktora poprzez zalanie go od zewnątrz z następnym wytwarzaniem pary. Jeśli w tych stanach nie będzie dochodziło do odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa, będzie dochodzić do stopniowego wzrostu ciśnienia. Strata wszelkiego odprowadzania ciepła podczas DEC-B doprowadziłaby w końcu do awarii zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa.

Środki bezpieczeństwa: Zagrożenie dla obudowy bezpieczeństwa spowodowane nadciśnieniem będzie miało miejsce wyłącznie w przypadku poważnej awarii związanej ze stopieniem rdzenia reaktora. Reaktor SMR ETE zostanie jednak zaprojektowany w taki sposób, aby skutecznie zapobiegać wystąpieniu takiej sytuacji. Jeśli mimo to dojdzie do poważnej awarii, ciepło z obudowy bezpieczeństwa będzie odprowadzane przez pasywny, niezależny system odprowadzania ciepła. Sekwencje, które mogłyby prowadzić do nadciśnienia w obudowie bezpieczeństwa, będą ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności ze względu na środki projektowe, które zapobiegną stopieniu rdzenia. Pomimo to w projekcie SMR ETE zostaną zaproponowane dwa różne sposoby odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa, które mogłyby znaleźć zastosowanie w stanie DEC-B. Jako system podstawowy zostanie zastosowany pasywny system odprowadzania ciepła (PCHR – Passive Containment Heat Removal), który będzie wykorzystywać wewnętrzne wymienniki do chłodzenia mieszaniny pary i powietrza wewnątrz obudowy bezpieczeństwa. Jako system pomocniczy zaprojektowany zostanie aktywny system odprowadzania ciepła (ACHR – Active Containment Heat Removal), który będzie wykorzystywać elementy systemu spryskiwania. Oba systemy, które będą mogły być stosowane w DEC-B, będą kwalifikowane do pracy w warunkach awaryjnych DEC-B wewnątrz zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa. Dostateczność tych środków bezpieczeństwa zostanie wykazana za pomocą deterministycznych analiz bezpieczeństwa. Praktyczna

[1] W przypadku deflagracji prędkość rozprzestrzeniania się ognia jest mniejsza niż prędkość dźwięku. W przypadku detonacji jest odwrotnie.

eliminacja nadciśnienia w obudowie bezpieczeństwa będzie wykazana jako ekstremalnie nieprawdopodobna z wysokim stopniem pewności (<1E-7).

Przenikanie przez płytę fundamentową lub obejście obudowy bezpieczeństwa w wyniku interakcji roztopionego paliwa z betonem

Fenomenologia zdarzenia: Interakcja stopionego rdzenia z betonem i innymi materiałami szybu reaktora stanowi scenariusz Ex-Vessel. Jeśli szczątki nie są wystarczająco chłodzone wodą, odprowadzanie ciepła odbywa się poprzez topnienie i erozję otaczających materiałów, co prowadzi do uszkodzenia/penetracji obudowy bezpieczeństwa, a także do powstawania gazów niepodlegających kondensacji. Gazy te przyczyniałyby się do dodatkowego zwiększenia ciśnienia w obudowie bezpieczeństwa i trudno byłoby je usunąć. Inne gazy łatwopalne, takie jak wodór czy tlenek węgla, mogą powstawać w wyniku interakcji gazów niekondensujących się z nieutlenionymi metalami pochodzącymi z elementów reaktora oraz innych komponentów.

Środki bezpieczeństwa: Według projektu SMR ETE podczas fazy DEC-B stopiony rdzeń będzie zatrzymywany w zbiorniku ciśnieniowym reaktora w ramach strategii IVR (In-Vessel Retention), która będzie stanowić część środków bezpieczeństwa mających na celu zapobieganie poważnym awariom i łagodzenie ich następstw. Dla pomyślnego użycia strategii IVR w reaktorze zostanie obniżone ciśnienie, a zbiornik ciśnieniowy zostanie zalany wodą z zewnątrz. Zbiornik reaktora będzie skonstruowany w taki sposób, aby nawet w przypadku powstania szczątków stopionego rdzenia wewnątrz reaktora zachowana została integralność strukturalna dolnej części zbiornika ciśnieniowego (reaktor zalany i z obniżonym ciśnieniem). W ten sposób wyeliminowana zostanie możliwość przetopienia dolnej części zbiornika ciśnieniowego reaktora przez szczątki rdzenia.

W przypadku projektu SMR ETE istnieją rozwiązania konstrukcyjne mające na celu zapobieganie stopieniu rdzenia reaktora, a nawet w scenariuszu zakładającym jego stopienie, przebicie zbiornika ciśnieniowego reaktora byłoby możliwe jedynie w przypadku niepowodzenia strategii IVR. W celu zapewnienia realizacji strategii IVR w ramach projektu SMR ETE zostaną zaprojektowane odpowiednie środki bezpieczeństwa (jakość projektu i produkcji zbiornika ciśnieniowego reaktora, wystarczająca ilość wody do jego zalania wewnątrz obudowy bezpieczeństwa oraz kilka alternatywnych sposobów odprowadzania ciepła z obudowy bezpieczeństwa), dzięki czemu przetopienie zbiornika ciśnieniowego reaktora będzie ekstremalnie nieprawdopodobne z wysokim stopniem pewności.

Dla wykazania bezpieczeństwa zostaną przeprowadzone deterministyczne analizy bezpieczeństwa, które potwierdzą wystarczające rezerwy projektu SMR ETE dla wszystkich scenariuszy, które mogłyby doprowadzić do stanu DEC-B. Ponadto zostaną przeprowadzone analizy strukturalne, które potwierdzą wystarczającą wytrzymałość zbiornika ciśnieniowego reaktora oraz obudowy bezpieczeństwa w przypadku zastosowania scenariusza IVR.

Poważna awaria z obejściem obudowy bezpieczeństwa

Fenomenologia zdarzenia: Obejście (bypass) obudowy bezpieczeństwa to stan, w którym naruszona jest szczelność zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa, co może prowadzić do uwolnienia promieniowania do otoczenia. W przypadku poważnej awarii do takiego obejścia może teoretycznie dojść na kilka sposobów:

- Obejście obudowy bezpieczeństwa w wyniku awarii związanej z wyciekiem chłodziwa (LOCA – Loss Of Coolant Accident). W takim przypadku czynnik aktywny (chłodziwo pierwotne) przedostałby się do wnętrza obudowy bezpieczeństwa, a w przypadku uszkodzenia kolejnego rurociągu przechodzącego przez obudowę bezpieczeństwa (spowodowanego np. uderzeniem biczowym pękniętej rury pętli cyrkulacyjnej, czyli właściwej przyczyny zdarzenia LOCA) mogłoby dojść do uwolnienia substancji promieniotwórczych poza obudowę bezpieczeństwa przez tę wtórnie uszkodzoną rurę. Dodatkowym warunkiem takiego scenariusza jest wtórne uszkodzenie rurociągu w miejscu pomiędzy armaturą izolacyjną a ścianą obudowy bezpieczeństwa lub nieprawidłowe zamknięcie armatury izolacyjnej w trakcie zdarzenia.
- Obejście obudowy bezpieczeństwa w przypadku awarii polegającej na pęknięciu rury wymiennika ciepła w wytwornicy pary (SGTR – Steam Generator Tube Rupture). Taka sytuacja doprowadziłaby do przeniknięcia czynnego medium pierwotnego do medium wtórnego. W przypadku awarii następczych (uszkodzenia/awarii zaworu szybkozamykającego rurociągu parowego lub otwarcia i nieprawidłowego zamknięcia zaworu bezpieczeństwa wytwornicy pary) doszłoby do obejścia obudowy bezpieczeństwa i przenikania substancji promieniotwórczych poza obudowę bezpieczeństwa.
- Obejście obudowy bezpieczeństwa przy otwartej obudowie bezpieczeństwa. Podczas przerwy eksploatacyjnej związanej z wymianą paliwa obudowa bezpieczeństwa jest otwarta, a w przypadku uchodzenia promieniowania wewnątrz obudowy bezpieczeństwa może dojść do jego przedostania się do otoczenia.

Środki bezpieczeństwa: Projekt SMR ETE będzie obniżać ryzyko obejścia obudowy bezpieczeństwa w wyniku zdarzenia LOCA za pośrednictwem rozwiązań projektowych mających na celu zapewnienie izolacji obudowy bezpieczeństwa. SMR ETE będzie zaprojektowany tak, aby zminimalizować liczbę penetracji obudowy bezpieczeństwa. W przypadku

wystąpienia warunków awaryjnych obudowa bezpieczeństwa będzie automatycznie izolowana poprzez zamknięcie odpowiednich szybkodziałających zaworów odcinających, w które wyposażone będą wszystkie trasy przebiegające przez obudowę bezpieczeństwa. Szybkodziałające zawory odcinające zostaną umieszczone jak najbliżej ścian obudowy bezpieczeństwa i będą wykonane z podwójną redundancją. Wszystkie elementy armatury na rurociągach, które będą bezpośrednio połączone z obiegiem pierwotnym, również zostaną wykonane z redundancją. W ten sposób, w przypadku izolacji obudowy bezpieczeństwa będzie zapewnione oddzielenie przestrzeni wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa oraz znajdujących się w niej systemów technologicznych od otoczenia, co zapobiegnie ewentualnemu uwolnieniu substancji promieniotwórczych.

W przypadku zdarzenia SGTR nastąpi odcięcie zasilania elektrycznego grzałek stabilizatora ciśnienia, co umożliwi szybkie obniżenie ciśnienia w obiegu pierwotnym i przerwanie przecieku czynnika z obiegu pierwotnego na stronę wtórną. W razie zdarzenia SGTR zostaną również odcięte przewody parowe dotkniętych awarią wytwornic pary. Ponieważ wytwornice pary będą wyposażone w zawory bezpieczeństwa ograniczające ciśnienie po ich stronie wtórnej, strategia zapobiegania obejściu obudowy bezpieczeństwa będzie opierać się na szybkim obniżeniu ciśnienia w obiegu pierwotnym oraz obniżeniu ciśnienia w układzie obejmującym obieg pierwotny i uszkodzoną wytwornicę pary do poziomu poniżej ciśnienia otwarcia zaworów bezpieczeństwa. Zapobieganie obejściu obudowy bezpieczeństwa w przypadku SGTR i DEC-B zostanie zatem zapewnione poprzez zastosowanie wystarczających i zróżnicowanych środków do obniżenia ciśnienia w obiegu pierwotnym, które zapobiegną wystąpieniu sekwencji wysokociśnieniowej tego zdarzenia.

W przypadku otwartej obudowy bezpieczeństwa w trakcie przerwy w pracy, zostanie wyłączony (i otwarty) również reaktor, zatem nie dojdzie do zakładanej sekwencji zdarzeń wysokociśnieniowych DEC-B. W takim przypadku obejściu obudowy bezpieczeństwa zapobiegłoby zamknięcie przejść dla personelu do zbiornika ciśnieniowego obudowy bezpieczeństwa, jednak główna klapa służąca do manipulacji paliwem pozostanie otwarta do przestrzeni pośredniej obudowy bezpieczeństwa. Z tego powodu będą zastosowane środki bezpieczeństwa mające na celu zapobieżenie stopieniu paliwa w połączonym systemie basenów do wymiany paliwa.

Praktyczna eliminacja obejścia obudowy bezpieczeństwa zostanie we wszystkich trzech przypadkach wykazana poprzez udowodnienie, że jest ono ekstremalnie mało prawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7).

Poważne uszkodzenie paliwa jądrowego w basenie przechowywania napromieniowanego paliwa

Fenomenologia zdarzenia: Aby zapobiec uszkodzeniu napromieniowanego paliwa, należy utrzymywać stan podkrytyczny paliwa oraz odprowadzać ciepło szczątkowe z basenu przechowywania. Awaria chłodzenia i uzupełniania basenu do przechowywania napromieniowanego paliwa lub wyciek z tego basenu mogłyby potencjalnie spowodować uszkodzenie napromieniowanego paliwa, co mogłoby w konsekwencji doprowadzić do uwolnienia substancji promieniotwórczych.

Środki bezpieczeństwa: W przypadku SMR ETE środki bezpieczeństwa i elementy konstrukcyjne będą zapobiegać poważnym awariom w basenie przechowywania napromieniowanego paliwa. W przypadku awarii systemu eksploatacyjnego chłodzenia basenu paliwowego (DFPC – Duty Fuel Pool Cooling) bezpieczeństwo zapewnią dwa dodatkowe środki bezpieczeństwa, a mianowicie awaryjne chłodzenie basenu paliwowego (FFPC – Faulted Fuel Pool Cooling) oraz środki zapobiegające wrzeniu (FPBO – Fuel Pool Boil Off). Jeśli system DFPC nie będzie działać, zastosowany zostanie (z wyjątkiem sytuacji SBO – Station Black Out) środek zabezpieczający FFPC. Gdyby nie był dostępny nawet środek FFPC, zastosowany zostanie środek FPBO, który opiera się na zasadzie pasywnej i jest w stanie zapobiec stopieniu paliwa. W ramach środków bezpieczeństwa FFPC i FPBO poziom wody będzie stale monitorowany, ewentualne wycieki wody będą automatycznie wykrywane i będą uruchamiane środki ochronne (elementy izolacyjne zapobiegające wyciekowi).

Praktyczna eliminacja uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego zostanie wykazana poprzez udowodnienie, że jest ono ekstremalnie mało prawdopodobne z wysokim stopniem pewności (<1E-7).

D.II.1.4. Zagrożenia radiacyjne związane z działalnością człowieka w lokalizacji i jej okolicy

Zagrożenia powstające na skutek działań ludzkich w lokalizacji są reprezentowane przez zdarzenia przypadkowe, które potencjalnie mogłyby stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa jądrowego SMR ETE. Przy ocenie tych zagrożeń są brane pod uwagę możliwe zdarzenia, które mogą mieć miejsce na źródłach stacjonarnych, mobilnych i rurociągowych. Źródła ryzyka zidentyfikowane w promieniu do 10 km od terenu SMR ETE są podane w rozdziale B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji), ew. jej podrozdział B.I.6.3.1.14. „Zagrożenie zewnętrzne".

D.II.1.4.1. Podstawowe zasady ochrony na wypadek uszkodzenia ze wspólną przyczyną i zabezpieczenie ochrony w przypadku wystąpienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego na innym obiekcie jądrowym w lokalizacji

Ze względu na potencjalną współbieżność eksploatacji kilku obiektów jądrowych w tej samej lokalizacji należy w przygotowaniach projektowych SMR ETE zająć się wpływem incydentu radiacyjnego lub awarii radiacyjnej jako samodzielnego zdarzenia na którymś z obiektów jądrowych w lokalizacji na bezpieczeństwo SMR ETE, a także wpływem incydentu radiacyjnego lub awarii radiacyjnej samego SMR ETE na inne obiekty jądrowe.

Pod kątem możliwości jednoczesnego zaistnienia warunków awaryjnych na kilku obiektach jądrowych w lokalizacji, dzięki niezależności rozwiązań technologicznych poszczególnych obiektów jądrowych do takiej sytuacji mogłoby dojść tylko w przypadku zaistnienia ekstremalnego zdarzenia zewnętrznego, jak np. ekstremalne warunki klimatyczne, ekstremalne trzęsienie ziemi lub ekstremalna powódź. Ze względu na korzystne właściwości lokalizacji powstanie jednoczesnej sytuacji awaryjnej na kilku blokach ze względu na uszkodzenie spowodowane wspólną przyczyną zewnętrzną można uznać za praktycznie wykluczone.

Z punktu widzenia możliwego wpływu na bezpieczeństwo SMR ETE w przypadku zaistnienia warunków awaryjnych na którymś z bloków ETE1,2 lub NŹEJ ETE należy wziąć pod uwagę, że systemy bezpieczeństwa SMR ETE będą technologicznie całkowicie niezależne od innych obiektów jądrowych w lokalizacji i jednocześnie będą zdolne do samodzielnego pokonywania warunków awaryjnych, bez wsparcia z innych bloków. Techniczne i personalne środki bezpieczeństwa dla SMR ETE będą w pełni samowystarczalne. Częścią koncepcji autonomii SMR ETE jest też długotrwała możliwość pobytu personelu w nastawni blokowej i innych rezerwowych miejscach tak, aby umożliwić personelowi działanie we wszystkich stanach, w tym w warunkach poważnej awarii.

Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji jest opisany w rozdziale B.I.6.4.3. „Sposób zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego pozostałych obiektów w lokalizacji" (strona 205 niniejszej dokumentacji).

Ochrona pracowników ETE1,2, NŹEJ ETE oraz budowy SMR ETE lub NŹEJ ETE w razie zaistnienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w lokalizacji jest rozwiązana za pośrednictwem wewnętrznego planu awaryjnego i jest opisana w rozdziale D.II.1.6. „Środki dotyczące postępowania w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego" (strona 501 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale D.II.1.6.2.5. „Zapewnienie ochrony personelu na terenie kompleksu SMR ETE".

Wymogiem podstawowym z punktu widzenia ograniczenia możliwego wzajemnego oddziaływania SMR ETE i ETE1,2 lub NŹEJ ETE jest, aby także przy poważnej awarii jednego z reaktorów w lokalizacji zapewnione było normalne wyłączenie, chłodzenie i odprowadzenie ciepła szczątkowego pozostałych reaktorów. Głównymi środkami są niezależność technologiczna, oddzielenie systemów bezpieczeństwa, wysoka odporność i wystarczające rezerwy przeciwko ekstremalnym zdarzeniom zewnętrznym, oraz samowystarczalność każdego bloku w zakresie radzenia sobie ze wszystkimi stanami, łącznie z poważnymi awariami.

D.II.1.4.2. Wstępna ocena ryzyka przypadkowego spadnięcia samolotu

Zgodnie z § 13 rozporządzenia SÚJB nr 378/2016 Dz.U. w sprawie lokalizacji obiektów jądrowych oraz wytycznymi SÚJB BN-JB-4.2 wymagana jest ocena stopnia zagrożenia obiektu jądrowego w wyniku przypadkowego spadnięcia samolotu poprzez określenie prawdopodobieństwa spadnięcia, którego następstwa przekroczą przewidzianą w projekcie obiektu jądrowego odporność systemów, konstrukcji i komponentów mających wpływ na bezpieczeństwo jądrowe. Kryterium stanowi wartość częstości katastrof lotniczych zgodnie z § 11 rozporządzenia SÚJB nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektowania obiektów jądrowych, zgodnie z którym należy zapewnić odporność wybranych urządzeń i systemów, konstrukcji i komponentów mających wpływ na bezpieczeństwo jądrowe, niezbędnych do opanowania warunków awaryjnych i awarii radiacyjnej obiektów jądrowych, które nie są badawczymi obiektami jądrowymi, przed przypadkowym spadnięciem samolotu, którego częstość spadnięcia na obszar, na którym może spowodować podstawowe zewnętrzne zdarzenie inicjujące, jest wyższa niż raz na 10^{-7} lat.

Według zaleceń wytycznych SÚJB BN-JB-4.2 Lokalizacja obiektu jądrowego – ocena zjawisk spowodowanych działalnością człowieka oraz instrukcji IAEA SSG-35 Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations można zagrożenie na skutek ruchu na lotnisku pominąć, jeżeli w najbliższej okolicy obiektu jądrowego nie znajduje się żadne lotnisko, a lotniska bardziej odległe są wykorzystywane w zakresie nieprzekraczającym określonych kryteriów. Kryteria i wnioski dotyczące oceny ruchu lotniczego według tych kryteriów są podane w poniższym przeglądzie.

Lotniska położone w odległości do 10 km od SMR ETE: W promieniu 10 km od SMR ETE nie ma żadnego lotniska.

Lotniska położone w odległości 10 do 16 km od SMR ETE z ruchem większym niż 500 x D^2 (gdzie D [km] to odległość lotniska od obiektu jądrowego): W promieniu 16 km od SMR ETE nie ma żadnego dużego lotniska, które przekraczałoby wartości kryterium klasyfikacyjnego opartego na liczbie operacji lotniczych w ciągu roku.

Lotniska usytuowane w odległości powyżej 16 km od SMR ETE o ruchu większym niż 1000 x D^2: W odległości powyżej 16 km znajduje się kilka lotnisk, jednak liczba operacji lotniczych na tych lotniskach nie przekracza zalecanych kryteriów.

Wojskowe przestrzenie lotów w odległości do 30 km od SMR ETE: W promieniu 30 km od SMR ETE znajdują się obszary LKTRA74, 75, 76 i 77, które – podobnie jak LKTRA78 – służą do lotów szkoleniowych samolotów wojskowych oraz przelotów samolotów wojskowych. W wyżej wymienionych strefach szkoleniowych nie odbywają się strzelania z ostrej amunicji ani nie

znajdują się tam poligony bombowe; działania prowadzone na tych obszarach nie stanowią zagrożenia dla SMR ETE.

Korytarze przelotów i lotniskowe korytarze odlotów i podejść w odległości poniżej 4 km od SMR ETE: W promieniu do odległości 4 km od SMR ETE nie prowadzą żadne korytarze przelotowe, ani lotniskowe korytarze odlotów i podejść.

Ocena ryzyka katastrofy lotniczej dla SMR ETE została przeprowadzona w 2025 r. zgodnie z zaleceniami zawartymi w wytycznych SÚJB BN-JB-4.2 oraz dokumentach IAEA SSR-1 i SSG-35 i opiera się na statystykach wypadków na terytorium Republiki Czeskiej. Wypadki zostały opracowane osobno dla kategorii lotnictwa wojskowego (LW), lotnictwa ogólnego (GA) i komercyjnego, ew. lotnictwa transportowego (LK). Prawdopodobieństwo spadnięcia samolotu stanowi obliczenie przybliżone dla efektywnej powierzchni oddziaływania obiektu. Efektywna powierzchnia oddziaływania to powierzchnia odpowiadająca tym częściom obiektów budowlanych obiektu jądrowego, które mają istotne znaczenie z punktu widzenia wymogów bezpieczeństwa jądrowego. Do obliczenia powierzchni efektywnej konserwatywnie użyto schematu generycznego projektu RR SMR, przy czym uzyskana powierzchnia efektywna A_{eff} odpowiada 7 688 m^2. Prawdopodobieństwo zagrożenia przypadkową katastrofą lotniczą w podanych warunkach wynosi zatem $1{,}36\times10^{-7}$ /rok.

Wynika z tego, że obciążenie spowodowane przypadkowym spadnięciem samolotu należy uwzględnić w projekcie SMR ETE jako podstawowe projektowe zdarzenie zewnętrzne w ramach zapewnienia odporności na czynniki zewnętrzne. Wymogi odporności na celowe spadnięcie dużego samolotu transportowego są podane w rozdziale D.II.1.5.1. Ryzyko ataku terrorystycznego (strona 499 niniejszej dokumentacji).

D.II.1.4.3. Wstępna ocena zagrożenia na skutek innych działań ludzkich w lokalizacji

Na potrzeby oceny zagrożeń wynikających z działalności ludzkiej zostały zgromadzone informacje pochodzące z organów administracji państwowej, zarządców dróg i kolei, operatora gazociągu tranzytowego i właścicieli branych pod uwagę źródeł zagrożeń w promieniu 10 km od SMR ETE, co odpowiada górnej granicy odległości SDV (Screening Distance Value) zalecanej w wytycznych IAEA SSG-79 Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations. Na wyznaczonym rozpatrywanym obszarze stwierdzono 10 obiektów związanych z produkcją przemysłową, infrastrukturą energetyczną, transportem drogowym, kolejowym i wodnym oraz magazynowaniem substancji niebezpiecznych, zob. B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji), ew. jej podrozdział B.I.6.3.1.14. „Zagrożenie zewnętrzne".

Za potencjalne źródła zewnętrznego zagrożenia dla SMR ETE należy uznać również źródła znajdujące się na terenie kompleksu ETE1,2. Chodzi w szczególności o magazyny i transport wewnętrzny substancji toksycznych, wybuchowych, palnych, utleniających i promieniotwórczych oraz duszących (wodór, olej napędowy, hydrazyna, tlen, azot i inne stosowane w elektrowni substancje chemiczne), a także przewóz odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego. Na terenie kompleksu ETE1,2 zidentyfikowano ogółem 15 potencjalnych źródeł zagrożenia, zob. rozdział B.I.6.3.1. „Koncepcja bezpieczeństwa i podstawowe kryteria bezpieczeństwa" (strona 106 niniejszej dokumentacji), ew. jej podrozdział B.I.6.3.1.14. „Zagrożenie zewnętrzne". Specyficzne źródło zagrożenia stanowią awarie innych obiektów jądrowych w lokalizacji związane z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do otoczenia. Te źródła zagrożenia zostaną poddane ocenie w kolejnych etapach procesu wydawania pozwolenia.

Przy ocenie zagrożeń wynikających z działań ludzkich w lokalizacji poszczególne źródła zagrożenia były wyłączane na podstawie konserwatywnej oceny deterministycznej i probabilistycznej. Przy konserwatywnej ocenie deterministycznej zostały określone możliwe skutki interakcji z SMR ETE, a w przypadku, kiedy te oddziaływania na SMR nie są pomijalne, została przeprowadzona ocena probabilistyczna. Jeżeli uzyskane prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia mającego niepomijalny wpływ na SMR ETE jest mniejsze niż 10^{-7}/rok, źródło zagrożenia można uznać za pomijalne. Poniżej przedstawiono krótkie wnioski z przeprowadzonej oceny dla poszczególnych grup źródeł zagrożeń zewnętrznych.

Obiekty przemysłowe i wojskowe oraz lasy: Wstępna ocena następstw zdarzeń, które mogą wystąpić w odniesieniu do zewnętrznych stacjonarnych źródeł zagrożenia w promieniu do 10 km od terenu SMR ETE wykazała, że wszystkie te zdarzenia można uznać za pomijalne z wyjątkiem ewentualnego rozprzestrzeniania się toksycznych spalin w przypadku pożaru lasu lub innych terenów rolniczych w okolicy terenu SMR ETE.

Ruch drogowy i kolejowy: Z oceny źródeł zagrożenia wynikających z transportu kolejowego wynika jedno zdarzenie, którego nie można pominąć – EM2.3 (woda amoniakalna na bocznicy kolejowej), w wyniku którego mogłoby dojść do powstania i rozprzestrzenienia się chmury toksycznej, która dotarłaby aż na teren SMR ETE i mogłaby potencjalnie wywrzeć negatywny wpływ na personel elektrowni. Spośród źródeł zagrożeń związanych z transportem drogowym za niepomijalne uznano zdarzenie EM3.12 (hydrat hydrazyny na drodze II/105), w wyniku którego – podobnie jak w przypadku wody amoniakalnej na bocznicy kolejowej – teren SMR ETE mógłby zostać dotknięty chmurą toksyczną. Z oceny ruchu drogowego w okolicy terenu SMR ETE wynikają ponadto jako niepomijalne trzy zdarzenia, związane z rozprzestrzenianiem się chmury substancji łatwopalnej/wybuchowej – EM3.3 (LPG w cysternie na drodze II/105), EM3.4 (LPG w małych opakowaniach na drodze II/105) oraz EM4.4 (LPG w małych opakowaniach na drodze II/138). W przypadku takich wypadków powstała chmura substancji wybuchowej mogłaby objąć znaczną część terenu należącego do SMR ETE.

Rurociągi: W pobliżu terenu SMR ETE prowadzą cztery odgałęzienia gazociągu tranzytowego. Zdarzenia na tych trasach rurociągów zostały już szczegółowo rozpatrzone zarówno w odniesieniu do istniejących obiektów ETE1,2, jak też planowanego NŹEJ ETE, przy czym SMR ETE będzie znajdować się w korzystniejszej lokalizacji. Z oceny

zdarzenia wynika jedno zdarzenie, którego nie można pominąć z punktu widzenia potencjalnego wpływu na SMR ETE, a mianowicie poziomo rozprzestrzeniające się wycieki gazu.

Interferencja elektromagnetyczna: W celu oceny interferencji elektromagnetycznej i elektrycznych prądów wirowych na terenie należącym do SMR ETE przeprowadzono pomiary natężenia pól elektromagnetycznych oraz gęstości prądów błądzących (wirowych). Z punktu widzenia interferencji elektromagnetycznej nie zidentyfikowano żadnych zewnętrznych źródeł, które stanowiłyby ograniczenie dla działania SMR ETE. Decydującym źródłem zakłóceń dla instalowanych urządzeń na potrzeby SMR będą zakłócenia, które będą generować same te nowo instalowane urządzenia a także zakłócenia ze źródeł naturalnych (atmosferyczne, kosmiczne, elektrostatyczne) i zakłócenia generowane przez istniejące bloki ETE1,2, sieć zewnętrzną 400 kV i 110 kV, itd.

Wirowe prądy elektryczne: Pomiary przeprowadzone w miejscu przyszłego kompleksu SMR ETE wykazały wyższą gęstość stałych prądów błądzących w pobliżu rurociągu ciepłowniczego do Czeskich Budziejowic, odnotowano również prądy błądzące przemienne w pobliżu linii wysokiego napięcia 110 kV i bardzo wysokiego napięcia 400 kV.

Drogi wodne: Rzeka Wełtawa nie jest wykorzystywana do transportu materiałów niebezpiecznych i toksycznych a w okolicy SMR ETE nie ma potrzeby uwzględniania żadnych źródeł zdarzeń na drogach wodnych, które mogłyby potencjalnie oddziaływać na SMR ETE.

D.II.1.4.4. Wnioski ze wstępnej oceny zagrożeń wynikających z działalności ludzkiej w lokalizacji

Wstępna ocena wskazuje na to, że wpływ na bezpieczeństwo jądrowe SMR ETE mogłoby mieć nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne na innym obiekcie jądrowym w lokalizacji, oraz zdarzenia związane z rozprzestrzenianiem się chmur substancji toksycznych i wybuchowych w efekcie wypadków komunikacyjnych na drogach II/105 i II/138, ewentualnie na bocznicy kolejowej. Nie można również pominąć rozprzestrzeniania się toksycznych spalin w przypadku pożaru lasu lub innych terenów rolniczych w pobliżu terenu SMR ETE, dyfuzji gazu uchodzącego z podziemnego gazociągu tranzytowego w kierunku SMR, a wreszcie przypadkowego spadnięcia samolotu na teren SMR ETE. Pozostałe zagrożenia, wynikające z działalności człowieka w lokalizacji Temelín, można na podstawie oceny uznać za pomijalne. W celu ochrony przed wszystkimi zdarzeniami i ich następstwami w odniesieniu do SMR ETE zostaną zastosowane w rozwiązaniu projektowym środki, które zapewnią ochronę konstrukcji, systemów i urządzeń istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego oraz ochronę pracowników obsługi.

Rozwiązanie projektowe SMR ETE zapewni ochronę SMR przed wymienionymi dalej zdarzeniami projektowymi, które wynikły ze wstępnej oceny zewnętrznych (nieumyślnych) zagrożeń spowodowanych działalnością człowieka w okolicy kompleksu SMR ETE:

a) Rozwiązanie projektowe SMR ETE zapewni ochronę SMR przed następstwami nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w którymkolwiek z innych obiektów jądrowych, znajdujących się w lokalizacji Temelín.
b) Dla wykluczenia negatywnych następstw rozprzestrzeniania się chmury toksycznej lub wybuchowej, w założeniach projektowych projektu SMR ETE uwzględnione zostaną środki mające na celu zapobieganie zassaniu chmury toksycznej do instalacji wentylacyjnej obsługiwanych pomieszczeń (dyspozytorni i stanowisk sterowania) oraz zapobieganie zassaniu chmury wybuchowej do instalacji wentylacyjnej pomieszczeń zawierających systemy, konstrukcje i komponenty mające wpływ na bezpieczeństwo jądrowe.
c) Projekt SMR ETE obejmie środki zapobiegające rozprzestrzenianiu się gazu uchodzącego z nieszczelnego gazociągu tranzytowego w kierunku poziomym w gruncie pod nieprzepuszczalną powierzchnią, co może prowadzić do przedostania się gazu ziemnego do zamkniętego obiektu SMR ETE, a w konsekwencji do wybuchu mieszanki palnej i pożaru.
d) Obciążenie z powodu przypadkowego spadnięcia samolotu odpowiadające samolotowi o zadanej specyfikacji będzie uwzględnione w projekcie SMR ETE jako zdarzenie projektowe dla systemów, konstrukcji i komponentów istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego.
e) Projekt SMR ETE będzie odporny na spadnięcie dużego samolotu transportowego, przy czym zdarzenie będzie oceniane jako rozszerzone warunki projektowe bez stopienia paliwa, rozwiązywane zgodnie z podejściem US NRC określonym w 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment i z uwzględnieniem zaleceń WENRA dla nowych reaktorów.
f) Projekt SMR ETE będzie opracowany zgodnie z normami i zasadami kompatybilności elektromagnetycznej (koncepcja EMC). W projekcie będzie zdefiniowane środowisko elektromagnetyczne, w którym systemy i komponenty pracują. Systemy i komponenty będą zaprojektowane w taki sposób, aby mogły w danym środowisku pracować bez pogorszenia zdolności do działania wskutek EMI. Ponadto systemy i komponenty muszą spełniać limity dotyczące poziomu emitowanych zakłóceń do środowiska elektromagnetycznego. Interfejsy (drogi sprzężenia) między systemami i komponentami a środowiskiem elektromagnetycznym muszą być, w razie potrzeby, odpowiednio zabezpieczone (zabezpieczenia, ograniczniki zakłóceń itd.). Interfejs pomiędzy blokami a siecią i pomiędzy blokami wzajemnie będzie zaprojektowany według reguł EMC.

D.II.1.5. Inne zagrożenia

D.II.1.5.1. Ryzyko ataku terrorystycznego

Ryzyko zagrożenia SMR ETE atakiem terrorystycznym będzie w kolejnych etapach przygotowania i realizacji projektu ocenione i wyeliminowane za pomocą standardowych środków i procedur ochrony fizycznej obiektów jądrowych, stosowanych w dotychczasowej praktyce, zgodnie z wymaganiami międzynarodowych i krajowych przepisów prawnych.

Zobowiązania RCz w zakresie ochrony fizycznej materiałów jądrowych wynikają z przystąpienia do Konwencji o ochronie fizycznej materiałów jądrowych, którą RCz podpisała w marcu 2005 r., a która weszła w życie w lipcu 2007 r. Wymagania dotyczące ochrony fizycznej materiałów jądrowych i obiektów jądrowych określono w Prawie atomowym oraz w rozporządzeniu SÚJB nr 361/2016 Dz.U., w sprawie zabezpieczenia obiektu jądrowego i materiałów jądrowych, ze zmianami.

Działalność nadzorczą państwa w tym zakresie wykonuje SÚJB, przy czym koncentruje się na kontroli ochrony fizycznej w obiektach jądrowych RCz oraz dokonuje inspekcji skupiających się na ochronie fizycznej obiektów, materiałów jądrowych i odpadów promieniotwórczych oraz na przewozach materiałów jądrowych. Istotną część działalności SÚJB w ramach oceny środków zapewniających ochronę fizyczną przewozów materiałów jądrowych stanowi także zatwierdzanie pojemników do składowania przeznaczonych do przewozu materiałów jądrowych. Inspektorzy SÚJB dokonują inspekcji wszystkich przewozów świeżego i wypalonego paliwa jądrowego i RAO. Informacje dotyczące przewozu i ochrony fizycznej materiałów jądrowych reguluje ustawa nr 412/2005 Dz.U. o ochronie informacji niejawnych oraz poświadczeniu bezpieczeństwa, ze zmianami.

Po atakach w Nowym Jorku 11. 9. 2001 r. we wszystkich państwach o rozwiniętej energetyce jądrowej zwiększona została ochrona wszystkich obiektów jądrowych przed atakami dokonanymi za pomocą dużego samolotu pasażerskiego. W odróżnieniu od uderzeń samolotów w wyniku przyczyn losowych chodzi o całkowicie odmienny problem, a zasadniczo różny jest także sposób ochrony, który bazuje głównie na środkach zapobiegawczych. Pierwotna ochrona przed umyślnymi atakami należy do kompetencji państwa (służby wywiadowcze, monitorowanie aktywności terrorystycznych, ochrona przestrzeni powietrznej, prewencja w warunkach transportu lotniczego, itp.). W przypadku SMR ETE, podczas projektowania wybranych budowli istotnych pod względem bezpieczeństwa, uwzględnione zostanie obciążenie uderzeniem dużego samolotu pasażerskiego będące następstwem celowego ataku. Parametry projektowe samolotu oraz rozważane scenariusze ataku są informacjami podlegającymi utajnieniu.

Wszyscy dostawcy projektów dla SMR ETE, łącznie z projektem referencyjnym RR SMR, w informacjach technicznych potwierdzili odporność swoich bloków elektrowni na spadnięcie samolotu, w tym dużego samolotu pasażerskiego. Do oceny spadnięcia dużego samolotu pasażerskiego zostanie zastosowana procedura US NRC określona w 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment, która wymaga, by wnioskujący o licencje dla nowych elektrowni jądrowych dokonali realistycznej oceny skutków spadnięcia dużego samolotu pasażerskiego na elektrownię, przy czym takie zdarzenie uważane jest za część składową rozszerzonych warunków projektowych. W celu spełnienia wymogu odporności na spadnięcie dużego samolotu pasażerskiego należy wykazać, że rdzeń reaktora będzie nadal chłodzony (lub zostanie zachowana integralność obudowy bezpieczeństwa) i zachowane zostanie również chłodzenie napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego (lub zabezpieczona jest integralność basenu z napromieniowanym/wypalonym paliwem). Wymogi odporności nowych reaktorów na upadek dużego samolotu pasażerskiego określone są analogicznie także w raporcie WENRA 2020.

Z punktu widzenia zagrożenia ze strony bezzałogowych statków powietrznych (dronów), ochrona elektrowni będzie zapewniona dzięki wielopoziomowemu systemowi wykrywania dronów. Ochrona będzie dotyczyła wszystkich rodzajów dronów. Przestrzeń powietrzna w szerszym otoczeniu SMR ETE będzie monitorowana przez Armię Republiki Czeskiej oraz służby kontroli ruchu lotniczego. W razie konieczności interwencji Policja Republiki Czeskiej współpracuje z Armią Republiki Czeskiej oraz jednostką ochrony OJ, stosując kombinację różnych metod.

Ze względu na współczesne zagrożenia w zakresie cyberbezpieczeństwa duży nacisk zostanie położony na ochronę cyfrową i cyberbezpieczeństwo SMR ETE poprzez izolację. Systemy sterowania elektrowni, które kontrolują reaktor i elementy bezpieczeństwa, będą fizycznie oddzielone od zewnętrznej sieci internetowej, co praktycznie wyklucza atak hakerski z zewnątrz.

Dane dotyczące wyżej wymienionych faktów zostały przedstawione w załączniku 6.2 do niniejszej dokumentacji (Informacje MSW RCz dotyczące systemu ochrony obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi).

D.II.1.5.2. Zagrożenia związane z transportem substancji promieniotwórczych

Wymogi bezpieczeństwa związane z transportem substancji promieniotwórczych lub rozszczepialnych regulują przepisy ustawy nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe ze zmianami, ustawy nr 111/1994 Dz.U. o transporcie drogowym ze zmianami oraz rozporządzenia rządu nr 1/2000 Dz.U., w sprawie regulaminu przewozu w publicznym kolejowym transporcie towarowym, ze zmianami. Do tych przepisów nawiązują prawne przepisy wykonawcze, które szczegółowo określają wymagania dotyczące transportu substancji promieniotwórczych i rozszczepialnych.

Rozporządzenie SÚJB nr 379/2016 Dz.U., w sprawie zatwierdzania typu niektórych wyrobów w zakresie pokojowego wykorzystania energii jądrowej i promieniowania jonizującego oraz transportu substancji promieniotwórczych lub rozszczepialnych, ze zmianami, podaje między innymi warunki techniczne i organizacyjne dotyczące transportu substancji promieniotwórczych lub rozszczepialnych oraz wymagania dotyczące pojemników do składowania stosowanych przy transporcie, przechowywaniu lub składowaniu substancji promieniotwórczych lub rozszczepialnych. Wymogi dotyczące zapewnienia ochrony radiologicznej podczas transportu substancji promieniotwórczych lub

rozszczepialnych określono w rozporządzeniu SÚJB nr 422/2016 Dz.U., w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami, natomiast wymagania dotyczące zapewnienia fizycznej ochrony materiałów jądrowych podczas ich transportu zawarte są w rozporządzeniu SÚJB nr 361/2016 Dz.U., w sprawie zabezpieczenia obiektów jądrowych i materiałów jądrowych, ze zmianami.

Podstawowe przewozy substancji promieniotwórczych związane z eksploatacją SMR ETE to przewóz świeżego paliwa jądrowego od producenta (dostawcy) do SMR ETE, przewóz przetworzonych odpadów promieniotwórczych z SMR ETE do składowiska odpadów promieniotwórczych, przewóz wypalonego paliwa jądrowego z SMR ETE do magazynu wypalonego paliwa jądrowego oraz przewóz wypalonego paliwa jądrowego z magazynu wypalonego paliwa jądrowego na miejsce trwałego składowania (składowiska głębokiego). Z wyjątkiem ostatniej pozycji (przewóz wypalonego paliwa jądrowego do miejsca ostatecznego składowania) wszystkie rodzaje transportów są obecnie realizowane dla ETE1,2, a w przypadku SMR ETE będzie podobnie. Podstawą zarządzania ryzykiem przy transporcie substancji promieniotwórczych są zasady zawarte w wyżej przywołanych przepisach:

- na przewóz musi być wydane pozwolenie, względnie zgoda organów wydających zezwolenia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi Republiki Czeskiej, przepisami państwa wysyłającego i przepisami państw tranzytowych;
- transport musi odbywać się zgodnie z zatwierdzonymi procedurami oraz powiązanymi wymogami przepisów prawnych krajowych i międzynarodowych, jak też umów i zobowiązań międzynarodowych Republiki Czeskiej;
- procedury transportowe muszą uwzględniać możliwe ryzyko i minimalizować prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku;
- transportowane materiały muszą być umieszczone w zatwierdzonych transportowych pojemnikach do składowania (ewentualnie w pojemnikach do składowania i transportu), które w udokumentowany sposób zapewniają, iż w razie wypadku nie dojdzie do uwolnienia substancji promieniotwórczych do okolicy, a w przypadku materiałów jądrowych rozszczepialnych nie dojdzie także do zmniejszenia podkrytyczności poniżej dopuszczalnej granicy, nawet w przypadku zalania wodą;
- moc równoważnika dawki na powierzchni pojemnika do składowania i w określonej od niego odległości oraz skażenie powierzchniowe nie mogą przekroczyć wartości granicznych podanych we właściwym przepisie.

Świeże paliwo jądrowe będzie transportowane z zakładu produkcyjnego w transportowych pojemnikach do składowania bezpośrednio do SMR ETE bądź koleją, transportem drogowym, wodnym lub lotniczym, ewentualnie transportem kombinowanym. Będzie to transport transgraniczny, który będzie spełniać wymogi rozporządzenia nr 379/2016 Dz.U. ze zmianami. Konkretne trasy transportu podlegają tajemnicy i kontrolowanemu dostępowi do informacji niejawnych zgodnie z ustawą nr 412/2005 Dz.U. o ochronie informacji niejawnych i poświadczeniach bezpieczeństwa, ze zmianami, w związku z czym nie można ich swobodnie ujawniać. W przypadku transportu świeżego paliwa jądrowego można oczekiwać, że podczas normalnej eksploatacji SMR ETE będzie realizowanych średnio do 5 transportów do lokalizacji w ciągu roku, przy czym zgodnie z Państwową Koncepcją Energetyczną (PKE) zakłada się utworzenie zapasu paliwa jądrowego na kilka lat z wyprzedzeniem, a tym samym odpowiednie zwiększenie liczby transportów przed rozpoczęciem eksploatacji SMR ETE.

Wypalone paliwo jądrowe, po wyjęciu z basenu do przechowywania wypalonego paliwa jądrowego, będzie dalej przechowywane w nowym magazynie wypalonego paliwa jądrowego, którego wybudowanie zakłada się na terenie kompleksu SMR ETE lub w innej wybranej lokalizacji. Wypalone paliwo jądrowe będzie przewożone do magazynu i przechowywane w pojemnikach do składowania typu B(U). Będzie to transport realizowany wewnątrz chronionego obszaru SMR ETE, jednak również będzie spełniał wymagania rozporządzenia nr 379/2016 Dz.U., ze zmianami. Wypalone paliwo jądrowe można transportować za pomocą komunikacji kolejowej lub drogowej. W obu przypadkach będzie to najwyżej kilka przewozów rocznie.

Odpady promieniotwórcze zestalone (filtry jonowymienne, koncentraty z odparowywania oraz inne odpady powstałe podczas przetwarzania odpadów ciekłych, poddane obróbce głównie poprzez cementowanie lub inne metody zestalania) oraz odpady promieniotwórcze stałe będą po przetworzeniu transportowane w pojemnikach do składowania (stalowych beczkach) w ramach transportu krajowego do składowiska odpadów promieniotwórczych Dukovany (ÚRAO Dukovany). Podczas transportu spełnione zostaną wszystkie wymagania wynikające z wyżej wymienionych przepisów.

W porównaniu z przewozem innych towarów niebezpiecznych (z energetycznego punktu widzenia przewozem innych rodzajów paliw) transport substancji promieniotwórczych jest w stosunku do środowiska i ludności obarczony znacznie mniejszym ryzykiem, a jego ilość i częstość przewozów jest mała. W czasie transportu minimalizuje się możliwość uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska. Dla każdego przewozu opracowywane są procedury określające, w jaki sposób zmniejszyć skutki radiacyjne wypadku tak, aby zapobiec zagrożeniu zdrowia ludności. W odniesieniu do przewozu substancji promieniotwórczych w rozporządzeniu Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego nr 379/2016 Dz.U. ze zmianami są określone surowe ograniczenia dla mocy równoważnika dawki na powierzchni pojemnika do składowania, w którym przewożone są substancje promieniotwórcze, oraz w określonej odległości od tego pojemnika do składowania. Rzeczywiste obciążenie radiacyjne ludności związane z przewozem substancji jądrowych jest dlatego bardzo niskie. Wielkość indywidualnej dawki skutecznej w trakcie jednego przejazdu pojazdu przewożącego substancje promieniotwórcze osiąga poziom co najwyżej kilku nSv, co jest dawką pod względem możliwego oddziaływania radiacyjnego zupełnie bez znaczenia.

Działania nadzorcze z ramienia państwa sprawuje Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego. Ważną część działalności Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego w ramach oceny zabezpieczenia przewozów substancji promieniotwórczych stanowi także zatwierdzanie pojemników do składowania przeznaczonych do przewozu materiałów jądrowych. Inspektorzy SÚJB wykonują inspekcje wszystkich przewozów świeżego i wypalonego paliwa jądrowego oraz RAO. Informacje dotyczące przewozu i zabezpieczenia materiałów jądrowych reguluje ustawa nr 412/2005 Dz.U. o ochronie informacji niejawnych oraz poświadczeniu bezpieczeństwa, ze zmianami.

D.II.1.6. Środki zaradcze na wypadek zaistnienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

D.II.1.6.1. Reakcja na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne

Pod pojęciem reakcji na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne rozumie się wdrożenie zestawu środków do opanowania sytuacji, związanej z zaistnieniem nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, w celu ponownego uzyskania kontroli nad zaistniałą sytuacją i przeciwdziałania skutkom zaistniałego nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, włącznie z następstwami nieradiologicznymi lub ich ograniczenia.

Dotyczy to koordynowanych planowych działań, do których włączony jest operator obiektu jądrowego, nadzorcze i inne urzędy administracji państwowej włącznie z powołanymi przez nie służbami i samorządy. Regulacje prawne są w niniejszej dokumentacji podane w rozdziale B.I.6.2.2. „Podstawowe wymogi w stosunku do elektrowni jądrowych" (strona 92 niniejszej dokumentacji), a dokładniej w podrozdziale B.I.6.2.2.5. Wymogi dotyczące postępowania w przypadku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego opierają się przede wszystkim na Prawie atomowym (ustawa nr 263/2016 Dz.U., ze zmianami) oraz na powiązanych rozporządzeniach wykonawczych, a w szczególności na rozporządzeniu nr 359/2016 Dz.U., w sprawie szczegółów dotyczących zapewnienia reagowania na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne, ze zmianami, rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U., w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego, rozporządzeniu nr 360/2016 Dz.U., w sprawie monitorowania sytuacji radiacyjnej, ze zmianami, rozporządzeniu nr 422/2016 Dz.U. w sprawie ochrony radiologicznej i zabezpieczenia źródeł radionuklidowych, ze zmianami, a także w ustawie nr 239/2000 Dz.U., o zintegrowanym systemie ratowniczym, ze zmianami, oraz ustawie nr 240/2000 Dz.U., o zarządzaniu kryzysowym, ze zmianami.

Środki mające na celu opanowanie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego są sklasyfikowane jako piąty poziom obrony w głąb (DiD 5), a ich celem jest zapobieganie napromieniowaniu ludności oraz personelu SMR ETE i ogólnie jakiegokolwiek obiektu jądrowego w przypadku awarii radiacyjnej. Środki mające na celu opanowanie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zostałyby zastosowane przede wszystkim w przypadku wczesnego lub dużego uwolnienia. Zgodnie z wymogami czeskiego prawa w przypadku wczesnego lub dużego uwolnienia promieniowania należy w projekcie obiektu jądrowego wykazać praktyczne wykluczenie takiego zagrożenia poprzez rozwiązanie techniczne i środki uwzględnione w projekcie obiektu jądrowego. Projekt SMR ETE obejmuje szereg projektowych środków bezpieczeństwa, które zapewnią ekstremalnie niskie prawdopodobieństwo wystąpienia takiego uwolnienia (typowo <1E-07). Wszystkie potencjalne postulowane zdarzenia inicjujące, które mogłyby prowadzić do wczesnego lub dużego uwolnienia, będą zatem rozwiązywane za pomocą środków redundantnych i zróżnicowanych, a praktyczne wykluczenie wczesnego lub dużego uwolnienia będzie częścią analiz deterministycznych i probabilistycznych.

Zgodnie z przeprowadzoną oceną następstw radiacyjnych w przypadkach DBA i DEC-B, przedstawioną w rozdziale D.II.1.2.3. Ocena następstw nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla ludności (strona 466 niniejszej dokumentacji), kryteria radiacyjne dotyczące tych zdarzeń zostały spełnione. Oznacza to, że żadna awaria, w której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora lub uszkodzenia napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego w basenach do przechowywania, nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności w jakimkolwiek miejscu w okolicy nowego źródła energii jądrowej. Ze względu na konserwatywny charakter określania członu źródłowego dla DBA stwierdzenie to odnosi się również do przewidywanych sekwencji należących do kategorii zdarzeń DEC-A. A ponadto, że w przypadku postulowanych awarii obejmujących stopienie rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzenie napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach do przechowywania (DEC-B) zostaną zastosowane takie środki projektowe, aby w bezpośrednim otoczeniu nie była konieczna ewakuacja ludności ani nie było potrzeby wprowadzania długoterminowych ograniczeń w spożyciu żywności.

Niemniej jednak, biorąc pod uwagę wyniki przedstawione w rozdziale D.II.1.2.3.2. Wyniki oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych, niektórych środków nie można wykluczyć. W przypadku SMR ETE dla zdarzeń DBA możliwe jest wprowadzenie tymczasowych środków ochronnych w rolnictwie w najbliższym otoczeniu lokalizacji Temelín. W przypadku ekstremalnie mało prawdopodobnego zdarzenia należącego do kategorii DEC-B jest wprawdzie wykluczona konieczność ewakuacji w najbliższych miejscowościach (w promieniu do 3, względnie 5 km), nie można jednak całkowicie wykluczyć konieczności zarządzenia czasowego schronienia oraz zastosowania profilaktyki jodowej dla niektórych grup ludności w najbliższej okolicy. Jednocześnie w przypadku wystąpienia zdarzenia DEC-B może zaistnieć konieczność ogłoszenia tymczasowych środków ochronnych w rolnictwie oraz tymczasowego zakazu spożywania produkowanej żywności na lokalnie dotkniętym obszarze.

D.II.1.6.2. Systemy do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Z punktu widzenia merytorycznego podejścia do problematyki opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego środki te można podzielić na kilka wzajemnie powiązanych systemów:

- wyposażenie projektowe SMR ETE służące do opanowania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego,
- środki organizacyjne do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego,
- systemy powiadamiania właściwych organów i ostrzegania ludności,
- monitorowanie sytuacji radiacyjnej,
- zapewnienie ochrony personelu w lokalizacji,
- zapewnienie ochrony ludności w strefie planowania awaryjnego.

Dla SMR ETE zostanie wdrożony sprawdzony i wypróbowany system zarządzania reakcją na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne podobny do stosowanego w przypadku już działających źródeł energii jądrowej w Republice Czeskiej.

D.II.1.6.2.1. Wyposażenie projektowe SMR ETE służące do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Wyposażenie projektowe SMR ETE służące do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego jest określone w rozporządzeniu nr 329/2017 Dz.U. w sprawie wymagań dotyczących projektowania obiektów jądrowych. Bardziej szczegółowy opis wymagań dotyczących poszczególnych obiektów jest podany w rozdziale B.I.6.3.1.17. Wyposażenie projektowe służące do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego. Zgodnie z wymienionym rozporządzeniem SMR ETE będzie obejmować następujące obiekty:

- nastawnia blokowa,
- rezerwowa (awaryjna) nastawnia,
- schrony,
- centrum zarządzania awaryjnego,
- ośrodek wsparcia technicznego,
- zewnętrzne centrum wsparcia awaryjnego,
- rezerwowe centrum wsparcia technicznego (o ile nie da się praktycznie wykluczyć utraty lub niedostępności centrum wsparcia technicznego),
- rezerwowe centrum zarządzania awaryjnego (o ile nie da się praktycznie wykluczyć utraty lub niedostępności centrum zarządzania awaryjnego),
- centrum kierowania ochroną fizyczną.

Ponieważ SMR ETE zostanie zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie obecnie eksploatowanych bloków ETE 1,2, w przypadku których zastosowano już wszystkie niezbędne środki, możliwe będzie wspólne wykorzystanie niektórych środków technicznych, zwłaszcza służących do organizacji działań w sytuacji nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w blokach ETE 1,2, wraz z SMR ETE. Możliwość współdzielenia poszczególnych obiektów będzie wynikać z przyszłego ogólnego podejścia do organizacji zarządzania sytuacjami nadzwyczajnymi w danej lokalizacji. Bardziej szczegółowa analiza i określenie możliwości współdzielenia zostaną przeprowadzone w kolejnych etapach projektu.

D.II.1.6.2.2. Środki organizacyjne do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Środki organizacyjne dotyczące opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zostały opracowane na kilku poziomach. Na najwyższym szczeblu krajowym jest to Krajowy plan awaryjny (zatwierdzony 7 grudnia 2020 r. uchwałą rządu Republiki Czeskiej nr 1276), na szczeblu regionu (kraju) będzie to Zewnętrzny plan awaryjny, a na poziomie lokalizacji – Wewnętrzny plan awaryjny.

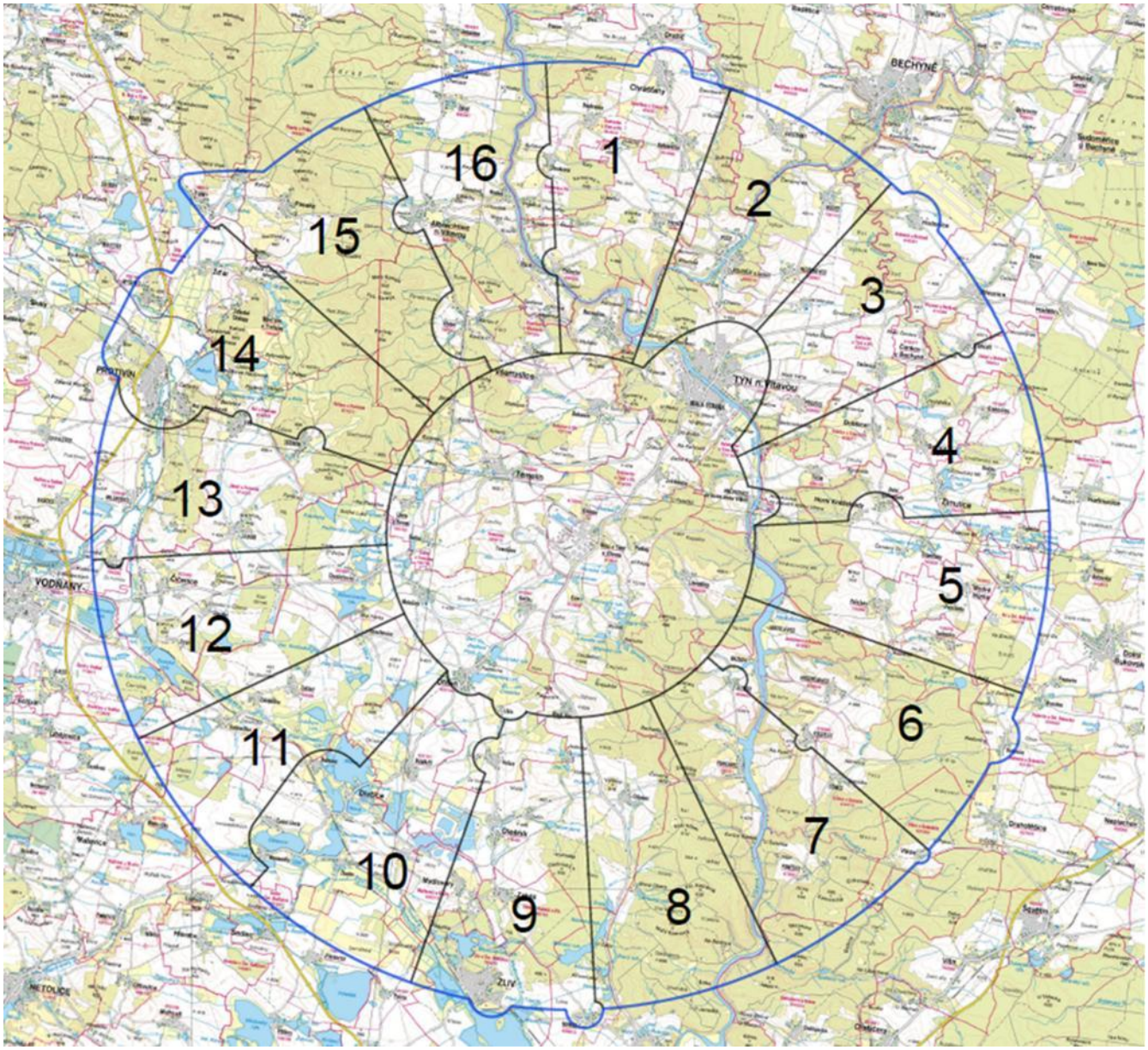
Środki organizacyjne do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego na niższych poziomach zostaną szczegółowo udokumentowane, a wymagania i procedury zostaną określone w wewnętrznym i zewnętrznym planie awaryjnym.

Krajowy plan awaryjny	jest to dokument strategiczny opracowany przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB) we współpracy z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych, który określa sposób organizacji państwa w przypadku awarii radiacyjnych, których skutki wykraczają poza zwykłe strefy planowania awaryjnego lub które miały miejsce poza terytorium Republiki Czeskiej. Dokument przedstawia krajowe ramy zarządzania kryzysowego w przypadku awarii radiacyjnych. Jest to plan strategiczny, który określa zakresy odpowiedzialności organów administracji publicznej, ustanawia zasady ochrony ludności, ujednolica koordynację między ministerstwami, regionami i służbami zintegrowanego systemu ratowniczego, reguluje odbudowę terytorium po awarii oraz zapewnia spójność z międzynarodowymi systemami współpracy kryzysowej.
Zewnętrzny plan awaryjny	jest to dokument zawierający zbiór środków do rozwiązywania zdarzeń nadzwyczajnych na terenie strefy planowania awaryjnego danego obiektu jądrowego. Środki te mają za zadanie zapewnić ochronę ludności, środowiska, zwierząt hodowlanych, wartości majątkowych i kulturowych. Jest to dokument niepubliczny, dostępny tylko dla potrzeb służb zintegrowanego systemu ratowniczego i organów rozwiązujących dane zdarzenie nadzwyczajne. Zewnętrzny plan awaryjny jest elementem dokumentacji zintegrowanego systemu ratowniczego.
Wewnętrzny plan awaryjny	to dokument zawierający zbiór środków dla zapewnienia gotowości do reagowania, opanowywania nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych na terenie kompleksu obiektu jądrowego. Wewnętrzny plan awaryjny zostanie zgodnie z ustawą nr 263/2016 Dz.U. Prawo atomowe ze zmianami opracowany dla kompleksu SMR ETE i będzie częścią dokumentacji na potrzeby udzielenia zezwolenia, które obejmuje budowę obiektu jądrowego. Treść planu awaryjnego i procedury jego weryfikacji są określone w rozporządzeniu Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego nr 359/2016 Dz.U. ze zmianami. Wewnętrzny plan awaryjny obiektu jądrowego jest zatwierdzany przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego.

Dla SMR ETE zgodnie z wymogami Prawa atomowego i rozporządzenia nr 359/2016 Dz.U. w sprawie szczegółów opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego jest określona tzw. strefa planowania awaryjnego (SPA). Jest to obszar w okolicy kompleksu obiektu jądrowego, w którym w oparciu o analizę i ocenę nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego wdraża się wymogi dotyczące przygotowania do

wprowadzenia natychmiastowych środków ochrony i inne środki ochrony ludności w wyniku przewidywanego przekroczenia poziomów referencyjnych. Określenie strefy planowania awaryjnego będzie integralną częścią procedury wydawania zezwoleń na budowę SMR ETE, a o jej zasięgu zadecyduje SÚJB. Dla ilustracji na poniższym rysunku przedstawiono obecną strefę planowania awaryjnego dla obecnie działającej elektrowni jądrowej Temelín (ETE1,2). Strefa planowania awaryjnego dla SMR ETE będzie miała podobny kształt (środek w tym samym miejscu i podział na poszczególne segmenty), jednak jej wielkość (promień okręgu) zostanie określona w postępowaniu o wydanie pozwolenia na budowę SMR ETE zgodnie z Prawem atomowym.

Rys. D.38: Schemat poglądowy strefy planowania awaryjnego dla ETE1,2



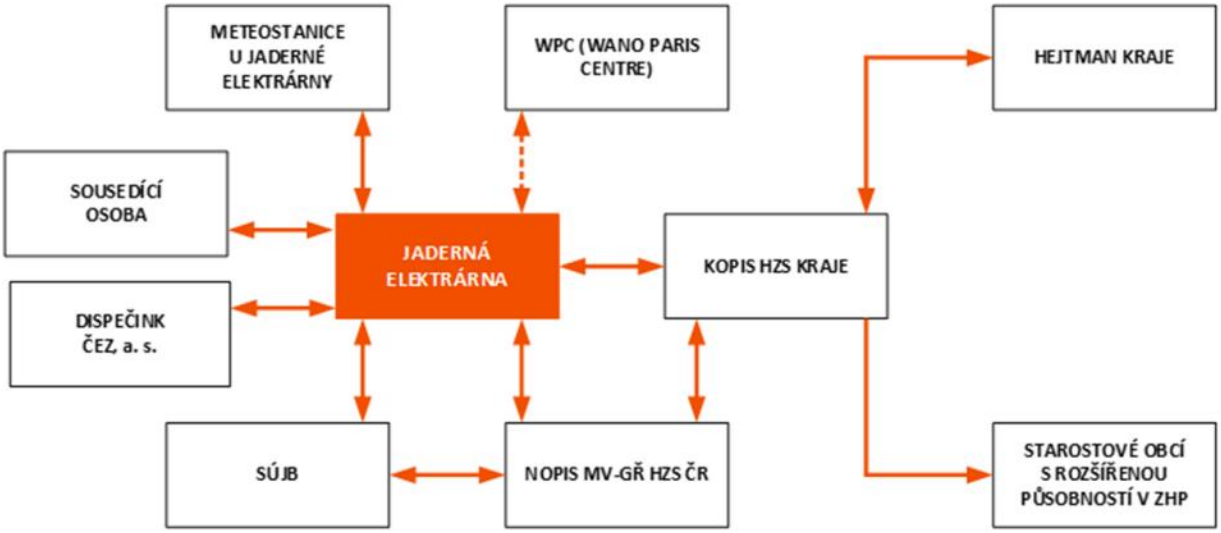
Z punktu widzenia zarządzania technologią SMR ETE oraz poszczególnymi niezbędnymi działaniami personelu zostanie opracowany system szczegółowej dokumentacji interwencyjnej. Dokumentacja interwencyjna będzie podlegać regularnym rewizjom, tak aby zawsze odpowiadała aktualnemu stanowi technologii oraz organizacji SMR ETE.

W trakcie prac przygotowawczych przed rozpoczęciem budowy SMR ETE (np. rozpoznanie, odwierty, itp.) pracownicy SMR ETE, w tym pracownicy firm wykonawczych, którzy będą przebywać poza terenem kompleksu istniejącej elektrowni, będą podlegać zewnętrznemu planowi awaryjnemu ETE1,2. Po rozpoczęciu i w trakcie budowy SMR ETE uwzględnione zostaną wymogi dotyczące planowania awaryjnego dla personelu oraz wykonawców uczestniczących w budowie, tak aby SMR ETE dysponowało już własnym wewnętrznym planem awaryjnym, który będzie skoordynowany z planem awaryjnym ETE1,2. Po załadunku paliwa do reaktora SMR ETE obiekt ten stanie się tzw. podmiotem sąsiadującym z ETE1,2, a wewnętrzny plan awaryjny dla lokalizacji będzie dalej koordynowany i zarządzany zarówno dla ETE1,2, jak i dla SMR ETE.

D.II.1.6.2.3. Systemy powiadamiania właściwych organów i ostrzegania ludności

Powiadomienie właściwych organów oraz ostrzeżenie ludności o potencjalnym nadzwyczajnym zdarzeniu radiacyjnym w SMR ETE będzie przeprowadzane w sposób analogiczny do stosowanego w przypadku już działających bloków ETE 1,2. Wstępne informacje zostaną przekazane przez personel sztabu kryzysowego; podstawowe przepływy informacji przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys. D.39: Podstawowe przepływy informacji w trakcie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego



METEOSTANICE U JADERNÉ ELEKTRÁRNY	STACJA METEOROLOGICZNA PRZY ELEKTROWNI JĄDROWEJ
WPC (WANO PARIS CENTRE)	WPC (WANO PARIS CENTRE)
HEJTMAN KRAJE	WOJEWODA
SOUSEDÍCÍ OSOBA	OSOBA SĄSIEDZKA
DISPEČINK ČEZ, a.s.	DISPEČINK ČEZ, a.s.
JADERNÁ ELEKTRÁRNA	ELEKTROWNIA JĄDROWA
KOPIS HZS KRAJE	CENTRUM INFORMACYJNE STRAŻY POŻARNEJ W WOJEWÓDZTWIE
SÚJB	SÚJB
NOPIS MV-GŘ HZS ČR	NOPIS Ministerstwa Spraw Wewnętrznych – Głównej Dyrekcji Straży Pożarnej Republiki Czeskiej
STAROSTOVÉ OBCÍ S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ V ZHP	SOŁTYSOWIE GMIN O ROZSZERZONYM ZAKRESIE KOMPETENCJI W SPA

Uwaga Osoby sąsiadujące, zgodnie z Prawem atomowym, to wszystkie osoby objęte wewnętrznym planem awaryjnym, w tym osoba prowadząca obiekt lub urządzenie, które może zostać dotknięte lub na które może oddziaływać nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne zaistniałe w wyniku działalności, na którą posiadacz zezwolenia otrzymał zezwolenie, oraz osoby wyznaczone zgodnie z wewnętrznym planem awaryjnym do reagowania na nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne.

Lokalizacja SMR ETE zostanie wyposażona w wewnętrzny system ostrzegawczy (ostrzeżenie dla pracowników i dostawców), elementy końcowe ujednoliconego systemu w strefie planowania awaryjnego (ostrzeżenie dla mieszkańców okolicznych miejscowości) oraz system powiadamiania właściwych organów (formularze powiadomień i środki komunikacji – poczta elektroniczna, faks, telefony komórkowe lub satelitarne, itp.). W systemach powiadamiania i ostrzegania zostaną wykorzystane nowoczesne, niezawodne środki techniczne, które mogą być częściowo współdzielone z istniejącymi ETE1,2.

D.II.1.6.2.4. Monitorowanie sytuacji radiacyjnej

Aby skutecznie zarządzać przebiegiem ewentualnej awarii radiacyjnej, konieczne jest stałe monitorowanie sytuacji radiacyjnej, zarówno na terenie kompleksu SMR ETE, jak też w strefie planowania awaryjnego. W tym celu wykorzystane zostaną zarówno stałe stacje monitorujące, jak też mobilna jednostka służąca do monitorowania sytuacji radiacyjnej w okolicy. Stałe monitorowanie sytuacji radiacyjnej zostanie zapewnione za pomocą systemu teledozymetrycznego, którego konkretny projekt będzie przedmiotem dalszych prac projektowych. Zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U. system teledozymetryczny oraz personel centrum zarządzania awaryjnego muszą zapewnić:

- monitorowanie sytuacji radiacyjnej w strefie planowania awaryjnego,
- bieżącą ocenę wyników pomiarów sytuacji radiacyjnej,
- przekazywanie wyników pomiarów do SÚJB.

Dane wyjściowe systemu teledozymetrycznego będą dostępne zarówno w centrum zarządzania awaryjnego, jak też w rezerwowym centrum zarządzania awaryjnego, wraz ze wszystkimi niezbędnymi liniami komunikacyjnymi.

D.II.1.6.2.5. Zapewnienie ochrony personelu na terenie kompleksu SMR ETE

W celu zapewnienia ochrony personelu na terenie kompleksu SMR ETE, zgodnie z rozporządzeniem nr 329/2017 Dz.U., musi być zapewniona wystarczająca ilość miejsca do schronienia się personelu. Schrony zostaną umieszczone na terenie kompleksu SMR ETE, będą odporne na zagrożenia zewnętrzne i wyposażone w system filtracji i wentylacji, a w razie potrzeby również w inne środki techniczne (np. butle z tlenem lub aparaty oddechowe), zapewniające bezpieczny pobyt personelu ratowniczego. Schrony muszą być wyposażone w dodatkowe środki niezbędne do długotrwałego pobytu (np. zapasy wody pitnej, zapasy żywności, środki higieniczne, itp.), tak aby umożliwić stworzenie zaplecza dla wymaganej liczby jednostek interwencyjnych podczas długotrwałych działań naprawczych po awarii radiacyjnej. Konieczne jest również zapewnienie niezawodnego połączenia komunikacyjnego między schronami a centrum zarządzania awaryjnego (zarówno głównym, jak też rezerwowym).

Na wypadek nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zapewnione zostaną środki umożliwiające kontrolowaną ewakuację personelu SMR ETE oraz pracowników podwykonawców przebywających na terenie kompleksu. Będą to przede wszystkim pracownicy, którzy nie braliby bezpośredniego udziału w działaniach naprawczych ani w usuwaniu szkód. Z punktu widzenia ochrony personelu i dostawców zostanie również opracowany plan oraz zapewnione środki umożliwiające rotację personelu kierowniczego SMR ETE oraz jednostek interwencyjnych w celu długoterminowego zapewnienia funkcjonowania w dotkniętej lokalizacji.

D.II.1.6.2.6. Zapewnienie ochrony ludności w strefie planowania awaryjnego

Dla zapewnienia ochrony ludności w strefie planowania awaryjnego zostaną ustanowione środki ochronne. Celem środków ochronnych jest wykluczenie i ograniczenie napromieniowania ludności w strefie planowania awaryjnego SMR ETE. Środki ochronne byłyby wprowadzane przede wszystkim w przypadku wystąpienia poważnego nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, w związku z którym nie można wykluczyć, że ludność mogłaby zostać narażona na napromieniowanie przekraczające którykolwiek z poziomów referencyjnych określonych w rozporządzeniu nr 422/2016 Dz.U., ze zmianami, dotyczących niezwłocznych środków ochronnych, do których należą schronienie, profilaktyka jodowa oraz ewakuacja. W przypadku SMR ETE wymaga się jednocześnie, aby w przypadku jakiegokolwiek zdarzenia objętego założeniami projektowymi SMR ETE (czyli wszystkich zdarzeń z wyjątkiem warunków praktycznie wykluczonych) była wykluczona konieczność ewakuacji gdziekolwiek w okolicy SMR ETE oraz wprowadzania długoterminowych ograniczeń w spożyciu żywności.

Operator obiektu jądrowego, za pośrednictwem swojej organizacji reagowania awaryjnego (ORA), zapewni procedury umożliwiające szybkie wprowadzenie i pełną realizację niezwłocznych środków ochronnych dla ludności w strefie planowania awaryjnego SMR ETE. W przypadku wystąpienia awarii radiacyjnej organizacja odpowiedzialna za reagowanie awaryjne wdrożyłaby pilne środki mające na celu ochronę ludności zgodnie z wewnętrznym planem awaryjnym SMR ETE, wytycznymi SÚJB oraz we współpracy z organami administracji państwowej zgodnie z zewnętrznym planem awaryjnym.

D.II.1.6.3. Informowanie krajów sąsiadujących

Przy utracie kontroli nad źródłem promieniowania jonizującego (tzn. zwłaszcza nad reaktorem jądrowym) operator postępuje zgodnie ze swoim wewnętrznym planem awaryjnym. Nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne zaklasyfikuje do właściwej kategorii, ogłosi wystąpienie tego nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, a następnie zawiadomi właściwe organy (Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego, urzędy krajów, regionalne dyrekcje państwowej straży pożarnej, gminy o rozszerzonej jurysdykcji, itd.). Operator również zapewnia niezwłoczne powiadomienie o zdarzeniu dyspozytorni ČEZ, a. s. i stacji meteorologicznej Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii w danej lokalizacji.

Następnie operator uruchamia zespół interwencyjny przy każdym nadzwyczajnym zdarzeniu radiacyjnym w zakresie i czasie określonym w wewnętrznym planie awaryjnym lub instrukcjach operacyjnych. Oceny powagi nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych powstałych u operatora dokonuje osoba wyznaczona w jego wewnętrznym planie awaryjnym. W przypadku wystąpienia nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego osobą tą jest odpowiedni inżynier zmiany, który następnie zapewnia reakcję na takie nadzwyczajne zdarzenie radiacyjne na podstawie „Instrukcji postępowania w sytuacjach awaryjnych" opracowanej dla danego stanowiska pracy, a po uruchomieniu centrum zarządzania awaryjnego operatora rolę tę przejmuje odpowiedni specjalista z tego centrum.

Kwestia informowania sąsiednich państw i podmiotów zagranicznych jest regulowana zgodnie z Krajowym radiacyjnym planem awaryjnym Republiki Czeskiej, który został zatwierdzony w dniu 7 grudnia 2020 r. uchwałą rządu Republiki Czeskiej nr 1276.

W oparciu o obowiązujące przepisy Unii Europejskiej i wymienione poniżej konwencje międzynarodowe kraje Unii Europejskiej, kraje sąsiednie i IAEA są informowane o zaistnieniu nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, które może mieć skutki transgraniczne. Informowanie odbywa się przez systemy USIE i WebECURIE, a także poprzez nawiązanie bezpośredniej łączności ze stroną bilateralnego porozumienia, o ile są zawarte bilateralne porozumienia. W stosunku do IAEA występuje jako „National Competent Authority for an Emergency Abroad/for a Domestic Emergency" Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego i jako „National Warning Point" Ministerstwo Spraw Wewnętrznych – Główna Dyrekcja Straży Pożarnej Republiki Czeskiej. W stosunku do Unii Europejskiej rolę „Competent Authority" pełni Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego, a rolę „Contact Point" Ministerstwo Spraw Wewnętrznych – Główna Dyrekcja Straży Pożarnej Republiki Czeskiej.

Porozumienia dwustronne i wielostronne z państwami sąsiednimi, które dotyczą również wymiany informacji, zostały zawarte z następującymi państwami:

Republika Słowacka: Umowa pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Słowackiej o współpracy w zakresie państwowego nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym obiektów jądrowych i nadzoru państwowego nad materiałami jądrowymi. Umowa między rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Słowackiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej i nawiązujące do niej Porozumienie pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej a Ministerstwem Środowiska Republiki Słowackiej w sprawie wymiany informacji z sieci monitoringu sytuacji radiologicznej. Według obu dokumentów informacje na poziomie międzyrządowym są wymieniane pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego (CZ) a Ministerstwem Środowiska (SK).

Republika Austrii: Porozumienie pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Austrii w sprawie regulacji kwestii wspólnego zainteresowania dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem, zgodnie z którym informacje na poziomie międzyrządowym wymieniane są pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego (CZ) a Federalnym Ministerstwem Spraw Zagranicznych (AT). Protokół pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Austrii o zmianie Porozumienia pomiędzy rządem CSRS a rządem Republiki Austrii o regulacji kwestii wspólnych interesów dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem.

Republika Federalna Niemiec: Porozumienie pomiędzy rządem CSRS a rządem RFN w sprawie regulacji kwestii wspólnego zainteresowania dotyczącego bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem, do tego porozumienia nawiązuje Porozumienie pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej a Federalnym Ministerstwem Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Federalnej Niemiec o wymianie informacji. Według obu dokumentów informacje na poziomie międzyrządowym są wymieniane pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego (CZ) a Federalnym Ministerstwem Środowiska, Ochrony Przyrody, Budownictwa i Bezpieczeństwa Jądrowego (DE).

Rzeczpospolita Polska: Porozumienie pomiędzy rządem Republiki Czeskiej i rządem Rzeczypospolitej Polskiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej i wymianie informacji o pokojowym wykorzystywaniu energii jądrowej, bezpieczeństwie jądrowym i ochronie radiologicznej, według którego informacje na poziomie międzyrządowym są wymieniane pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego (CZ) a Centrum do spraw Zdarzeń Radiacyjnych Państwowej Agencji Atomistyki (PL).

Węgry: Porozumienie pomiędzy rządem Czeskiej i Słowackiej Republiki Federacyjnej i rządem Republiki Węgierskiej o wymianie informacji i współpracy w zakresie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem, do którego nawiązuje Memorandum w sprawie porozumienia i współpracy oraz wymiany informacji o bezpieczeństwie jądrowym pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego RCz a Węgierskim Urzędem Energii Atomowej. Według nich informacje na poziomie międzyrządowym są wymieniane pomiędzy Państwowym Urzędem Bezpieczeństwa Jądrowego (CZ) a Węgierskim Urzędem Energii Atomowej (HU).

Współpraca w ramach organizacji międzynarodowych:

IAEA USIE: Republika Czeska jest sygnatariuszem Konwencji o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, Wiedeń, 26 września 1986 r., komunikat Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 116/1996 Dz.U.). Zgodnie z tą konwencją punktem kontaktowym służącym do przyjmowania informacji o awarii jądrowej lub awarii radiacyjnej jest OPIS MV-GŘ HZS ČR. W ramach platformy internetowej Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies (zwanej dalej „USIE"), prowadzonej przez IAEA i służącej do międzynarodowej (a więc również poza ramami UE) wymiany informacji o nadzwyczajnych zdarzeniach radiacyjnych, OPIS MV-GŘ HZS ČR pełni rolę „National Warning Point". W przypadku otrzymania informacji o wystąpieniu awarii radiacyjnej za granicą przekazuje tę informację służbie Punktu Kontaktowego SÚJB. Tę samą informację SÚJB otrzymuje również bezpośrednio z tej platformy, ze względu na swoją rolę „National Competent Authority". Wymiana informacji za pośrednictwem USIE odbywa się przez cały czas trwania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego, a sytuacją zajmuje się SzK SÚJB, ewentualnie również CSK i SzK na szczeblu krajów i gmin.

IAEA RANET: Republika Czeska przystąpiła do międzynarodowej konwencji o pomocy w przypadku awarii jądrowej lub zagrożenia radiologicznego (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, Wiedeń, 26 września 1986 r., komunikat Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 115/1998 Dz.U.), na podstawie której utworzono sieć RANET, do której Republika Czeska należy od 2009 roku. W ramach sieci RANET umawiające się strony wyżej wymienionej konwencji zarejestrowały swoje krajowe zdolności w zakresie MRS, na przykład w zakresie wyszukiwania źródeł promieniowania jonizującego, rozpoznania radiacyjnego, oceny radiacyjnej w przypadku nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych lub po przeprowadzeniu dekontaminacji. W razie

potrzeby państwa-strony są gotowe udostępnić swoje zasoby, aby udzielić pomocy innym państwom-stronom. Wnioskowanie o pomoc odbywa się za pośrednictwem platformy IAEA USIE.

Komisja Europejska i Euratom: W oparciu o przepisy prawne Unii Europejskiej i Euratomu, porozumienia dwustronne i konwencje międzynarodowe kraje Unii Europejskiej i Euratomu, kraje sąsiednie i IAEA są informowane o zaistnieniu awarii radiacyjnej, która może mieć ewentualne następstwa transgraniczne. Międzynarodową platformą służącą do informowania o zaistnieniu awarii radiacyjnej, którą zapewnia Komisja Europejska, jest system WebECURIE. W stosunkach z Unią Europejską i Euratomem SÚJB pełni rolę właściwego organu krajowego („Competent Authority"), a OPIS MV-GŘ HZS ČR pełni rolę punktu kontaktowego („Contact Point"). OPIS MV-GŘ HZS ČR jest głównym odbiorcą komunikatów z serwisu WebECURIE, a po ich otrzymaniu i potwierdzeniu przekazuje je do SÚJB. System WebECURIE, podobnie jak punkt kontaktowy (OPIS MV-GŘ HZS ČR), działa 24 godziny na dobę i 7 dni w tygodniu na zasadzie tzw. „systemu callout". System ten opiera się na automatycznym powiadamianiu użytkownika za pośrednictwem telefonu, faksu lub poczty elektronicznej. Usługę tę zapewniają serwery callout Unii Europejskiej. O ile nie określono inaczej, wszystkie informacje udostępniane za pośrednictwem WebECURIE są dostępne dla wszystkich punktów kontaktowych i właściwych organów krajowych. System WebECURIE jest regularnie weryfikowany za pomocą prostych testów komunikacyjnych, a także w ramach zapowiadanych z wyprzedzeniem awaryjnych ćwiczeń komunikacyjnych przeprowadzanych zgodnie z wcześniej ustalonym scenariuszem (ćwiczenia ECUREX).

D.II.1.7. Odpowiedzialność z tytułu szkody jądrowej

D.II.1.7.1. Odpowiedzialność za szkodę jądrową zgodnie z czeskim porządkiem prawnym

Odpowiedzialność operatora obiektów jądrowych za szkody jądrowe jest określona w przepisach ustawy nr 18/1997 Dz.U., Prawo atomowe, ze zmianami i regulują ją także przepisy ustawy nr 89/2012 Dz.U., Kodeks cywilny, ze zmianami, a także postanowienia Konwencji Wiedeńskiej o cywilnoprawnej odpowiedzialności za szkody jądrowe opublikowanej pod nr 133/1994 Dz.U. (zwanej dalej Konwencją), która jest wiążąca dla Republiki Czeskiej. Jeżeli Konwencja lub ustawa nr 18/1997 Dz.U. nie stanowi inaczej, stosuje się ogólne przepisy kodeksu cywilnego odnoszące się do odpowiedzialności względnie wysokości i zakresu odszkodowania.

Zdarzenie jądrowe to zgodnie z definicją przyjętą w Konwencji zdarzenie lub seria zdarzeń mających identyczne pochodzenie, które powoduje szkodę jądrową. Szkoda jądrowa jest następnie definiowana zwłaszcza jako:

- utrata życia, dowolne zranienie lub dowolna utrata lub szkoda majątkowa, która powstała lub jest następstwem właściwości promieniotwórczych lub kombinacji właściwości promieniotwórczych z toksycznymi, wybuchowymi lub innymi niebezpiecznymi właściwościami paliwa jądrowego lub produktów promieniotwórczych czy też odpadu w materiale jądrowym lub wychodzącego z materiału jądrowego lub pochodzącego z obiektu jądrowego lub przekazywanego do niego,
- dowolna inna utrata lub uszkodzenie powstające na skutek tego lub z tego wynikające.

Zgodnie z ustawą nr 18/1997 Dz.U., ze zmianami, za szkodę jądrową uważa się również szkodę, która powstała w związku z poniesieniem kosztów na niezbędne środki mające na celu zapobieżenie lub zmniejszenie napromieniowania lub na przywrócenie pierwotnego lub podobnego stanu środowiska, jeżeli koszty te zostały poniesione na skutek zdarzenia jądrowego a charakter szkody to umożliwia.

Odpowiedzialność posiadacza pozwolenia za szkodę jądrową spowodowaną na skutek każdego pojedynczego zdarzenia jądrowego jest ograniczona w przypadku:

- obiektów jądrowych do celów energetycznych, magazynów i składowisk wypalonego paliwa jądrowego, przeznaczonego dla tych obiektów lub materiałów jądrowych powstałych w wyniku przetworzenia tego paliwa, do kwoty 8 mld CZK,
- innych obiektów jądrowych i przewozów jest ograniczona do kwoty 2 mld CZK.

Odpowiedzialność operatora obiektu jądrowego za szkodę jądrową jest traktowana jako odpowiedzialność obiektywna z uwzględnieniem okoliczności wyłączających odpowiedzialność (tzn. zwolnienie się z odpowiedzialności), jeżeli operator obiektu jądrowego wykaże, że szkoda jądrowa zaistniała w pełni lub częściowo na skutek postępowania własnego poszkodowanego lub że szkoda zaistniała na skutek zadziałania zewnętrznej siły wyższej: konfliktu zbrojnego, działań wojennych, wojny domowej lub powstania lub na skutek poważnej klęski żywiołowej o charakterze wyjątkowym.

Operator obiektu jądrowego zobowiązany jest na wypadek zaistnienia szkody jądrowej zawrzeć ubezpieczenie od odpowiedzialności za szkody jądrowe z limitem odszkodowania co najmniej 2 mld CZK. Ubezpieczenie zawiera się indywidualnie w stosunku do każdego obiektu jądrowego lub przewozu materiałów jądrowych. W zakresie określonego w ustawie limitu odpowiedzialności państwo udziela gwarancji dotyczącej wypłaty odszkodowań z tytułu szkody jądrowej, które nie są wypłacane z ubezpieczenia obowiązkowego.

Przy określaniu zakresu i sposobu wypłaty odszkodowań za szkody jądrowe postępuje się zgodnie z przepisami kodeksu cywilnego. Dla określenia wysokości szkody mają zastosowanie przepisy obowiązujące w chwili zaistnienia zdarzenia jądrowego, które szkodę jądrową spowodowało.

Posiadacz pozwolenia w przypadku, kiedy u niego dojdzie do zaistnienia zdarzenia jądrowego, ma obowiązek podać do wiadomości na obszarze dotkniętym skutkami tego zdarzenia według ustaleń Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego w oparciu o działania ogólnokrajowej radiologicznej sieci monitoringu, że ma obowiązek odszkodowawczy za szkody jądrowe spowodowane na skutek tego zdarzenia. To zawiadomienie na piśmie musi być ogólnie dostępne u posiadacza pozwolenia i we właściwym urzędzie kraju oraz we wszystkich urzędach gminnych na tym obszarze.

D.II.1.7.2. Odpowiedzialność za szkodę jądrową zgodnie z umowami międzynarodowymi

Konwencje międzynarodowe, które regulują odpowiedzialność z tytułu szkody spowodowanej na skutek awarii jądrowych, są podzielone na dwa systemy międzynarodowe.

Pierwszy system międzynarodowy tworzy *Konwencja Paryska o odpowiedzialności jądrowej stron trzecich (Konwencja Paryska) i pomocnicza Konwencja Brukselska o odpowiedzialności stron trzecich na polu energii jądrowej (pomocnicza Konwencja Brukselska)*. Konwencja Paryska określa odpowiedzialność z tytułu szkody jądrowej i tryb odszkodowawczy dla odszkodowania ofiar awarii jądrowych. Sądem właściwym jest sąd kraju na terytorium którego doszło do awarii jądrowej. Konwencja Paryska jest otwarta do podpisania przez kraje członkowskie OECD (Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju), za zgodą dotychczasowych krajów członkowskich tej konwencji również mogą przystąpić kraje niebędące członkami OECD. Pomocnicza Konwencja Brukselska określa schemat świadczenia odszkodowań uzupełniających odszkodowania wymagane przez Konwencję Paryską. Konwencja Brukselska jest otwarta wyłącznie dla państw-stron Konwencji Paryskiej. Członkiem Konwencji Paryskiej i Brukselskiej są m.in. Niemcy i Austria, jednak Austria w końcu nie ratyfikowała obu konwencji, a więc nie są one wiążące dla Austrii.

Drugi system międzynarodowy tworzy *System Wiedeński, składający się z Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe (Konwencja Wiedeńska) i Protokołu o uzupełnieniu Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe*. Konwencja Wiedeńska ustanawia odpowiedzialność jądrową i tryb odszkodowawczy podobny do systemu ustanowionego przez Konwencję Paryską. Uprawnienia do rozpatrywania powództw będą mieć tylko sądy strony umowy, na terytorium której doszło do zdarzenia jądrowego. Konwencja Wiedeńska jest otwarta na przystąpienie każdego kraju. Protokół o uzupełnieniu Konwencji Wiedeńskiej poprawia pierwotny tryb Konwencji Wiedeńskiej dzięki wymogowi zwiększenia środków na wypłatę odszkodowań większej liczbie ofiar poprzez określenie wyższego limitu odszkodowań. Członkiem Konwencji Wiedeńskiej są m.in. Czechy, Słowacja, Węgry i Polska.

Oba systemy łączy *Protokół wspólny dotyczący stosowania Konwencji Wiedeńskiej i Konwencji Paryskiej (Protokół wspólny) oraz Konwencja o dodatkowych odszkodowaniach z tytułu szkód jądrowych*. Protokół wspólny pełni rolę mostu pomiędzy Konwencją Paryską a Konwencją Wiedeńską, rozszerzając korzyści świadczone z tytułu jednej konwencji ofiarom w krajach, które przyjęły konwencję drugą. W przypadku zdarzenia jądrowego, do którego doszło w obiekcie jądrowym, zastosowana zostanie ta konwencja, której uczestnikiem jest kraj, na terytorium którego obiekt ten jest zlokalizowany. Stronami Protokołu wspólnego są m.in. Czechy, Niemcy, Węgry, Polska i Słowacja.

Przegląd międzyrządowych porozumień o zawiadamianiu o awariach jądrowych pomiędzy Republiką Czeską a krajami sąsiednimi jest podany powyżej w rozdziale D.II.1.6.3. „Informowanie krajów sąsiednich" (strona 505 niniejszej dokumentacji).

D.II.2. Ryzyka nieradiacyjne

Pod kątem ryzyka nieradiacyjnego, planowane przedsięwzięcie jest w zasadzie zwykłym zakładem przemysłowym, w którym nie powstaje istotne ryzyko zaistnienia zdarzeń awaryjnych o negatywnych skutkach dla środowiska i/lub ludności. W związku z eksploatacją nie można potencjalnie wykluczyć sytuacji awaryjnych związanych z wyciekiem zanieczyszczonych ścieków (w wyniku utraty szczelności kanalizacji lub awarii oczyszczalni ścieków zaolejonych), wyciekiem substancji magazynowanych (chemikaliów, paliw, środków smarnych i przenoszących ciepło, środków czyszczących, itp.) ze zbiorników magazynowych lub rurociągów, ewentualnie podczas ich transportu. Potencjalnie nie można też wykluczyć możliwości zapalenia się mediów, ewentualnie innych materiałów.

Wymienione ryzyka cechuje niski stopień prawdopodobieństwa wystąpienia, a do ich eliminacji nie są wymagane specjalne środki zapobiegawcze lub eliminujące, oprócz tych, które są powszechne lub określone w stosownych przepisach (budowlanych, bezpieczeństwa, przeciwpożarowych, transportowych lub innych), w tym w ustawie o zapobieganiu poważnym awariom. Skutki zdarzeń opisanego typu są do opanowania za pomocą powszechnie dostępnych środków.

D.III.
KOMPLEKSOWA CHARAKTERYSTYKA I OCENA WPŁYWÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA, MOŻLIWOŚĆ WYWIERANIA WPŁYWÓW TRANSGRANICZNYCH

III. Kompleksowa charakterystyka oddziaływania przedsięwzięcia według części D punkt I i II z punktu widzenia jego wielkości i znaczenia, łącznie z ich wzajemnym oddziaływaniem,
ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wystąpienia skutków transgranicznych

Zakres oddziaływań przedsięwzięcia będzie przeważnie lokalny, określony przez zakres obszarów pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia i jego najbliższego otoczenia. Szerszy zakres oddziaływań może przejawiać się jedynie poprzez emisje z planowanego przedsięwzięcia do środowiska (typowo promieniotwórcze i niepromieniotwórcze uwolnienia do atmosfery i do cieków wodnych, hałas lub inne czynniki) oraz oddziaływania wizualne.

Jeżeli chodzi o uwolnienia promieniotwórcze, ze względu na ich bardzo niski poziom, oddziaływanie uwolnień promieniotwórczych z innych, obecnych, a także przygotowywanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín, także ogólnie nieistotny udział energetyki jądrowej w napromieniowaniu ludności (zob. rozdział C.II.3.2. „Promieniowanie jonizujące", strona 252 niniejszej dokumentacji), nie oczekuje się istotnego negatywnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, nawet przy uwzględnieniu wspólnego (skumulowanego) oddziaływania innych obiektów jądrowych w lokalizacji. Zakres oddziaływania planowanego przedsięwzięcia będzie zatem ilościowo, a także jakościowo odpowiadał zakresowi oddziaływania obecnych obiektów jądrowych w lokalizacji, które są nieistotne (głęboko poniżej dopuszczalnych limitów), i są przedmiotem regularnego monitoringu i kontroli.

Pod kątem innych czynników, lokalizacja jest przestrzennie i pod względem pojemności przystosowana do umieszczenia nowego źródła. Odległość planowanego przedsięwzięcia i jego poszczególnych części od obszarów mieszkalnych lub innych obszarów chronionych (np. tereny objęte szczególną ochroną przyrody) jest wystarczająca dla wykluczenia niekorzystnych oddziaływań, ew. ich ograniczenia do akceptowalnego poziomu. W następstwie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie można zatem oczekiwać istotnej zmiany obecnej jakości środowiska naturalnego. Za istotny czynnik, jeśli chodzi o zakres oddziaływania, należy uznać oddziaływanie wizualne (tj. oddziaływanie na krajobraz). Planowane przedsięwzięcie będzie składało się z dominujących przestrzennie obiektów budowlanych. Takie oddziaływanie jest już jednak aktualnie obecne w lokalizacji ze względu na oddziaływanie wizualne obecnej ETE1,2, lub też przygotowywanego NŹEJ ETE, których obiekty budowlane są znacznie większych rozmiarów. Zakres obszaru będącego pod wpływem oddziaływania wizualnego zatem zwiększy się wskutek planowanego przedsięwzięcia SMR ETE tylko nieznacznie, przy czym jakościowo będzie odpowiadać stanowi obecnemu.

Kolejnym istotnym stwierdzonym czynnikiem są oddziaływania na właściwości jakościowe wód powierzchniowych. Również te oddziaływania na rozpatrywanym obszarze występują już przy stanie obecnym i to bez względu na eksploatację obecnej elektrowni ETE1,2, która we wskaźnikach jakości wody jest mało znaczącym źródłem oddziaływań. Udział ETE1,2 przejawia się zwłaszcza w zagęszczeniu wód odpadowych w porównaniu do pobieranej wody surowej a tym samym wzroście stężenia poszczególnych wskaźników jakości wód. Z punktu widzenia bilansu, tzn. strumienia substancji, jest to wpływ mało znaczący. Stosunek ten zostanie zachowany również po realizacji SMR ETE lub też NŹEJ ETE.

Do najbardziej znaczących wpływów należy zaliczyć także wpływ hałasu i to nie tylko z powodu hałasu powstającego podczas eksploatacji samego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, ale również z powodu związanego z nim ruchu drogowego na szerszej sieci drogowej, zwłaszcza w okresie budowy przedsięwzięcia. Również ten wpływ na obszarze występuje już długotrwale z powodu ogólnego ruchu drogowego w tle, przy czym udział ETE1,2 (względnie w przyszłości NŹEJ ETE) w ogólnym natężeniu ruchu jest bardzo mały i z punktu widzenia hałasu akustycznie mało znaczący.

Jak wynika z przedstawionych danych, we wszystkich rozpatrywanych kwestiach (ludność i zdrowie publiczne, atmosfera i klimat, hałas, promieniowanie i inne charakterystyki fizyczne lub biologiczne, woda podziemna i powierzchniowa, gleba, środowisko geologiczne i zasoby naturalne, fauna, flora i ekosystemy, mienie materialne i zabytki kultury, infrastruktura transportowa, itd.) w ramach opracowywania niniejszej dokumentacji nie zidentyfikowano okoliczności, które świadczyłyby o możliwym istotnym negatywnym oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia na środowisko, przekroczeniu odpowiednich limitów ustawowych lub (o ile limitów nie określono) o nieakceptowalnym wpływie. W celu wykluczenia, zminimalizowania lub zrekompensowania potencjalnych niekorzystnych oddziaływań są do dyspozycji odpowiednie środki.

Podobne wnioski dotyczą oceny zagrożeń wynikających z przedsięwzięcia. Z analizy następstw nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych wynika, że dla reprezentatywnych przypadków podstawowych awarii projektowych i poważnej awarii nie zostaną przekroczone kryteria dopuszczalności zagrożeń według Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego względnie WENRA. W ocenie uwzględnione są również inne możliwe zagrożenia, związane z naturalnymi właściwościami obszaru i zagrożenia związane z działalnością ludzką w lokalizacji. Są opisane środki służące opanowaniu nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych.

Planowane przedsięwzięcie jest (czy też zostanie) zaprojektowane zgodnie ze stosownymi przepisami, a zwłaszcza z wymaganiami Prawa atomowego i powiązanych przepisów. Uwzględniają one również stosowne parametry klimatyczne (temperatura, opady deszczu, opady śniegu i obciążenie śniegiem, szron, grad, pioruny, powodzie, lub też wyjątkowo występujące zjawiska meteorologiczne, w tym ich kombinacje) oraz inne parametry projektowe (np. sejsmiczność obszaru). W ten sposób planowane przedsięwzięcie jest przygotowane na stosowne obciążenia klimatyczne i inne. W tym zakresie planowane przedsięwzięcie uwzględnia wymogi prawne dotyczące regularnej oceny bezpieczeństwa, tj.

okresowych rewizji obciążeń klimatycznych lub innych, a tym samym jest zgodne z zasadami tzw. zarządzania adaptacyjnego, czyli gotowości do uwzględniania na bieżąco nowej wiedzy zgodnie z zaleceniem podanym w dokumencie „Wytyczne dotyczące uwzględniania zmian klimatu i bioróżnorodności w ocenach oddziaływania na środowisko" (UE, 2013). Dokument ten wymaga też zapewnienia „zerowej straty netto" bioróżnorodności. Planowane przedsięwzięcie, przy zastosowaniu proponowanych środków minimalizujących i kompensujących, nie będzie prowadzić do degradacji usług ekosystemowych, utraty lub degradacji siedlisk przyrodniczych, utraty różnorodności gatunkowej, ani też utraty różnorodności genetycznej.

Wszystkie wymagania ustawowe i inne, dotyczące ochrony środowiska i zdrowia publicznego, w przypadku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE odnoszą się do przedmiotowego obszaru i grup mieszkańców, będących z nim w najbliższym kontakcie. Przedmiotowy obszar (tj. w rozumieniu ustawy o ocenie oddziaływania na środowisko „obszar, którego środowisko i ludność mogą być poważnie dotknięte skutkami realizacji planowanego przedsięwzięcia") oraz osoba reprezentatywna (tj. w rozumieniu Prawa atomowego „jednostka z ludności reprezentująca modelową grupę osób fizycznych, które są najbardziej narażone na napromieniowanie z danego źródła i daną drogą") znajdują się w bezpośredniej okolicy lokalizacji planowanego przedsięwzięcia.

Odległość najbliższych obszarów mieszkalnych okolicznych miejscowości wynosi kilka kilometrów. Już na tym najbliższym obszarze są dotrzymane wszystkie wymagania dotyczące ochrony środowiska i zdrowia publicznego. Natomiast odległości planowanego przedsięwzięcia od granic państwa z państwami sąsiednimi kształtują się na poziomie kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów, i są następujące:

- Republika Austrii 49 km,
- Republika Federalna Niemiec 59 km,
- Rzeczpospolita Polska 191 km,
- Republika Słowacka 198 km.

W tym kontekście, w przypadku spełnienia wymagań Prawa atomowego i wymagań dotyczących ochrony środowiska i zdrowia publicznego na najbliższym przedmiotowym obszarze, powstanie istotnego oddziaływania transgranicznego w wyniku eksploatacji planowanego przedsięwzięcia jest zatem wykluczone. Potwierdzają to wyniki oceny oddziaływania radiacyjnego na reprezentatywną osobę z wymienionych krajów. Podobnie w przypadku nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (podstawowa awaria projektowa, poważna awaria) na terytorium wymienionych krajów nie dochodzi do przekroczenia progów interwencyjnych dotyczących ochrony ludności (ewakuacja, schronienie, profilaktyka jodowa), nie można jednak wykluczyć podjęcia krótkotrwałych środków mających na celu ograniczenie produkcji rolnej (wprowadzanie żywności do obrotu).

D.IV.
CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH, WYKLUCZENIE ORAZ OGRANICZENIE NEGATYWNYCH SKUTKÓW, OPIS ŚRODKÓW KOMPENSACYJNYCH

IV. Charakterystyka i przewidywany wpływ proponowanych środków mających na celu zapobieganie, wyeliminowanie i ograniczenie wszelkich istotnych negatywnych oddziaływań na środowisko
oraz zdrowie publiczne, a także opis kompensacji, o ile są one możliwe w odniesieniu do planowanego przedsięwzięcia, ewentualnie środki służące monitorowaniu ewentualnych negatywnych skutków dla środowiska
środowisko (np. analiza poprojektowa), które odnoszą się do etapu budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia, w tym środki dotyczące gotowości do sytuacji nadzwyczajnych zgodnie z rozdziałem II oraz reakcji na nie

D.IV.1. Podstawowe środki

Podstawowym środkiem jest przestrzeganie powszechnie obowiązujących przepisów ustawowych oraz norm w zakresie stosowania Prawa atomowego, a także w zakresie ochrony środowiska i zdrowia publicznego. Tworzą one jednoznaczne i możliwe do zweryfikowania ramy dla przygotowania, realizacji i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia, w tym wymagania w zakresie monitorowania oddziaływania na środowisko i wymagania dotyczące gotowości na sytuacje nadzwyczajne. Sama deklaracja przestrzegania wymagań ustawowych nie może być jednak traktowana jako środek prewencji, wykluczenia, ograniczenia, ewentualnie kompensacji niekorzystnego oddziaływania na środowisko. Jest to obowiązek, którego nie trzeba warunkować dodatkowymi środkami.

Podstawowe projektowe środki prewencji, wykluczenia, ograniczenia, ewentualnie kompensacji niekorzystnego oddziaływania polegają na następujących działaniach:

- lokalizacja planowanego przedsięwzięcia poza terenami objętymi szczególną ochroną, w wystarczającej odległości od obszarów mieszkalnych oraz na obszarze z dobrze dostępną infrastrukturą,
- wykorzystanie sprawdzonych i najlepszych dostępnych technologii reaktorów generacji III+,
- zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, ochrony fizycznej i gotowości do reagowania na awarię zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych, standardami IAEA i WENRA, lub też innymi standardami branżowymi,

- zminimalizowanie oddziaływania radiacyjnego na ludność, lub też pracowników, zgodnie z zasadą ALARA i tam, gdzie jest to stosowne i uzasadnione, ALARP,
- minimalizacja wpływów nieradiacyjnych na ludność,
- zminimalizowanie zapotrzebowań na zasoby środowiskowe oraz emisji do środowiska.

Podstawowy opis tych środków, uwzględnionych w projekcie SMR ETE, jest podany w rozdziale B.I.6. „Opis rozwiązań technicznych i technologicznych" (strona 85 niniejszej dokumentacji).

D.IV.2. Środki koncepcyjne

Środki koncepcyjne nie są odniesione do rozwiązania projektowego planowanego przedsięwzięcia, a więc również nie do kolejnych postępowań związanych z planowanym przedsięwzięciem. Ich celem jest stworzenie warunków do zintegrowania planowanego przedsięwzięcia z obszarem i jego ochrony przestrzennej. Środki przede wszystkim są przeznaczone jako rekomendacja dla właściwych organów planowania przestrzennego lub innych, decydujących o organizacji przestrzeni i relacjach w jej obrębie.

Środki koncepcyjne są następujące:

- W istniejącej strefie bez stałego zamieszkania w lokalizacji Temelín nie będą w dokumentacji zagospodarowania przestrzennego umożliwione inne planowane przedsięwzięcia budowlane i zmiany na tym obszarze, niż związane z wykorzystaniem obszaru dla eksploatowanej ETE1,2 oraz dla planowanych przedsięwzięć SMR ETE, NŹEJ ETE i innych obiektów jądrowych w lokalizacji, łącznie z powiązaną infrastrukturą. Wykorzystanie gruntów rolnych na cele rolnicze nie zostaje przez powyższe naruszone.
- W ewentualnych kolejnych procesach oceny oddziaływania innych przedsięwzięć w lokalizacji i jej okolicy na środowisko będzie zastosowany wymóg uwzględnienia ich współoddziałujących wpływów z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE.
- Zostanie zweryfikowana i ewentualnie zmieniona strefa zakazana LKP2 TEMELÍN w taki sposób, aby prewencyjnie i efektywnie chronić także kompleks SMR ETE.

D.IV.3. Środki ochrony poszczególnych składników środowiska i zdrowia publicznego

D.IV.3.1. Ludność i zdrowie publiczne

- Podczas przygotowania planowanego przedsięwzięcia uwzględniony zostanie warunek, aby nie doszło do zbiegu głównych prac budowlanych podczas budowy SMR ETE i NŹEJ ETE, a zatem – również w ramach efektu łącznego – nie został przekroczony zakres wykorzystania sprzętu budowlanego (zwłaszcza związanego z nim natężenia transportu budowlanego) oceniony już wcześniej w dokumentacji OOŚ dla NŹEJ ETE.
- Przez cały okres przygotowań, budowy i eksploatacji SMR ETE zostanie zapewniony kontakt z okolicznymi gminami i społeczeństwem w zakresie komunikacji i informowania o przebiegu przygotowań i realizacji projektu i jego potencjalnym oddziaływaniu na okolicę, łącznie z operatywnym reagowaniem na wniesione propozycje i pytania.
- W okresie przed uruchomieniem SMR ETE i następnie co 10 lat będzie dokonywana ocena stanu zdrowia mieszkańców, wyniki zostaną udostępnione społeczeństwu.
- Społeczeństwo będzie regularnie w zbiorczych sprawozdaniach rocznych, publikowanych na stronie internetowej operatora, informowane o wpływie eksploatacji SMR ETE na środowisko.

D.IV.3.2. Atmosfera i klimat

- W trakcie budowy będą przestrzegane środki mające na celu wyeliminowanie lub ograniczenie zapylenia, określone w Środkach wspierających Programu poprawy jakości powietrza pod kodem PZKO_2020_P_21 „Ograniczanie zapylenia spowodowanego działalnością budowlaną" oraz w „Metodyce Ministerstwa Środowiska RCz" dotyczącej ustalania warunków ograniczenia emisji z maszyn budowlanych i innych czynności budowlanych. W poszczególnych etapach budowy nacisk zostanie położony na wybór kombinacji rozwiązań, które w danym momencie będą najbardziej odpowiednie, a w szczególności:
  - Prace budowlane będą już na etapie przygotowania budowy projektowane z uwzględnieniem minimalizacji emisji pyłu: Długość tras transportowych na terenie budowy zostanie zminimalizowana (wybór lokalizacji wyjazdu z terenu budowy, powierzchni magazynowych, składowisk materiałów sypkich, parkingów dla pojazdów); zminimalizowane zostanie poruszanie się po nieutwardzonej powierzchni (w razie potrzeby trasy na placu budowy zostaną tymczasowo utwardzone za pomocą paneli betonowych lub żwiru); wybrane zostaną odpowiednie technologie i techniki budowlane, które w jak największym stopniu zapobiegną powstawaniu pyłu oraz ograniczą jego powstawanie i rozprzestrzenianie się do okolicy, zwłaszcza z uwzględnieniem lokalnych warunków; poziom zapylenia na terenie budowy będzie na bieżąco monitorowany, tak aby w przypadku stwierdzenia problemów można było podjąć działania przy użyciu skutecznych technik (zraszanie, nawilżanie w różnych odstępach czasu, ściany mgłowe, itp.).
  - Na etapie realizacji budowy planowanego przedsięwzięcia zostaną zastosowane następujące środki: Przed rozpoczęciem oraz w trakcie prac budowlanych przeprowadzana będzie kontrola stanu technicznego maszyn oraz warunków panujących na placu budowy (warunki

pogodowe, dostępność środków przeciwko zapyleniu); przestrzegane będą zasady prawidłowej obsługi maszyn, obsługą maszyn zajmą się przeszkoleni pracownicy, czas pracy na biegu jałowym samochodów ciężarowych i maszyn zostanie ograniczony do minimum; zminimalizowane lub całkowicie wyeliminowane zostanie składowanie materiałów drobnoziarnistych luzem (cement, wapno), a odkryte, suche i sypkie powierzchnie oraz składowiska będą skrapiane (zwilżane), zwłaszcza przy wietrznej pogodzie.

D.IV.3.3. Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

- Hałas:
  - W ramach dokumentacji dotyczącej pozwolenia na realizację planowanego przedsięwzięcia zostanie przeprowadzona szczegółowa analiza akustyczna, oceniająca wpływ hałasu na najbliższe lub potencjalnie najbardziej dotknięte tym wpływem chronione obszary zewnętrzne lub chronione obszary zewnętrzne obiektów w okolicznych miejscowościach, określająca ewentualne środki mające na celu zmniejszenie obciążenia hałasem oraz potwierdzająca dotrzymanie odpowiednich limitów. Analiza będzie uwzględniać zarówno eksploatację planowanego przedsięwzięcia (stan docelowy), jak też okres jego budowy.
  - Po wprowadzeniu SMR ETE do ruchu próbnego przeprowadzone zostaną pomiary kontrolne hałasu, potwierdzające dotrzymanie odpowiednich limitów.
- Promieniowanie jonizujące:
  - W dokumentacji dla poszczególnych etapów procesu wydawania zezwoleń dla SMR ETE zgodnie z Prawem atomowym w oparciu o protokoły monitoringu ETE1,2 i dokumentację OOŚ NŹEJ ETE zostanie dokonana ocena, czy nie nastąpiła istotna zmiana w uwolnieniach substancji promieniotwórczych i czy sumaryczne uwolnienia z SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE nie przekraczają obwiedni przyjętej w dokumentacji oddziaływania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na środowisko. W razie przekroczenia zostanie przeprowadzona analiza przyczyn i zostanie opracowana rewizja oceny oddziaływania na zdrowie.
  - W dokumentacji dla poszczególnych etapów procesu wydawania zezwoleń dla SMR ETE zgodnie z Prawem atomowym w oparciu o protokoły monitoringu ETE1,2 zostanie dokonana ocena, czy nie dochodzi do znaczących negatywnych trendów stężenia substancji promieniotwórczych w środowisku. W razie stwierdzenia występowania tego trendu zostanie przeprowadzona analiza przyczyn i rozpatrzona konieczność wprowadzenia środków naprawczych.
  - Przed rozpoczęciem wprowadzania SMR ETE do eksploatacji zostaną rozpoczęte pomiary przy źródłach uwolnień (komin wentylacyjny, zbiornik kontrolny i zbiornik wód odpadowych) i w modernizowanych/rozbudowanych częściach systemu monitorowania okolicy. Ponadto w ramach wprowadzania SMR ETE do eksploatacji oraz w trakcie ruchu próbnego SMR ETE zostanie poddane ocenie funkcjonowanie pomiarów przy źródłach i systemu monitoringu okolicy.
  - Pod koniec rozruchu próbnego zostanie zweryfikowana i potwierdzona ważność nieprzekroczenia założeń i wyników dokumentacji oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko w odniesieniu do zakładanych oddziaływań promieniowania jonizującego z SMR ETE wspólnie z ETE1,2, ew. innymi obiektami jądrowymi w lokalizacji.
  - Odprowadzanie ścieków zawierających tryt z poszczególnych źródeł w lokalizacji Temelín (tj. ETE1,2, SMR ETE i NŹEJ ETE) będzie koordynowane wzajemnie, a także z uwzględnieniem aktualnej sytuacji przepływowej w odbiorniku, tak aby w profilach poboru wody do celów wodociągowych nie dochodziło do przekroczenia orientacyjnej wartości aktywności objętościowej trytu dla celów wodociągowych zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 401/2015 Dz.U.
- Pozostałe:
  - Oświetlenie kompleksu SMR ETE będzie rozwiązane zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Środowiska dotyczącymi zapobiegania i ograniczania zanieczyszczenia światłem, tak aby zminimalizować zanieczyszczenie światłem w okolicy.

D.IV.3.4. Wody powierzchniowe i podziemne

- Zachowany zostanie dopływ wody do stawu Dvorčice, w tym do potoku Dvorčický potok.

D.IV.3.5. Gleba

- Zajęcie gruntów z funduszu gruntów rolnych i gruntów przeznaczonych do pełnienia funkcji lasu będzie dokonywane tylko w niezbędnie koniecznym stopniu.
- Przy prowadzeniu zdejmowania nadkładu zostanie zapewnione, aby nie doszło w większym stopniu do zdjęcia niżej położonego poziomu (jałowego podłoża). Zdejmowanie nadkładu na obszarze występowania gleby dobrej jakości (II klasa ochrony) będzie prowadzone pod nadzorem gleboznawcy.
- Nadkład warstwy próchniczej (warstwa orna) i niżej położonych warstw uprawowych (podglebie) będzie prawidłowo składowany na oddzielnych składowiskach, aby nie doszło do jego degradacji.
- Na gruntach przeznaczonych do pełnienia funkcji lasu poza terenem placu budowy i niezbędnych dla potrzeb budowy pasmach nie będą organizowane tymczasowe zaplecza budowy ani składowiska ziemi.

- Ziemia z wykopów pochodząca ze zgrubnych robót ziemnych i prac wykopowych będzie składowana w sposób zapewniający minimalny wpływ erozji.
- Zdejmowanie warstw gleby nadających się do uprawy będzie realizowane dopiero na podstawie wyników szczegółowych pomiarów głębokości wierzchniej warstwy gleby i podglebia.
- Po zakończeniu realizacji planowanego przedsięwzięcia tymczasowo zajęte grunty rolne zostaną przywrócone do pierwotnego sposobu użytkowania, tj. przeprowadzona zostanie rekultywacja techniczna i biologiczna.
- Użyte maszyny budowlane będą utrzymywane w dobrym stanie technicznym, aby nie powodowały zanieczyszczenia środowiska gleby; konserwacja mechanizmów (wymiana środków smarnych itd.) będzie prowadzona tylko na zabezpieczonych przed przesiąkaniem nawierzchniach, uprzednio przygotowanych w tym celu.

D.IV.3.6. Zasoby naturalne

- Przy projektowaniu sposobów fundamentowania poszczególnych obiektów zostaną uwzględnione właściwości geotechniczne terenu budowy, stwierdzone w oparciu o szczegółowe badania inżynieryjno-geologiczne.

D.IV.3.7. Bioróżnorodność

- Podsumowanie proponowanych środków łagodzących:
  - Ze względu na ochronę gniazdujących ptaków usuwanie i wycinka roślin drzewiastych będą prowadzone wyłącznie poza okresem lęgowym ptaków, tj. wycinka nie będzie prowadzona w okresie od 15 marca do 15 sierpnia. Po uzgodnieniu z osobą sprawującą nadzór przyrodniczy ograniczenie terminu wycinki może zostać dostosowane na wniosek inwestora w zależności od aktualnego przebiegu sezonu lęgowego.
  - Będzie zapewnione interwencyjne przeniesienie zwierząt i roślin z obszaru budowy oraz z obszarów przeznaczonych pod zaplecze budowy, zawsze z odpowiednim wyprzedzeniem, a także z ostatnią kontrolą bezpośrednio przed rozpoczęciem prac terenowych. Interwencyjne przeniesienie będzie obejmować wszystkie gatunki objęte zarówno szczególną, jak też ogólną ochroną zgodnie z ustawą o ochronie przyrody i krajobrazu, które będą bezpośrednio zagrożone wskutek robót budowlanych i zostaną znalezione w strefie zagrożenia, a jednocześnie ich przeniesienie będzie zasadne (np. gniazda trzmieli z rodzaju *Bombus* i mrówek z rodzaju *Formica*, stadia larwalne i osobniki dorosłe płazów, gady, ptaki gniazdujące na ziemi, pojedyncze kępy kosaćca syberyjskiego, itp.).
  - Na czas realizacji budowy planowanego przedsięwzięcia inwestor ustanowi „przyrodniczy nadzór budowlany", sprawowany przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje. Zadaniem nadzoru będzie zapewnienie prawidłowej realizacji warunków wynikających z decyzji organów ochrony przyrody, w szczególności udział w prowadzeniu prac w obrębie cennych siedlisk przyrodniczych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie oraz w lokalizacjach występowania gatunków objętych szczególną ochroną gatunkową i zagrożonych. Pomoc nadzoru przyrodniczego jest wskazana zwłaszcza podczas wycinki oraz rozpoczynania robót ziemnych. Nadzór będzie współpracować przy wytyczaniu tras dojazdowych i placów manewrowych oraz uczestniczyć w pracach terenowych. W odpowiednim pod względem biologicznym okresie, bezpośrednio przed rozpoczęciem robót budowlanych, przeprowadzi rozpoznanie na wytyczonym placu budowy pod kątem obecności gniazd trzmieli z rodzaju *Bombus*, mrowisk mrówek z rodzaju *Formica* oraz dziupli zasiedlonych przez nietoperze. W razie potrzeby zapewni ich ochronę przed robotami budowlanymi lub interwencyjne przeniesienie.
  - W trakcie budowy i po jej zakończeniu należy w miarę możliwości odprowadzać wszystkie wody opadowe z obszarów planowanego przedsięwzięcia do istniejących zlewni.
  - W możliwie największym stopniu nie będzie się ingerować (będzie zminimalizowana wycinka) w drzewostany na skrajach obszarów przeznaczonych pod tymczasowe zaplecze budowy – wiele z nich stanowi istotny element krajobrazu z mocy prawa (obszar zalewowy, las) lub pełni funkcję elementu TSSE (obszar SMR ETE – pas roślin drzewiastych wzdłuż drogi nr II/138; obszar F2 – roślinność brzegowa potoku Palečkův potok; obszar B2 – pas roślin drzewiastych na południowym skraju).
  - Przy budowie korytarza łączącego obszary H i I (most) będą zastosowane parametry konstrukcji mostu umożliwiające migrację zwierząt wzdłuż cieku pod tym korytarzem. Most powinien zapewniać zwierzętom należącym do kategorii C1, C2 i D swobodną możliwość przemieszczania się, a zwierzętom kategorii B – co najmniej ograniczoną. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pobliżu cieku wodnego przed rozpoczęciem prac zostanie przeprowadzona dokładna kontrola terenu i w razie potrzeby likwidacja obcych gatunków roślin (w pobliżu cieku odnotowano występowanie inwazyjnego rdestu *(Reynoutria* sp.)); to samo zostanie zapewnione w trakcie budowy. Jednocześnie w przypadku przemieszczania mas ziemnych zapobiegnie się rozprzestrzenianiu się gatunków roślin obcych/inwazyjnych na nowe obszary.
- Podsumowanie proponowanych środków kompensacyjnych:
  - Będą zachowane kluczowe lokalizacje rozrodu płazów i ich bezpośrednie otoczenie – staw Dvorčice i staw Karlovec – oraz będą realizowane lub finansowane działania służące poprawie ich stanu (np. częściowe odmulenie, usunięcie części roślin drzewiastych, utworzenie oczek wodnych w strefie litoralnej). Zostanie wsparty reżim wodny tych zbiorników, tak aby nie wysychały w okresie letnim; wskazane jest i bardzo pożądane wzmocnienie zasilania obu zbiorników. Zapewnione zostanie ich zasilanie wodą (np. poprzez częściowe odprowadzanie wychwytywanych wód opadowych za pomocą odpowiedniego zbiornika retencyjnego). W celu zachowania stawu Dvorčice wraz ze strumieniem Dvorčický potok ich zasilanie wodą zostanie utrzymane na dotychczasowym poziomie. W celu zachowania stawu Karlovec

zapewniony zostanie jego dopływ wody oraz wdrożony zostanie kompleks środków zbliżonych do naturalnych, mających na celu zatrzymywanie wody w krajobrazie i jej wsiąkanie w grunt. Przekształcenie w ten sposób części powierzchniowego spływu wód opadowych w płytki odpływ podziemny przyczyniłoby się do wyrównania naturalnego zasilania stawu Karlovec, ponieważ większą część dopływu stanowiłby bardziej stabilny w czasie odpływ podziemny.

- W celu skompensowania negatywnych wpływów obszaru budowy SMR ETE i obszarów H należy trwale zapewnić odpowiednią pielęgnację (ręczne koszenie raz w roku po 20.8.) podmokłej łąki między obszarem H i stawem Dvorčice.
- Co najmniej raz na dwa lata, w okresie od września do października, przeprowadzany będzie regularny odłów wszystkich ryb ze zbiorników N1, N2 i N3; do zbiorników tych nie będą wpuszczane żadne ryby.
- Po zakończeniu budowy na obszarach przeznaczonych pod zaplecze budowy zostaną wybudowane zbiorniki retencyjne lub oczka wodne z możliwością spuszczania wody jako biotopy zastępcze dla płazów. Potencjalnie odpowiednie są wszystkie obszary przeznaczone pod zaplecze budowy, które nie będą w całości użytkowane jako grunty orne, w szczególności obszary B1, B3, F2, C, D, J i G.
- Na tym obszarze występuje stosunkowo niewiele schronień dla drobnych kręgowców, zwłaszcza gadów, w postaci stosów kamieni i drewna. Zaleca się wybudowanie jeszcze przed rozpoczęciem budowy kilkudziesięciu (co najmniej 20) mniejszych schronień, pełniących jednocześnie funkcję siedlisk dla gadów, w odpowiednich miejscach rozproszonych na przedmiotowym obszarze. Ich liczbę należy następnie uzupełnić w ramach rekultywacji obszarów czasowo objętych wpływem.
- Zaleca się wykonanie nasadzeń zastępczych drzew i krzewów na obszarze odpowiadającym co najmniej dwukrotnej powierzchni wyciętej zieleni. Nasadzenia zostaną umiejscowione w okolicy planowanego przedsięwzięcia, w pierwszej kolejności na terenach wykorzystywanych podczas budowy jako zaplecze budowy, z uwzględnieniem stref ochronnych sieci oraz uwarunkowań własnościowych.
- Zostanie wytworzona zastępcza powierzchnia dla zapewnienia różnorodności biologicznej na łąkach w okolicy stawu Karlovec z okresowymi rozlewiskami, stanowiąca potencjalny biotop lęgowy i żerowiskowy czajki oraz pliszki żółtej, a także innych gatunków. Łąki te należy regularnie kosić i usuwać skoszoną biomasę. Koszenie najlepiej wykonywać lekkimi maszynami, a obszary na skrajach, na których rozpoczyna się proces ruderalizacji, należy kosić co najmniej raz w roku. Termin koszenia po 15. 7. Działanie to ma przede wszystkim kompensować utratę biotopów na obszarze G oraz na obszarze przeznaczonym pod budowę SMR ETE. Biotop zastępczy powinien być funkcjonalny przed rozpoczęciem budowy i utrzymywany przez cały okres eksploatacji planowanego przedsięwzięcia.
- W ramach ewentualnej przebudowy korpusu drogi w związku z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE zostanie wybudowane przejście dla zwierząt pod drogą nr II/105 w osi lokalnego korytarza ekologicznego LBK3 Karlovec. Przepust należy zaprojektować zgodnie z obowiązującą metodyką „Krzyżowanie się dróg i korytarzy ekologicznych". Jako idealne rozwiązanie zaleca się wykonanie funkcjonalnego przepustu ramowego o wymiarach od 1 × 1 m do 1 × 2 m, który będzie spełniał wymagania dla wszystkich drobnych zwierząt, w tym małych ssaków.
- W ramach rekompensaty za wycinkę drzew i usuwanie krzewów objęte zezwoleniem podczas realizacji planowanego przedsięwzięcia, a także w celu wsparcia potrzeszcza, gąsiorka i srokosza zaleca się nasadzenie rozproszonych lub liniowych zarośli, np. wzdłuż należących do gmin dróg wewnętrznych, na skrajach wykorzystanych obszarów przeznaczonych pod zaplecze budowy, wzdłuż miedz i innych naturalnych struktur liniowych w terenie. Do nasadzeń należy wykorzystywać autochtoniczne gatunki właściwe dla danego regionu.
- W celu wsparcia ptaków gniazdujących w dziuplach (sikory, szpak, krętogłów), orzesznicy oraz nietoperzy można zainstalować budki różnej wielkości, zastępujące drzewa dziuplaste wycięte w związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia. Budki należy utrzymywać przez cały okres eksploatacji SMR ETE.
- Będą utrzymywane w sprawnym stanie urządzenia gospodarki wodnej obiektu SMR ETE służące do zasilania stawów i zbiorników wodnych w okolicy planowanego przedsięwzięcia.
- W celu wsparcia działań związanych z ochroną obszarów chronionych w promieniu do 10 km od SMR ETE, biotopów gęsi wielkiej w OSO „Českobudějovické rybníky" oraz inwentaryzacji i pielęgnacji drzew dziuplastych w promieniu 3 km od SMR ETE zostanie zawarta umowa z Agencją Ochrony Przyrody i Krajobrazu Republiki Czeskiej oraz z Krajem Południowoczeskim. W ten sam sposób w ramach gospodarki leśnej w drzewostanach w okolicy SMR ETE będzie wspierane pozostawianie martwego drewna o większych wymiarach w celu jego rozkładu.

D.IV.3.8. Krajobraz

- Integralną częścią dokumentacji projektowej planowanego przedsięwzięcia będzie projekt urbanistyczny i architektoniczny, który uwzględni powiązanie z istniejącą organizacją terenu i przystosuje projekt architektoniczny przedsięwzięcia (włącznie z projektem kolorystycznym) do włączenia w krajobraz, wraz z uwzględnieniem nawiązania architektonicznego do istniejącego kompleksu ETE1,2.
- Integralną częścią dokumentacji projektowej planowanego przedsięwzięcia będzie projekt zagospodarowania zielenią, który uwzględni włączenie przedsięwzięcia do krajobrazu. Na potrzeby zagospodarowania zielenią zostaną wykorzystane autochtoniczne gatunki drzew.

D.IV.3.9. Mienie materialne i zabytki kultury

- Kapliczka przy stacji rozdzielczej Kočín (która znajduje się w korytarzu wyprowadzenia mocy) oraz żeliwny krzyż przy stacji przepompowej (znajdujący się na terenie zaplecza budowy D) będą zabezpieczone ogrodzeniem na czas trwania prac budowlanych.

- Uwzględniony zostanie fakt, że planowane przedsięwzięcie znajduje się na obszarze występowania znalezisk archeologicznych. W fazie przygotowań do budowy planowane przedsięwzięcie zostanie zatem zgłoszone uprawnionej organizacji i umożliwione zostanie przeprowadzenie na przedmiotowym obszarze ratowniczych badań archeologicznych.

D.IV.3.10. Infrastruktura transportowa i inna

- Przy przewozie wybranych materiałów budowlanych (cement, wapno) zostanie uwzględniona możliwość przewozu koleją.
- Przed rozpoczęciem budowy zostanie opisany i zdiagnozowany stan dotkniętej sieci dróg. Jeżeli będzie to konieczne, zostanie przeprowadzony remont nawierzchni i obiektów sieci drogowej w taki sposób, aby na skutek budowy nie doszło do ich znacznej degradacji.
- Po zakończeniu budowy drogi dotknięte budową zostaną wyremontowane. Dokładny zakres remontów wynikać będzie z diagnostyki i rozpoznania przeprowadzonego przed budową i po zakończeniu budowy SMR ETE.

D.IV.3.11. Inne

Poza ramami rozwiązania technicznego i technologicznego planowanego przedsięwzięcia oraz ramami ogólnie obowiązujących przepisów nie proponuje się żadnych dodatkowych działań.

D.IV.3.12. Zagrożenia dla środowiska

Poza ramami rozwiązania technicznego i technologicznego planowanego przedsięwzięcia oraz ramami ogólnie obowiązujących przepisów nie proponuje się żadnych dodatkowych działań.

D.IV.4. Działania mające na celu monitorowanie ewentualnych negatywnych skutków dla środowiska naturalnego

- Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie włączone do Programu monitorowania i oceny oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na środowisko naturalne; w razie potrzeby dla SMR ETE zostanie opracowany podobny program.
- Zapewniony zostanie stały biomonitoring stanu bioty oraz skuteczności środków łagodzących i kompensacyjnych w okolicy planowanego przedsięwzięcia, nastawiony na kluczowe gatunki i biotopy; w przypadku niezadowalających wyników zostaną podjęte działania naprawcze. Właściwym organem ochrony przyrody będzie Urząd Kraju Południowoczeskiego. Raporty będą sporządzane rok przed rozpoczęciem budowy, a następnie corocznie w trakcie budowy, raporty można połączyć z nadzorem przyrodniczym. Dalszy monitoring po dokończeniu budowy można włączyć do Programu monitorowania i oceny oddziaływania Elektrowni Jądrowej Temelín na środowisko naturalne lub do podobnego programu, z częstotliwością raz na trzy lata.

D.V.
CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANYCH METOD PROGNOZOWANIA ORAZ ZAŁOŻEŃ WYJŚCIOWYCH PRZY OCENIE ODDZIAŁYWANIA

V. Charakterystyka zastosowanych metod prognozowania i założeń wyjściowych oraz dowodów dla stwierdzenia i oceny istotnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko

D.V.1. Metoda prognozowania i oceny oddziaływania

Dokumentacja opracowana jest w zakresie załącznika nr 4 do ustawy nr 100/2001 Dz.U. o ocenie oddziaływania na środowisko.

Metodyka opracowania dokumentacji i oceny oddziaływań jest konsekwentnie podporządkowana podejściu zachowawczemu. Wszystkie oddziaływania są oceniane:

- w ich potencjalnym maksimum (do oceny są użyte zachowawczo określone parametry obwiedniowe planowanego przedsięwzięcia) i
- przy współoddziałującym (skumulowanym/synergicznym) efekcie z innymi obiektami, względnie planowanymi przedsięwzięciami w lokalizacji i z tłem środowiskowym.

Szczegóły dotyczące powyższego są zamieszczone w rozdziale „Wstęp” (strona 16 niniejszej dokumentacji).

W dokumentacji dokonano oceny wszystkich elementów środowiska zgodnie z wymogami ustawy. Szczególną uwagę poświęcono tym elementom, na które oddziaływanie jest charakterystyczne dla rozpatrywanego planowanego przedsięwzięcia lub przedmiotowego obszaru. Chodzi o promieniowanie jonizujące i związane z nim oddziaływania (w szczególności w zakresie oddziaływań na ludność i zdrowie publiczne), w tym również o uwzględnienie współdziałających oddziaływań planowanego przedsięwzięcia z innymi obiektami jądrowymi w lokalizacji. Jednocześnie znaczną uwagę poświęca się oddziaływaniom na zdrowie publiczne, oddziaływaniu hałasu, oddziaływaniom na klimat, wody powierzchniowe i podziemne, różnorodność biologiczną (ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty, ptaków i siedlisk przyrodniczych o znaczeniu dla Wspólnoty) oraz krajobraz. Szczególną uwagę poświęca się również ocenie ryzyka awarii lub sytuacji nietypowych, które mogą mieć niekorzystne skutki dla środowiska.

Przedmiotowy obszar jest przedmiotem długoterminowej i kompleksowej obserwacji z punktu widzenia wpływu na środowisko w związku z eksploatacją istniejących obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín, zarówno w ramach programów monitorowania prowadzonych przez operatora ETE (program monitorowania promieniowania, program monitorowania czynników niepromieniotwórczych, program obserwacji i oceny oddziaływań), jak też programów monitorowania realizowanych przez organizacje państwowe (Czeski Instytut Hydrometeorologii, Povodí Vltavy, SÚRO, SÚJB, ŘSD i inne). Wyniki programów monitorowania zostały wykorzystane do opracowania niniejszej dokumentacji. To samo dotyczy kwestii zagrożeń środowiskowych. Dla istniejących obiektów jądrowych w tej lokalizacji opracowano analizy bezpieczeństwa, które stanowią przedmiot odpowiedniej dokumentacji bezpieczeństwa (raportów bezpieczeństwa), a zawarte w nich dane zostały również wykorzystane do opracowania niniejszej dokumentacji.

D.V.2. Metoda oceny oddziaływania na poszczególne składniki środowiska i zdrowia publicznego

D.V.2.1. Ludność i zdrowie publiczne

Stan zdrowia mieszkańców jest oceniany przy wykorzystaniu danych Czeskiego Urzędu Statystycznego i Instytutu Informacji Zdrowotnej i Statystyki.

Danymi wejściowymi do oceny oddziaływania na zdrowie są badania źródłowe oddziaływań radiacyjnych i nieradiacyjnych, opracowane dla potrzeb właściwych części dokumentacji. Metodą oceny oddziaływania na mieszkańców i zdrowie jest w tym przypadku ocena ryzyka zdrowotnego (Health Risk Assessment), opierająca się o procedury opracowane i nieustannie rozwijane przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA) oraz w ramach Unii Europejskiej. Na nich bazują również wytyczne Ministerstwa Środowiska RCz.

Na potrzeby oceny oddziaływania radiacyjnego są użyte określone limity, współczynniki ryzyka dla tzw. uszczerbku na zdrowiu, oparte o zalecenia ICRP (Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej). Do oceny oddziaływań nieradiacyjnych zostały użyte obowiązujące limity ustawowe, względnie współczynniki ryzyka, wywodzące się z obowiązujących przepisów i z zaleceń właściwych organizacji międzynarodowych.

Ocena oddziaływań społecznych i ekonomicznych opiera się na danych statystycznych oraz badaniach terenowych lub badaniach ankietowych przeprowadzonych dla przedmiotowego obszaru, zarówno specjalnie na potrzeby opracowania dokumentacji, jak też poza tym zakresem (materiały przeglądowe).

D.V.2.2. Atmosfera i klimat

Podstawowymi danymi do oceny tła jakości powietrza są dane z map zanieczyszczenia konstruowanych w sieci 1x1 km, które przedstawiają pięcioletnie średnie ruchome stężeń substancji zanieczyszczających. Dla tego celu zostały wykorzystane dane opublikowane przez Czeski Instytut Hydrometeorologii (CHMI). W przypadku maksymalnych krótkookresowych stężeń niektórych substancji szkodliwych, dla których map zanieczyszczenia nie sporządzono, wykorzystano dane z monitoringu imisji najbliższych stacji.

Obliczenia udziału ocenianych źródeł zanieczyszczenia powietrza w obciążeniu imisyjnym dokonano zgodnie z Poleceniem Metodycznym działu ochrony powietrza MŽP dot. opracowania badań rozpraszania zgodnie z § 32 ust. 1 lit. e) ustawy nr 201/2012 Dz.U., o ochronie atmosfery. W obliczeniu zastosowano metodę referencyjną obliczenia zanieczyszczenia powietrza z punktowych, liniowych i powierzchniowych źródeł „SYMOS 97" wersja 2013, przy czym uwzględnia się aktualne przepisy prawne (np. aktualizowane limity imisji) i nową wiedzę w dziedzinie ochrony czystości powietrza.

Wyniki obliczeń modelowych oceniane są w stosunku do limitów imisji, które określają dopuszczalny poziom zanieczyszczenia powietrza. Ich wartości dla poszczególnych substancji zanieczyszczających określone są w Załączniku nr 1 do ustawy nr 201/2012 Dz.U., o ochronie atmosfery.

Dla potrzeby oceny charakterystyk klimatycznych są wykorzystane opracowane statystycznie dane Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii (CHMI). Ocena oddziaływania na wybrane charakterystyki klimatyczne korzysta z wyników modelu matematycznego CT-Plume z modułami dla obliczenia charakterystyk fazy aktywnej pióropusza, pasywnego rozprzestrzeniania się pióropusza, wyliczenia rozmiarów widzialnego pióropusza i obliczenia oddziaływania pióropusza w warstwie przyziemnej.

Na potrzeby oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na klimat globalny, a więc oceny oddziaływania przedsięwzięcia na zmianę klimatu, obejmującej również opis podatności przedsięwzięcia na zmianę klimatu, zostały użyte procedury metodologiczne zalecane w dokumencie Wytyczne dotyczące uwzględniania zmian klimatu i bioróżnorodności w ocenach oddziaływania na środowisko (UE, 2013) oraz Metodyczna

interpretacja dotycząca stosowania wybranych nowych pojęć i wymagań ustawy nr 100/2001 Dz.U. (MŽP, nr ref.: MŽP/2017/710/1985 z dnia 20. 10. 2017 r.).

D.V.2.3. Hałas oraz inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

Przy ocenie oddziaływania na sytuację związaną z hałasem są użyte metody pomiaru i modelowania hałasu. Jako dane wejściowe do oceny stanu istniejącego wykorzystano wcześniej opracowane studium akustyczne dla NŹEJ w lokalizacji Temelín oraz dane dotyczące obciążenia ruchem w sieci komunikacyjnej na przedmiotowym obszarze. Dane wejściowe do oceny projektu planowanego przedsięwzięcia opierają się na danych dostarczonych przez dostawcę referencyjnego typu reaktora (RR SMR). Ponadto wykorzystano dane pochodzące z dokumentacji OOŚ, a dokładniej z analizy akustycznej, dotyczącej planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE, oraz pomiary rzeczywistych poziomów hałasu „in situ" przed najbliższą okoliczną zabudową chronioną/mieszkalną. Procedura pomiaru jest zgodna z obowiązującymi normami technicznymi (ČSN ISO 1996-1 i 1996-2), jednocześnie jest dotrzymane rozporządzenie rządu nr 272/2011 Dz.U., o ochronie zdrowia przed niekorzystnymi skutkami hałasu i drgań, ze zmianami, oraz Metodyczna instrukcja dotycząca pomiaru i oceny hałasu w środowisku pozazawodowym (Ministerstwo Zdrowia Republiki Czeskiej, Biuletyn, część 14, rocznik 2023). Obliczenia modelowe dotyczące stanu obecnego oraz prognozowanego są realizowane przy użyciu programu obliczeniowego SoundPLAN 7.4. Przeprowadzone pomiary służą do weryfikacji modelu obliczeniowego. W oparciu o stwierdzone różnice pomiędzy wartościami wielkości akustycznych uzyskanych w wyniku prognozowania w modelu obliczeniowym i wartościami rzeczywistymi wielkości akustycznych uzyskanymi w wyniku pomiarów „in situ" została przeprowadzona kalibracja i ustawienie wejściowych wielkości akustycznych (odbicie/pochłanianie terenu, itp.). Zmierzone i wyliczone wartości wielkości miarodajnej są oceniane w odniesieniu do limitów higienicznych hałasu w chronionej przestrzeni zewnętrznej budynków i w chronionej przestrzeni zewnętrznej, określonych w rozporządzeniu rządu nr 272/2011 Dz.U., o ochronie zdrowia przed niekorzystnym oddziaływaniem hałasu i drgań, ze zmianami.

Obliczenia rocznych dawek indywidualnych oraz obciążających dawek skutecznych dla SMR ETE są przeprowadzane za pomocą programu obliczeniowego ESTE Annual Impacts, którego autorem jest firma ABmerit, s. r. o. Kod obliczeniowy ESTE AI to program służący do oceny oddziaływania radiacyjnego wynikającego z normalnej eksploatacji obiektów jądrowych na otoczenie. Obliczenia są przeprowadzone przez specjalistów ABmerit znających szczegółowo program obliczeniowy i przedmiot oceny. Program ESTE Annual Impacts jest stosowany, względnie dopuszczony do stosowania przez dozory jądrowe w Republice Czeskiej i na Słowacji i jest niezależnie weryfikowany w ramach kilku projektów międzynarodowych. Program umożliwia oddzielną ocenę oddziaływania uwolnień do atmosfery dla poszczególnych źródeł uwolnień w rozpatrywanej lokalizacji oraz uwolnień do cieków wodnych. Program ESTE AI umożliwia określenie i prezentację skutków uwolnień z SMR ETE na bliższą i dalszą okolicę, jak również skutków dla sąsiednich państw, które znajdują się w strefie obliczeniowej. Do modelowania wykorzystano strefę obliczeniową 200 km × 200 km z krokiem 1 km (rozdzielczość kwadratu obliczeniowego) i środkiem siatki w miejscu planowanej lokalizacji podstawy komina wentylacyjnego SMR ETE. Do modelowania rozprzestrzeniania się substancji promieniotwórczych w atmosferze wykorzystano dane godzinowe ze stacji meteorologicznej ČHMÚ Temelín dla reprezentatywnych lat 2018 (tzw. rok suchy), 2024 (tzw. rok deszczowy) oraz 2023 (tzw. rok przeciętny). Modelowanie każdego roku opiera się na rzeczywistych danych godzinowych z danego roku, pochodzących z Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii (ČHMÚ) i dotyczy następujących parametrów: kierunek i prędkość wiatru na wysokości 10 m nad terenem, intensywność opadów oraz kategoria stabilności pogody. Do celu modelowania warunków hydrologicznych do obliczenia rocznych dawek uwzględniono zmierzone minimalne, średnie i maksymalne roczne wartości przepływu w Wełtawie w profilu Kořensko, gdzie planowane jest odprowadzenie wód odpadowych z SMR ETE, i to w tym samym okresie, czyli w latach 2018–2024. Pozostałe warunki brzegowe i początkowe są ustalane w sposób konserwatywny na podstawie uzasadnionego osądu inżynierskiego lub analiz wrażliwości, tak aby w sposób konserwatywny prowadziły do większych skutków. Dawki indywidualne są określone i ocenione dla poszczególnych grup wiekowych ludności z uwzględnieniem różnych życiowych i żywieniowych założeń i przyzwyczajeń według wieku i państwa. Za najbardziej zachowawcze zastosowane założenie można uznać wykorzystywanie wody z rzeki Wełtawy jako wody pitnej dla pokrycia całkowitego zapotrzebowania na wodę pitną wszystkich mieszkańców miejscowości, przez których tereny przepływa rzeka Wełtawa pod profilem Kořensko. Ocena wpływu promieniowania jonizującego na składnik biotyczny przeprowadzana jest zgodnie z procedurami IAEA i ICRP. W ocenie stosuje się koncepcję zwierzęcia referencyjnego, względnie rośliny referencyjnej oraz ocenia się osiągnięcie lub nieosiągnięcie wartości referencyjnych mocy dawki przez zwierzęta, względnie rośliny referencyjne. Przy ocenie skumulowanego oddziaływania pozostałych istniejących i planowanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín do ustalonych najwyższych rocznych dawek wynikających z eksploatacji SMR ETE dodaje się najwyższe wartości dawek określone w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE, reprezentujące łączne oddziaływanie eksploatowanych obiektów ETE 1,2 oraz planowanego obiektu jądrowego NŹEJ ETE w wariancie o maksymalnej mocy, a także uwzględniono oddziaływanie radiacyjne z magazynu wypalonego paliwa jądrowego ETE po rozbudowie zgodnie z odpowiednią dokumentacją OOŚ dotyczącą rozbudowy magazynu wypalonego paliwa jądrowego ETE. Przy tym w sposób konserwatywny sumuje się maksymalne wartości dla poszczególnych odległości, niezależnie od konkretnych sektorów, w których zidentyfikowano maksymalne wartości dla poszczególnych źródeł. W odniesieniu do łącznego oddziaływania dawek pochodzących z uwolnień z ETE1,2 i NŹEJ ETE uwzględniono (dodano) w sposób konserwatywny wpływ zmiany współczynników przeliczeniowych zgodnie z nowelizacją rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U., które weszło w życie na początku 2026 roku. Wpływ nowych współczynników przeliczeniowych dla ETE1,2 i NŹEJ ETE uwzględniono w przypadku dawek pochodzących z uwolnień do cieku wodnego (Wełtawy), gdzie nowe współczynniki przeliczeniowe prowadzą do wyższych dawek, natomiast nie uwzględniono go w przypadku dawek pochodzących z uwolnień do atmosfery, gdzie nowe współczynniki przeliczeniowe prowadzą do nieco niższych dawek. Do obliczeń dawek pochodzących z uwolnień z SMR ETE stosuje się wyłącznie nowe współczynniki przeliczeniowe zgodnie z nowelizacją rozporządzenia nr 422/2016 Dz.U., zarówno w celu określenia dawek z uwolnień do cieków wodnych, jak też do atmosfery.

Ocena oddziaływania drgań opiera się na pomiarach rzeczywistej sytuacji w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni jądrowej Dukovany (EDU1–4) oraz powiązanych szlaków transportowych (drogi, linie kolejowe), przeprowadzonych w ramach opracowywania dokumentacji OOŚ dla nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Dukovany (NŹEJ EDU) w 2017 roku. Wyniki pomiarów wykazały całkowicie nieistotny wpływ drgań zarówno

wynikających z działania technologii, jak też z ruchu na trasach komunikacyjnych, już w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Wyniki uzyskane w ten sposób uogólnia się również na prognozowaną sytuację w lokalizacji Temelín, zarówno w okresie budowy SMR ETE, jak też jego eksploatacji, i ocenia się je zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony ludzi (Rozporządzenie Rządu nr 272/2011 Dz.U. w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnym wpływem hałasu i drgań, ze zmianami), a także przepisami dotyczącymi ochrony obiektów budowlanych (ČSN 73 0040 Obciążenia obiektów budowlanych w wyniku wstrząsów sejsmicznych pochodzenia technicznego i ich oddziaływanie).

Ocena oddziaływania promieniowania niejonizującego (pola elektromagnetycznego) w otoczeniu linii elektroenergetycznych jest przeprowadzana na podstawie akredytowanego obliczenia zmodyfikowanej gęstości prądu, która stanowi parametr graniczny zgodnie z rozporządzeniem rządu nr 291/2015 Dz.U., w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym oraz normą ČSN 33 2040 Ochrona przed oddziaływaniem pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz w strefie oddziaływania urządzeń sieci elektroenergetycznej. Obliczenia przeprowadzono dla potencjalnie najmniej korzystnego układu linii dla planowanego przedsięwzięcia (wyprowadzenie mocy elektrycznej SMR ETE oraz rezerwowe zasilanie potrzeb własnych SMR ETE) w miejscach równoległego przebiegu i skrzyżowań z innymi liniami na danym obszarze. W ten sposób w dowolnym miejscu w przestrzeni publicznej potwierdza się spełnienie limitu określonego w wyżej wymienionym rozporządzeniu rządu.

Wpływ zanieczyszczenia świetlnego ocenia się na podstawie wymagań wytycznych metodologicznych Ministerstwa Środowiska nr MZP/2023/710/2146 oraz normy ČSN 36 0459 Ograniczanie niepożądanych skutków oświetlenia zewnętrznego, które zostaną uwzględnione w dalszym etapie przygotowań.

Ocena zacienienia terenu uwzględnia zacienienie przez obiekty budowlane jak również zacienienie przez pióropusze pary z chłodni kominowych. Szczegółowej oceny zacienienia dokonano w wybranych punktach w potencjalnie najbardziej dotkniętych zamieszkanych obszarach; sprawdzono również położenie obszarów sieci Natura 2000. Ocena opiera się na analizie konfiguracji obiektów SMR ETE (lokalizacja, wymiary) w połączeniu z oddziaływaniem innych obiektów w lokalizacji, tj. istniejących ETE 1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE, a także konfiguracji terenu i rzeczywistego ruchu Słońca na tym obszarze. Obliczenia przeprowadzono w systemie informacji geograficznej GRASS GIS, przeznaczonym do przetwarzania, analizy i modelowania danych przestrzennych. Oprócz wpływu zacienienia spowodowanego obiektami budowlanymi uwzględniono (dodano) również wpływ zacienienia spowodowanego pióropuszami pary z chłodni kominowych, wynikający z analizy oddziaływania na lokalne charakterystyki klimatyczne przeprowadzonej w programie CT-Plume (zob. wyżej).

D.V.2.4. Wody powierzchniowe i podziemne

Informacje o stanie jakościowym i ilościowym wód powierzchniowych i podziemnych i pobieranej wody surowej i odprowadzanych wód odpadowych zostały pozyskane z dokumentów ČEZ, a. s., Povodí Vltavy, s. p., Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii (CHMI) i Instytutu Badawczego Gospodarki Wodnej TGM, p.i.b.. Wykaz jednolitych części wód powierzchniowych oraz ich stan pochodzi z Planu dla zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy oraz Planu dla zlewni cząstkowej Dolnej Wełtawy na lata 2021–2027. Do wykazu jednolitych części wód podziemnych i ich oceny wykorzystano najnowszą ocenę stanu chemicznego i ilościowego jednolitych części wód podziemnych, opracowaną na potrzeby aktualizacji planów, w której wykorzystano dane za okres 2019–2024 (IV cykl).

Dane te stanowiły podstawę dla oceny oddziaływania eksploatacji SMR ETE na wody powierzchniowe i podziemne.

Najpierw za pomocą modelu BILAN przeprowadzono modelowanie bilansu hydrologicznego; warunki hydrologiczne podczas symulacji funkcji retencyjnej były reprezentowane przez szeregi czasowe modelowanych naturalnych średnich miesięcznych przepływów w łącznym okresie 43, ew. 44 lat. Ocenę opracowano w różnych wariantach dla danych hydrologicznych reprezentujących scenariusze emisji (SSP245) oraz modele (ec-earth3, mpi-esm1-2-hr, taiesm1, ALADIN-CLIMATE/CZ), w odniesieniu do skutków zmian klimatu w latach odniesienia 2060 i 2080. Uzupełniono również ocenę bezpieczeństwa poboru wody z rzeki Wełtawy w obecnych warunkach hydrologicznych, a także dla scenariusza, w którym temperatura wzrośnie o 2 °C w porównaniu z obecnymi warunkami.

Za obszar zainteresowania uznaje się zlewnię Wełtawy aż do profilu stacji wodowskazowej Praga – Velká Chuchle. Częściami rozpatrywanego systemu gospodarki wodnej są obiekty hydrotechniczne Lipno I, Lipno II, Římov, Hněvkovice, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov i Vrané. Wynikiem modelowania jest stopień oddziaływania na reżim hydrologiczny w zlewni rzeki Wełtawy oraz gwarancja pokrycia poboru wody z Wełtawy na potrzeby ETE.

W celu przeprowadzenia jakościowej oceny wód powierzchniowych wybrano profile krytyczne na rzece Wełtawie z punktu widzenia ogólnej oceny dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych, oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych (stanu/potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego), wykorzystania do uzdatniania na wodę pitną, do kąpieli lub do ochrony wód odpowiednich do życia i rozmnażania ryb. Są to profile ZW Kořensko pod, ZWO Zvíkovský most, Solenice, Kamýk n. Vltavou i Štěchovice.

Dla tych profili krytycznych określono wskaźniki służące do oceny oddziaływania SMR ETE na jakość wód powierzchniowych w taki sposób, aby odpowiadały wymaganiom dotyczącym jakości wód powierzchniowych istotnym dla danego profilu krytycznego.

Stężenia w profilach krytycznych są modelowane dla dwóch wariantów mocy planowanego przedsięwzięcia, a mianowicie SMR ETE+ETE1,2 oraz SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE (2x1700 MW_e). Dla obu tych wariantów modelowano jakość wód powierzchniowych w profilach krytycznych dla dwóch sytuacji hydrologicznych:

- „przepływ normalny” (do modelowania użyto długoterminowego przepływu średniego Q_a),

- „susza – wpływ zmiany klimatu" (do modelowania przyjęto przepływ Q_{355}); ponadto w profilu ZW Kořensko pod modelowano również sytuację dla minimalnego gwarantowanego przepływu (Q_{zab}), w celu oszacowania ekstremalnych (maksymalnych) wartości wskaźników do porównania z wartościami określonymi w przepisach jako maksima roczne (lub minima w przypadku tlenu rozpuszczonego).

Modelowanie przeprowadzono także dla dwóch scenariuszy zrzutu:

- „zrzut średni" – oparty na rzeczywiście zmierzonych stężeniach w ściekach z ETE1,2 (średnia z lat 2015–2024) oraz analogicznych stężeniach w ściekach (przy założeniu, że gospodarka wodno-ściekowa wszystkich trzech obiektów będzie co do zasady podobna) także dla SMR ETE i NŹEJ ETE; w przypadku wskaźników promieniotwórczości zastosowano rzeczywiście zmierzone wartości odprowadzanej aktywności z ETE1,2 (średnia z lat 2015-2024), natomiast dla pozostałych źródeł ocenianego wariantu mocy planowanego przedsięwzięcia (SMR ETE, ew. NŹEJ ETE) konserwatywnie przyjęto zadany człon źródłowy dla SMR ETE, ewent. projektowane uwolnienia radionuklidów według procesu OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE,
- „maksymalny zrzut" – oparty na limitach emisji „max" lub „m", określonych w pozwoleniu na zrzut ścieków z ETE1,2, dla pozostałych źródeł ocenianych wariantów mocy (SMR ETE, ew. NŹEJ ETE) zastosowano takie samo podejście jak w scenariuszu średniego zrzutu; scenariusz ten przedstawia skrajną (graniczną) sytuację, w praktyce w przypadku ETE1,2 stan ten nie został osiągnięty.

W celu oceny aktualnego stanu wód podziemnych oraz długoterminowych zmian poziomu i jakości wykorzystano szeregi czasowe dotyczące poziomu i jakości wód podziemnych w odwiertach w lokalizacji Temelín, obejmujące w większości lata 2009–2024, miejscami uzupełnione krótszymi szeregami czasowymi z nowo wybudowanych odwiertów.

Wpływ na stan jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych został oceniony według takich samych procedur i metodyk, które zastosowano przy ocenie stanu obecnego jednolitych części wód według Planu dla zlewni cząstkowej Górnej Wełtawy i Planu dla zlewni cząstkowej Dolnej Wełtawy na okres 2021–2027.

D.V.2.5. Gleba

Dla oceny oddziaływania na fundusz gruntów rolnych (FGR) zostało przeprowadzone mapowanie stosunków glebowych na obszarze, wraz z zakwalifikowaniem gleby według bonitowanych jednostek glebowo-ekologicznych (BJGE) i z nich wynikających klas ochrony. Opis warunków glebowych opiera się nie tylko na analizie dostępnych materiałów (geoportal.vumop.cz, geoportal.spucr.cz itp.), ale także na własnych badaniach pedologicznych, które przeprowadzono na obszarze zainteresowania wiosną 2025 i 2026 roku. Przeprowadzone badania pedologiczne pozwoliły zweryfikować grubość wierzchniej warstwy uprawnej (warstwy ornej) oraz znajdujących się poniżej gleb nadających się do użyźnienia (podglebia) na podstawie sond pedologicznych. Elementem badania było także sprawdzenie zmian pokrywy glebowej w odniesieniu do obowiązujących BJGE i zagrożenia gleby erozją. Ponadto zostały zmapowane grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu (GPPFL).

Trwałe i czasowe zajęcia FGR, wraz z podziałem na poszczególne klasy ochrony, zostały określone w sposób konserwatywny. Podobnie zostały skwantyfikowane powierzchnie zaboru, względnie trwałego ograniczenia GPPFL.

D.V.2.6. Zasoby naturalne

Do opracowania tej części dokumentacji wykorzystano dane pochodzące z Eksploatacyjnego raportu bezpieczeństwa EJ Temelín i jego badań źródłowych, a także z publicznych baz danych Czeskiej Służby Geologicznej.

D.V.2.7. Bioróżnorodność

W celu oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia na różnorodność biologiczną osoba posiadająca autoryzację sporządziła ocenę wpływu planowanej poważnej ingerencji na interesy ochrony przyrody i krajobrazu zgodnie z § 67 ustawy nr 114/1992 Dz.U. o ochronie przyrody i krajobrazu, ze zmianami. W ocenie uwzględniono przede wszystkim wpływ na gatunki roślin i zwierząt objęte szczególną ochroną, tereny objęte szczególną ochroną, istotne elementy krajobrazu, terytorialny system stabilności ekologicznej, obszary chronionego krajobrazu (OChK), drzewa pomnikowe oraz inne obiekty objęte ochroną przyrody i krajobrazu.

Jednocześnie przeprowadzono badania przesiewowe na obszarach Natura 2000, w ramach których zbadano potencjalny wpływ planowanego przedsięwzięcia na przedmioty ochrony oraz integralność obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty i obszarów specjalnej ochrony ptaków. Ponieważ stanowiskiem wydanym zgodnie z § 45i ust. 1 ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu wykluczono możliwość wywarcia znaczącego wpływu, nie sporządzono oceny zgodnie z § 45i ust. 2 ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu.

Podstawowym źródłem informacji były szczegółowe badania terenowe przedmiotowego obszaru zrealizowane w latach 2025 i 2026, które obejmowały florystykę, malakologię, entomologię, hydrobiologię, ichtiologię, herpetologię, batrachologię, ornitologię i mammalogię. Badania uzupełniono danymi z bazy danych występowania gatunków Agencji Ochrony Przyrody i Krajobrazu Republiki Czeskiej oraz wynikami wcześniejszych badań przeprowadzonych w latach 2023 i 2024. Częścią materiałów źródłowych są również opracowania kartograficzne oraz propozycje środków zapobiegawczych, łagodzących i kompensacyjnych.

Do oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na bioróżnorodność zastosowano również metodykę zalecaną w dokumencie „Wytyczne dotyczące uwzględniania zmian klimatu i bioróżnorodności w ocenach oddziaływania na środowisko" (UE, 2013) oraz w wytycznych metodycznych

Ministerstwa Środowiska Republiki Czeskiej dotyczących stosowania wybranych nowych pojęć i wymagań ustawy o ocenach oddziaływania na środowisko (MŽP, 20.10.2017).

D.V.2.8. Krajobraz

W celu oceny oddziaływania na krajobraz przeprowadzono ocenę wpływu na charakter krajobrazu zgodnie z powszechnie zalecaną metodyką stosowaną do tego rodzaju ocen.

Na potrzeby oceny przeprowadzono analizę widoczności planowanego przedsięwzięcia, analizę powiązań w krajobrazie a następnie badania terenowe. Dotknięty obszar krajobrazowy wyznaczono na podstawie analizy potencjalnej widoczności planowanego przedsięwzięcia, przeprowadzonej poprzez obliczenia na podstawie cyfrowego modelu terenu DMP 1G ČÚZK. W tym zakresie opisano charakterystykę krajobrazu oraz dokonano oceny wpływu przedsięwzięcia na walory wizualne/estetyczne obszaru, walory przyrodnicze obszaru oraz walory kulturowo-historyczne obszaru. W celu oceny oddziaływania na krajobraz przeprowadzono specjalistyczną ocenę wpływu na charakter krajobrazu zgodnie z metodyką zapobiegawczej oceny charakteru krajobrazu (Bukáček, Matějka, 1997) oraz metodyką oceny charakteru krajobrazu dla konkretnego przypadku (Vorel, Bukáček, Matějka, Culek, Sklenička, 2004). Dotknięty obszar krajobrazowy wyznaczono na podstawie analizy cyfrowego modelu terenu.

W celu lepszego zobrazowania wizualnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w połączeniu z oddziaływaniami innych przedsięwzięć w lokalizacji Temelín opracowano ilustracyjne trójwymiarowe modele oraz wizualizacje.

D.V.2.9. Mienie materialne i zabytki kultury

Do oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na mienie materialne i zabytki kultury wykorzystano informacje z baz danych Narodowego Instytutu Zabytków (Národní památkový ústav), a także wyniki własnych badań przedmiotowego obszaru.

D.V.2.10. Infrastruktura transportowa i inna

Dane dotyczące obecnego (bazowego) natężenia ruchu na sieci drogowej obszaru zainteresowania pochodzą z wyników Generalnego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego w 2020 r., opublikowanych przez Dyrekcję Dróg i Autostrad Republiki Czeskiej (ŘSD ČR) i aktualnych w czasie opracowywania niniejszej dokumentacji. Odcinki, które nie były objęte generalnym pomiarem ruchu, zostały uzupełnione na podstawie pomiarów ruchu przeprowadzonych w ciągu roku 2025. W celu przeliczenia na aktualny okres projektowy zostały użyte odpowiednie współczynniki ruchu według TP 225 Prognoza natężenia ruchu samochodowego (wydanie III poprawione). Do tak określonych bazowych natężeń ruchu w okresie projektowym dodano natężenia ruchu generowanego przez budowę, a następnie eksploatację SMR ETE, uzyskane za pomocą modelu ruchu na podstawie analizy źródeł i celów przejazdów. Oddziaływania oceniono poprzez porównanie natężeń ruchu generowanych przez przedsięwzięcie SMR ETE (w połączeniu z oddziaływaniami innych planowanych przedsięwzięć w lokalizacji) z bazowymi natężeniami ruchu oraz ocenę wpływu na przepustowość dróg. Głównym celem uzyskanych w ten sposób danych jest dostarczenie podstaw do opracowania kolejnych części dokumentacji (opracowanie analizy rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i analizy akustycznej).

Dane dotyczące infrastruktury kolejowej pochodzą z danych Zarządu Kolei (SŽ, koleje ogólnokrajowe) oraz danych spółki ČEZ a. s. (bocznica ETE).

Dane dotyczące transportu lotniczego pochodzą ze Zbioru Informacji Lotniczych (AIP) Kontroli Ruchu Lotniczego Republiki Czeskiej (ŘLP ČR).

Dane dotyczące transportu wodnego pochodzą z danych Dyrekcji Dróg Wodnych Republiki Czeskiej (ŘVC ČR).

Dane dotyczące sieci infrastrukturalnych pochodzą od ich właścicieli (ČEZ, a. s., ČEPS, a.s., EG.D, a.s.) oraz z materiałów kartograficznych.

D.V.2.11. Inne

Dane dotyczące pozostałych charakterystyk środowiskowych przedmiotowego obszaru pozyskano z baz danych odpowiednich podmiotów zarządzających. Biorąc pod uwagę fakt, że nie stwierdzono żadnych szczególnych okoliczności, na które mogłoby wpłynąć planowane przedsięwzięcie, oddziaływania nie są przedmiotem szczegółowej oceny (wymóg ten nie wynikł również z procedury preselekcji).

D.V.2.12. Zagrożenia dla środowiska

W ramach części oceny zagrożeń dla środowiska są ocenione przede wszystkim skutki radiacyjne nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (podstawowe awarie projektowe (DBA) i poważne awarie (DEC-B)) i także zagrożenia wynikające z innej działalności przemysłowej w lokalizacji i jej okolicy.

Podstawowym parametrem do oceny skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest określenie członu źródłowego (ilości substancji promieniotwórczych, ich składu radionuklidowego oraz rozkładu w czasie), które w wyniku nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego uwolnią się do środowiska. Przy wyznaczaniu członu źródłowego dla DBA i DEC-B uwzględnia się wymagania EUR dotyczące ograniczenia ekonomicznych skutków awarii, które są stosowane jako wymaganie, które musi zostać spełnione, oraz wytyczne i zalecenia US NRC (NUREG

1645 i 1940 oraz RG 1.183) dotyczące modelowania zachowania radionuklidów w obudowie bezpieczeństwa. Nieszczelność obudowy bezpieczeństwa przyjmuje się na poziomie 0,2% jej objętości w ciągu 24 godzin, czyli dwukrotnie większym niż projektowa nieszczelność obudowy bezpieczeństwa dla projektu referencyjnego RR SMR. Przy określaniu członów źródłowych uwzględnia się stosunek wielkości rdzeni referencyjnego reaktora RR SMR do wielkich bloków oraz wyniki uwalniania substancji promieniotwórczych do środowiska obudowy bezpieczeństwa dla wielkich bloków zgodnie z ich dokumentacją bezpieczeństwa. Czas trwania uwalniania i miejsce jego wystąpienia są ustalane przez ekspertów przy zastosowaniu konserwatywnych założeń, tak aby prowadziły do większych skutków radiacyjnych. Podstawowe modelowanie i ocena są prowadzone dla obszaru w promieniu około 100 km od SMR ETE, przy czym dla tego obszaru siatka obliczeniowa jest zróżnicowana pod względem gęstości – dla obszarów położonych bliżej jest podzielona na mniejsze elementy (kwadraty o boku 100 m w odległości do 3,7 km od SMR ETE, aż po kwadraty o boku 2,7 km w odległościach większych niż 33,3 km od SMR ETE). Na potrzeby oceny oddziaływań radiacyjnych na ludność i produkcję rolniczą w Polsce i na Słowacji obszar obliczeniowy rozszerzono do odległości 400 km od SMR ETE. Oceniane są dawki promieniowania otrzymywane przez mieszkańców wszystkimi drogami napromieniowania, wpływ na produkcję rolną, a także wpływ na składnik biologiczny (zwierzęta i rośliny referencyjne).

Obliczenia rozprzestrzeniania się radionuklidów w środowisku i określenie dawek zostało przeprowadzone przy pomocy programu ESTE firmy ABmerit. Obliczenia są przeprowadzone przez specjalistów ABmerit znających szczegółowo program obliczeniowy i przedmiot oceny. Program ESTE do modelowania skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest weryfikowany w ramach kilku programów międzynarodowych i jest używany przez kilka krajowych centrów reagowania kryzysowego, między innymi Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego Republiki Czeskiej, do prognozowania skutków radiacyjnych symulowanych lub rzeczywistych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych na obiektach jądrowych. Dla obu grup ocenianych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (podstawowe awarie projektowe i poważne awarie) przeprowadzono ocenę obejmującą analizy probabilistyczne i deterministyczne. Analizy probabilistyczne uwzględniają realny charakter warunków meteorologicznych i ich rozwój w czasie podczas przebiegu zdarzenia i po jego ukończeniu. W celu przeprowadzenia oceny probabilistycznej jako lata odniesienia przyjęto lata 2022–2024 dla kilkuset rzeczywistych sekwencji meteorologicznych z krokiem czasowym wynoszącym 1 godzinę. Wynikiem są średnie wartości maksymalne oraz 95% kwantyle wartości maksymalnych dla poszczególnych odległości od SMR ETE, dla wszystkich rozpatrywanych przypadków. Analizy deterministyczne przewidują stałe zachowawcze warunki meteorologiczne z góry określone, z ewentualnym wystąpieniem deszczu nad specyficznie ocenianym terenem. W ramach oceny określa się dawki indywidualne dla osób z populacji w różnych odległościach od SMR ETE, dla różnych okresów czasu (2 dni, 7 dni, 30 dni, 1 rok, 50 lub 70 lat), wartości całki czasowej stężenia objętościowego wybranych radionuklidów w przyziemnej warstwie powietrza (TIC) oraz depozycji wybranych radionuklidów na powierzchni terenu, a także ilość skażonych produktów rolnych, których zgodnie z przepisami Komisji Europejskiej nie można byłoby następnie wprowadzić do obrotu. Dawki dla poszczególnych osób porównuje się z kryteriami akceptowalności dla danego rodzaju nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego. Zastosowane kryteria akceptowalności zostały zaczerpnięte z wymagań SÚJB; oceniane są również kryteria według WENRA. Do oceny dawek i sytuacji radiacyjnej w Austrii i Niemczech stosuje się kryteria specyficzne dla tych krajów. Ocena wpływu nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych na biotę jest przeprowadzana z zastosowaniem kryteriów według IAEA oraz podejść i metod zalecanych przez IAEA i ICRP.

Ocena pozostałych zagrożeń przemysłowych została przeprowadzona na podstawie analizy informacji o działalności przemysłowej w lokalizacji (ilości substancji niebezpiecznych, transporty substancji niebezpiecznych), prawdopodobieństwa ryzyka wystąpienia zdarzeń na podstawie baz danych dotyczących zagrożeń przemysłowych oraz zastosowanych metod oceny potencjalnych skutków tych zagrożeń. Podejście metodyczne stosuje się zgodnie z odpowiednimi wytycznymi SÚJB i IAEA, a szczegółową ocenę skutków przeprowadza się z wykorzystaniem programu SAVE II do modelowania rozprzestrzeniania się obłoków wybuchowych i toksycznych oraz multi energy concept do oceny oddziaływania fal ciśnieniowych na podstawie analogii z wynikami oceny tych zdarzeń dla istniejącej eksploatowanej ETE1,2 oraz z uwzględnieniem specyficznych różnic, w szczególności lokalizacji SMR ETE w stosunku do źródeł możliwych zdarzeń stwarzających zagrożenie, itp.

D.V.3. Użyte materiały i źródła

D.V.3.1. Dokumentacja proceduralna

[P.1] Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Powiadomienie o planowanym przedsięwzięciu. Jacobs Clean Energy s.r.o., 22. 10. 2024

[P.2] Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Wszczęcie procedury preselekcji. Ministerstwo Środowiska, nr ref.: MZP/2024/710/4728 z dnia 15. 11. 2024 r.

[P.3] Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Zakończenie procedury preselekcji. Ministerstwo Środowiska, nr ref.: MZP/2025/710/1972 z dnia 7. 7. 2025 r.

D.V.3.2. Dokumenty wewnętrzne

Jako wewnętrzna dokumentacja bazowa dla opracowania dokumentacji został opracowany szereg szczegółowych raportów i badań zajmujących się poszczególnymi obszarami środowiska i zdrowia.

Badania dla decydujących obszarów środowiska i zdrowia zostały udokumentowane w części załącznikowej (strona 565 niniejszej dokumentacji), przy czym w niektórych przypadkach są w celu zachowania przejrzystości i rozsądnego zakresu dokumentacji odpowiednio dostosowane lub skrócone.

Wykaz wewnętrznie opracowanej dokumentacji bazowej jest następujący:

[I.1] DP1 Cechy biogeograficzne obszaru. Częściowe badania źródłowe na potrzeby opracowania dokumentacji OOŚ SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., kwiecień 2025, aktualizacja maj 2026.

[I.2] DP2A Budowa i eksploatacja SMR ETE – Stacjonarne źródła hałasu. Badania akustyczne na potrzeby OOŚ. Greif-akustika, s.r.o., lipiec 2025.

DP2B Budowa i eksploatacja SMR ETE – Obciążenie komunikacyjne. Badania akustyczne na potrzeby OOŚ. Greif-akustika, s.r.o., lipiec 2025.

DP2C Budowa i eksploatacja SMR ETE – Hałas związany z pracami budowlanymi. Badania akustyczne na potrzeby OOŚ. Greif-akustika, s.r.o., lipiec 2025, aktualizacja maj 2026.

[I.3] DP3 Ocena wpływów planowanego przedsięwzięcia na charakter krajobrazu. Badanie wpływu na charakter krajobrazu obszaru, podstawa do opracowania dokumentacji OOŚ dla SMR ETE. Ing. Roman Bukáček, Studio B&M, červen 2025.

[I.4] DP4 Badanie dotyczące zdrowia publicznego w lokalizacji Temelín jako podstawa dla DOK OOŚ SMR ETE. Instytut Zdrowia Publicznego Wydziału Medycznego Uniwersytetu Masaryka, czerwiec 2025 r.

[I.5] DP5 Badanie stanu powietrza w lokalizacji Temelín (badanie źródłowe dla DOK OOŚ SMR ETE). Czeski Instytut Hydrometeorologii, kwiecień 2025.

[I.6] DP6 Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Analiza rozpraszania. Amentum Clean Energy s.r.o., sierpień 2025.

[I.7] DP7 Charakterystyki klimatyczne lokalizacji Temelín. Raport techniczny. Czeski Instytut Hydrometeorologii, czerwiec 2025.

[I.8] DP8 Charakterystyki pedologiczne lokalizacji SMR ETE. Instytut Badawczy Monitoringu i Ochrony Gleby, p.i.b., sierpień 2025, aktualizacja czerwiec 2026.

[I.9] DP9A Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Badania biologiczne i ocena wpływu planowanego przedsięwzięcia na ochronę przyrody zgodnie z § 67 ustawy nr 114/1992 Dz.U. na potrzeby dokumentacji OOŚ. Mgr Vladimír Melichar, grudzień 2025, aktualizacja: lipiec 2026.

DP9B Nowe źródło energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. Raport dotyczący wyników badań przesiewowych na obszarach Natura 2000. Mgr Vladimír Melichar, grudzień 2025, aktualizacja: lipiec 2026.

[I.10] DP10 Badanie wpływu SMR w lokalizacji Temelín na emisje CO_2 oraz porównanie z alternatywnymi metodami wytwarzania energii elektrycznej. CI3, s.r.o., czerwiec 2025.

[I.11] DP11 Mienie materialne i zabytki kultury. Częściowe badania źródłowe na potrzeby opracowania dokumentacji OOŚ SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., kwiecień 2025, aktualizacja maj 2026.

[I.12] DP12 Wpływ czynników ryzyka zewnętrznych i wewnętrznych na lokalizację SMR ETE. Badania źródłowe do celów Dokumentacji OOŚ SMR ETE. Jacobs Clean Energy s.r.o., sierpień 2025.

[I.13] DP13 Charakterystyki geograficzne lokalizacji. Częściowe badania źródłowe na potrzeby opracowania dokumentacji OOŚ SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., październik 2025, aktualizacja czerwiec 2026.

[I.14] DP14 Badania stanu psychicznego mieszkańców w lokalizacji Temelín – 2025. Raport końcowy. PhDr. Petr Sadílek, Agencja INRES, czerwiec 2025.

[I.15] DP15 Analiza zacienienia SMR ETE. Ing. Radim Seibert, červenec 2025.

[I.16] DP16 Sytuacja radiacyjna. Częściowe badania źródłowe na potrzeby opracowania dokumentacji OOŚ SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., czerwiec 2025.

[I.17] DP17A Badanie oddziaływania radiacyjnego podczas normalnej eksploatacji SMR ETE. ABmerit, s.r.o., czerwiec 2025, aktualizacja kwiecień 2026.

DP17B Skumulowane oddziaływanie normalnej eksploatacji SMR ETE, ETE1,2 oraz NŹEJ ETE na napromieniowanie ludności. Częściowe badania źródłowe na potrzeby opracowania dokumentacji OOŚ SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., czerwiec 2025, aktualizacja maj 2026.

[I.18] DP18 Stare obciążenia ekologiczne SMR ETE. Raport końcowy. ENVI-AQUA, s.r.o., lipiec 2025.

[I.19] DP19 Pomiar natężenia ruchu dla SMR ETE – aktualizacja. PRAGOPROJEKT, a.s., lipiec 2025.

DP19 Studium transportowe SMR ETE. DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s., czerwiec 2025, aktualizacja sierpień 2025.

[I.20] DP20A Studium gospodarki wodnej – ilość – podstawowa ocena SMR ETE. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., czerwiec 2026.

DP20A Analiza gospodarki wodnej – ilość – raport podstawowy dla DOK OOŚ SMR. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., listopad 2026.

DP20B Analiza gospodarki wodnej – jakość – podstawowa ocena SMR ETE. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., październik 2025.

DP20C Analiza gospodarki wodnej – Wody podziemne, OOŚ SMR ETE. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., sierpień 2025, aktualizacja grudzień 2025.

[I.21] DP21 Ocena oddziaływania na zdrowie publiczne. ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o, lipiec 2026.

DP21 Ocena oddziaływania radiacyjnego wynikającego z eksploatacji SMR ETE. Katedra Nauk o Zdrowiu i Ochrony Ludności, ČVUT Praha, lipiec 2026.

DP21 Ocena oddziaływania zanieczyszczenia atmosfery i obciążenia hałasem na zdrowie publiczne SMR ETE. ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o, lipiec 2026.

[I.22] DP22 OOŚ SMR ETE: Oddziaływanie radiacyjne w warunkach awaryjnych, w tym w przypadku poważnej awarii oraz skutki transgraniczne. ABmerit, s.r.o., grudzień 2025, aktualizacja maj 2026.

[I.23] DP23 OOŚ SMR ETE: Określenie projektowego obwiedniowego członu źródłowego dla warunków DBC i DEC-B dla projektu Nowego źródła energii jądrowej SMR w lokalizacji Temelín. ÚJV Řež, a. s. – dywizja ENERGOPROJEKT PRAHA, maj 2025

[I.24] DP24 Określenie parametrów powietrza wylotowego dla wentylatorowej chłodni kominowej w lokalizacji Temelín, REKO Praha, a.s., kwiecień 2025.

DP24 Ocena wpływu chłodni kominowych SMR ETE samych w sobie na mikroklimat oraz w połączeniu z ETE1,2 i NŹEJ ETE. Instytut Fizyki Atmosfery AN RCz, p.i.b., czerwiec 2025.

[I.25] DP25 Środowisko geologiczne i zasoby naturalne. Badania źródłowe. RNDr. Ivan Prachař, CSc., IPConsult, czerwiec 2025.

[I.26] DP26 Wizualizacja SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., wrzesień 2025.

[I.27] DP27 OOŚ SMR ETE: Opracowanie wstępnego projektu zgrubnych robót ziemnych (ZRZ) dla SMR ETE. Raport techniczny. ÚJV Řež, a. s. – dywizja ENERGOPROJEKT PRAHA, lipiec 2025, aktualizacja 1: październik 2025, aktualizacja 2: marzec 2026.

[I.28] DP28 Oddziaływania społeczne i ekonomiczne budowy i eksploatacji SMR ETE w połączeniu z oddziaływaniami NŹEJ ETE. GaREP spol. s r.o., maj 2025.

[I.29] DP29 Oddziaływanie radiacyjne w warunkach awaryjnych reaktora SMR ETE na biotę. ABmerit, s.r.o., kwiecień 2026.

DP29 Realizacja wymagań wynikających z wniosków z procedury preselekcji – wsparcie eksperckie – Opinia dotycząca możliwości infiltracji wód opadowych na terenie SMR ETE. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., styczeń 2026.

DP29 Analiza gospodarki wodnej – jednolite części wód podziemnych i oddziaływanie SMR ETE na nie. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., kwiecień 2026.

DP29 Analiza wpływu planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na stan jednolitych części wód powierzchniowych. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., kwiecień 2026.

DP29 Ocena wpływu odprowadzania wód opadowych i wypompowywanych wód podziemnych z planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na odbiorniki. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., maj 2026.

DP29 Analiza gospodarki wodnej – ilość – wymóg wynikający z wniosków z procedury preselekcji w zakresie wpływu planowanego przedsięwzięcia na kaskadę Wełtawy. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., maj 2026.

DP29 Opinia ekspercka dotycząca problematyki stawu Karlovec w związku z budową SMR ETE. Instytut Badawczy Gospodarki Wodnej im. T. G. Masaryka, p. i. b., maj 2026.

DP29 Protokół z badań przeprowadzonych przez akredytowane laboratorium, Obszar pod napowietrzną linią przesyłową 400 kV i nad kablową linią przesyłową 110 kV. EGU - HV Laboratory a.s., lipiec 2026.

D.V.3.3. Przepisy prawne

Dla planowanego przedsięwzięcia obowiązuje pełny zbiór przepisów prawnych Republiki Czeskiej. Przykładowy wykaz odpowiednich przepisów jest podany w dalszej części tekstu. W niniejszej dokumentacji uwzględniono wszystkie akty prawne w brzmieniu ważnym i obowiązującym w dniu sporządzenia dokumentacji.

[L.1] Obszar wykorzystywania energii jądrowej i promieniowania jonizującego:

Ustawa nr 263/2016 Dz.U., Prawo atomowe

Rozporządzenie SÚJB nr 329/2017 Dz.U., w sprawie wymagań dotyczących projektu obiektu jądrowego

Rozporządzenie SÚJB nr 379/2016 Dz.U., w sprawie zatwierdzenia typów niektórych wyrobów w obszarze pokojowego wykorzystania energii jądrowej i promieniowania jonizującego i transporcie substancji promieniotwórczej lub rozszczepialnej

Rozporządzenie SÚJB nr 378/2016 Dz.U., o lokalizacji obiektu jądrowego

Rozporządzenie SÚJB nr 377/2016 Dz.U., o wymogach bezpiecznego postępowania z odpadami promieniotwórczymi i o wycofaniu z eksploatacji obiektu jądrowego lub stanowiska pracy kategorii III lub IV

Rozporządzenie SÚJB nr 376/2016 Dz.U., o pozycjach podwójnego wykorzystania w dziedzinie jądrowej

Rozporządzenie SÚJB nr 375/2016 Dz.U., o wybranych pozycjach w dziedzinie jądrowej

Rozporządzenie SÚJB nr 374/2016 Dz.U., o ewidencji i kontroli materiałów jądrowych i zgłaszaniu danych o nich

Rozporządzenie SÚJB nr 362/2016 Dz.U., w sprawie warunków udzielania dotacji z budżetu państwa w niektórych istniejących sytuacjach narażenia

Rozporządzenie SÚJB nr 361/2016 Dz.U., o zabezpieczeniu obiektu jądrowego i materiału jądrowego

Rozporządzenie SÚJB nr 360/2016 Dz.U., o monitorowaniu sytuacji radiacyjnej

Rozporządzenie SÚJB nr 359/2016 Dz.U., w sprawie szczegółów zapewnienia opanowania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego

Rozporządzenie SÚJB nr 358/2016 Dz.U., w sprawie wymagań dotyczących zapewnienia jakości i bezpieczeństwa technicznego oraz oceny i weryfikacji zgodności wybranych urządzeń

Rozporządzenie SÚJB nr 408/2016 Dz.U., w sprawie wymogów dotyczących systemu zarządzania

Rozporządzenie SÚJB nr 409/2016 Dz.U., w sprawie czynności szczególnie istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, specjalnych kwalifikacji zawodowych i przygotowania osoby zapewniającej ochronę radiologiczną rejestrującego

Rozporządzenie SÚJB nr 422/2016 Dz.U. o ochronie radiologicznej i zabezpieczaniu źródła radionuklidowego

Rozporządzenie SÚJB nr 21/2017 Dz.U., w sprawie zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego obiektu jądrowego

Rozporządzenie SÚJB nr 464/2016 Dz.U., w sprawie procedur przy udzielaniu dotacji z budżetu państwa na podjęcie działań prowadzących do zmniejszenia poziomu napromieniowania z obecności radonu i jego produktów przemiany w atmosferze wewnętrznej budynków mieszkalnych i przeznaczonych do przebywania w nich ludzi oraz na podjęcie działań mających na celu zmniejszenie zawartości radionuklidów naturalnych w wodzie pitnej przeznaczonej do użytku ogólnego

Rozporządzenie Rządu nr 347/2016 Dz.U., w sprawie stawek opłat na specjalistyczną działalność Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego

Rozporządzenie Rządu nr 35/2017 Dz.U., w sprawie ustalenia stawki jednorazowej opłaty za składowanie odpadów promieniotwórczych oraz wysokości dotacji z rachunku jądrowego dla gmin i zasad ich udzielania

[L.2] Obszar udzielania pozwoleń na budowę:

Ustawa nr 283/2021 Dz.U., Prawo budowlane

Rozporządzenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego nr 131/2024 Dz.U., w sprawie dokumentacji obiektów budowlanych

Rozporządzenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego nr 146/2024 Dz.U., w sprawie wymogów dotyczących budownictwa

Rozporządzenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego nr 149/2024 Dz.U., w sprawie wykonania niektórych przepisów Prawa budowlanego

Rozporządzenie Ministerstwa Rozwoju Regionalnego nr 157/2024 Dz.U. w sprawie opracowań analitycznych dotyczących zagospodarowania przestrzennego, dokumentacji zagospodarowania przestrzennego oraz jednolitego standardu

[L.3] Obszar oceny oddziaływania na środowisko:

Ustawa nr 100/2001 Dz.U. w sprawie oceny oddziaływania na środowisko

Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska nr 453/2017 Dz.U., w sprawie kwalifikacji zawodowych oraz uregulowania niektórych innych kwestii związanych z oceną oddziaływania na środowisko

[L.4] Obszar zintegrowanej prewencji i ograniczania zanieczyszczania:

Ustawa nr 76/2002 Dz.U., pełne brzmienie ustawy o zintegrowanej prewencji i ograniczaniu zanieczyszczania i o zmianie niektórych ustaw

Rozporządzenie MŽP nr 288/2013 Dz.U., w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o zintegrowanej prewencji

Ustawa nr 25/2008 Dz.U., pełne brzmienie ustawy o zintegrowanym rejestrze zanieczyszczania środowiska i zintegrowanym systemie wypełniania obowiązków sprawozdawczych w zakresie ochrony środowiska i o zmianie niektórych ustaw

Rozporządzenie Rządu nr 145/2008 Dz.U., określające wykaz substancji zanieczyszczających i wartości progowych oraz dane wymagane do zgłaszania w zintegrowanym rejestrze zanieczyszczania środowiska

[L.5] Obszar ochrony krajobrazu i przyrody:

Ustawa nr 114/1992 Dz.U. w sprawie ochrony przyrody i krajobrazu

Rozporządzenie MŽP nr 395/1992 Dz.U., wykonujące niektóre przepisy ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu

Ustawa nr 167/2008 Dz.U., o zapobieganiu szkodom w środowisku i o ich naprawie i o zmianie niektórych przepisów

[L.6] Obszar ochrony funduszu gruntów rolnych:

Ustawa nr 334/1992 Dz.U., Czeskiej Rady Narodowej o ochronie funduszu gruntów rolnych

Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska nr 271/2019 Dz.U., w sprawie ustanowienia procedur mających na celu zapewnienie ochrony funduszu gruntów rolnych

Rozporządzenie MŽP nr 48/2011 Dz.U., o określeniu klas ochrony

Rozporządzenie MŽP nr 153/2016 Dz.U., o określeniu szczegółów ochrony jakości gleb rolnych i o zmianie rozporządzenia nr 13/1994 Dz.U., które reguluje niektóre szczegóły ochrony funduszu gruntów rolnych

[L.7] Obszar ochrony atmosfery:

Ustawa nr 201/2012 Dz.U. w sprawie ochrony atmosfery

Rozporządzenie MŽP nr 415/2012 Dz.U., o dopuszczalnym poziomie zanieczyszczania i jego ustalaniu i o wykonaniu niektórych innych przepisów ustawy o ochronie atmosfery

[L.8] Obszar ochrony wód:

Ustawa nr 254/2001 Dz.U. o wodach i o zmianie niektórych ustaw

Rozporządzenie Rządu nr 401/2015 Dz.U., o wskaźnikach i wartościach dopuszczalnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych i wód ściekowych, szczegółowych aspektów zezwolenia na zrzut wód ściekowych do wód powierzchniowych i do kanalizacji i o obszarach wrażliwych

Rozporządzenie Rządu nr 57/2016 Dz.U., o wskaźnikach i wartościach dopuszczalnego zanieczyszczenia wód ściekowych, szczegółowych aspektów zezwolenia na zrzut wód ściekowych do wód podziemnych

[L.9] Obszar gospodarki odpadami:

Ustawa nr 541/2020 Dz.U., o odpadach

Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska i Ministerstwa Zdrowia nr 8/2021 Dz.U., w sprawie Katalogu odpadów i oceny właściwości odpadów (Katalog odpadów)

Rozporządzenie MŽP nr 273/2021 Dz.U., w sprawie szczegółów gospodarki odpadami

Ustawa nr 542/2020 Dz.U. o wyrobach po zakończeniu okresu użytkowania

Ustawa nr 477/2001 Dz.U. o opakowaniach i o zmianie niektórych ustaw

[L.10] Obszar substancji i mieszanin chemicznych:

Ustawa nr 350/2011 Dz.U. o substancjach i mieszaninach chemicznych i o zmianie niektórych ustaw (Prawo chemiczne)

Rozporządzenie Ministerstwa Zdrowia nr 61/2013 Dz.U., w sprawie zakresu informacji udzielanych o mieszaninach chemicznych, które mają niektóre właściwości niebezpieczne, i o detergentach

[L.11] Obszar zapobiegania poważnym awariom:

Ustawa nr 224/2015 Dz.U., o zapobieganiu poważnym awariom spowodowanym przez wybrane niebezpieczne substancje chemiczne lub mieszaniny chemiczne (prawo o zapobieganiu poważnym awariom)

Rozporządzenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu nr 225/2015 Dz.U., w sprawie określenia zakresu środków bezpieczeństwa w ramach ochrony fizycznej obiektu zakwalifikowanego do grupy A lub grupy B

Rozporządzenie MSW nr 226/2015 Dz.U., w sprawie zasad wyznaczania strefy planowania awaryjnego i procedury jej wyznaczania oraz o wymogach proceduralnych w stosunku do zawartości zewnętrznego planu awaryjnego i jego strukturze

Rozporządzenie MŽP nr 227/2015 Dz.U., o wymogach proceduralnych dokumentacji bezpieczeństwa i zakresie informacji udzielanych opiniodawcy

Rozporządzenie MŽP nr 228/2015 Dz.U., o zakresie opracowania informacji dla społeczeństwa, informacji o zaistnieniu poważnej awarii i raportu końcowego o powstaniu i skutkach poważnej awarii

[L.12] Obszar geologii i górnictwa:

Ustawa nr 62/1988 Dz.U. o pracach geologicznych

Ustawa nr 61/1988 Dz.U., o pracach górniczych, materiałach wybuchowych i o Państwowym Urzędzie Górniczym

[L.13] Obszar ochrony zdrowia:

Ustawa nr 258/2000 Dz.U. o ochronie zdrowia publicznego i o zmianie niektórych związanych ustaw

Rozporządzenie Rządu nr 272/2011 Dz.U., o ochronie zdrowia przed oddziaływaniem hałasu i drgań

Rozporządzenie Rządu nr 291/2015 Dz.U., o ochronie zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym

Rozporządzenie Ministerstwa Zdrowia nr 43/2025 Dz.U., w sprawie określenia limitów higienicznych wskaźników chemicznych, fizycznych i biologicznych dla środowiska wewnętrznego pomieszczeń pobytowych niektórych budynków

[L.14] Obszar ochrony przeciwpożarowej:

Ustawa nr 133/1985 Dz.U. o ochronie przeciwpożarowej

Ustawa nr 240/2000 Dz.U., o zarządzaniu kryzysowym i o zmianie niektórych przepisów

[L.15] Obszar energetyki:

Ustawa nr 458/2000 Dz.U., o warunkach działania i wykonywaniu administracji państwowej w branży energetycznej i o zmianie niektórych przepisów (prawo energetyczne)

[L.16] Obszar infrastruktury komunikacyjnej:

Ustawa nr 13/1997 Dz.U., o drogach

Ustawa nr 266/1994 Dz.U., o kolei

[L.17] Obszar lotnictwa:

Ustawa nr 49/1997 Dz.U., o lotnictwie cywilnym

Rozporządzenie Ministerstwa Transportu nr 108/1997 Dz.U., wykonujące ustawę nr 49/1997 Dz.U., o lotnictwie cywilnym

[L.18] Obszar zrzutów wód:

Ustawa nr 274/2001 Dz.U., o wodociągach i kanalizacji służących do użytku publicznego i o zmianie niektórych przepisów

Rozporządzenie Ministerstwa Rolnictwa nr 428/2001 Dz.U. wykonujące ustawę nr 274/2001 Dz.U. o wodociągach i kanalizacji służących do użytku publicznego oraz o zmianie niektórych ustaw (ustawa o wodociągach i kanalizacji)

[L.19] Obszar ochrony lasu:

Ustawa nr 289/1995 Dz.U. o lasach i o zmianie i uzupełnieniu niektórych przepisów

[L.20] Obszar ochrony zabytków:

Ustawa nr 20/1987 Dz.U., o państwowej ochronie zabytków

D.V.3.4. Konwencje i porozumienia międzynarodowe

[U.1] Konwencje międzynarodowe:

Konwencja w sprawie ochrony fizycznej materiałów jądrowych (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material). Wiedeń, 26.10.1979 r., sukcesja 24.03.1993 r., weszła w życie dnia 1.01.1993 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 114/1996 Dz.U.

Konwencja o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident). Wiedeń, 26.9.1986 r., sukcesja 24.03.1993 r., weszła w życie dnia 1.01.1993 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 116/1996 Dz.U.

Konwencja o pomocy w przypadku awarii jądrowej lub zagrożenia radiacyjnego (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency). Wiedeń, 26.9.1986 r., sukcesja 24.03.1993 r., weszła w życie dnia 1.01.1993 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 115/1996 Dz.U.

Konwencja o bezpieczeństwie jądrowym (Convention on Nuclear Safety). Wiedeń, 20.9.1994 r., weszła w życie dnia 24. 10. 1996 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 67/1998 Dz.U.

Konwencja Wiedeńska o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe (Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Wiedeń, 21.05.1963 r., wejście w życie 12.11.1997 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 133/1994 Dz.U., sprostowanie Obwieszczeniem Ministerstwa Spraw Zagranicznych Republiki Czeskiej nr 125/2000 Dz.U.

Protokół o uzupełnieniu Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe (Protocol to Amend the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Wiedeń, 18. 6. 1998 r.

Konwencja w sprawie dodatkowych odszkodowań z tytułu szkód jądrowych (Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage). Wiedeń, 12. 9. 1997 r.

Wspólna Konwencja o bezpieczeństwie postępowania z wypalonym paliwem jądrowym i bezpieczeństwie postępowania z odpadami promieniotwórczymi (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management). Wiedeń, 30 września 1997 r., wejście w życie 18 czerwca 2001 r.

Traktat o całkowitym zakazie prób jądrowych (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty). 12. 11. 1996, ratyfikacja 11. 9. 1997 r., do tej pory nie weszła w życie (Annex 2).

Układ o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons). Moskwa, Waszyngton, Londyn, 1 lipca 1968 r., wejście w życie 5.03.1970 r., Rozporządzenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 61/1974 Dz.U.

Konwencja w sprawie oceny oddziaływania transgranicznego na środowisko ESPOO (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context 25, February 1991, Espoo), 30. 9. 1993 r.

Konwencja w sprawie przywilejów i immunitetów Agencji (Agreement on the Privileges and Immunities of the Agency). Wiedeń, sukcesja 27.9.1993 r.

Dodatek dotyczący fizycznej ochrony materiałów jądrowych i obiektów jądrowych. Wiedeń, 8.07.2005 r., ogłoszony w RCz pod nr 64/2016 Dz.U. m.s. (czes. *Sbírka mezinárodních smluv*)

[U.2] Porozumienia międzynarodowe:

Umowa ustanawiająca Europejską Wspólnotę Energii Atomowej (Euratom). Rzym, 25.03.1957 r., wejście w życie 1.01.1958 r.

Umowa między rządem CSRS a rządem Republiki Austrii o uregulowaniu kwestii wspólnego zainteresowania dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem. Wiedeń, 25.10.1989 r., weszła w życie dnia 23.07.1990 r., Obwieszczenie Federalnego Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 431/1990 Dz.U.

Protokół pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Austrii zmieniający Umowę między rządem CSRS a rządem Republiki Austrii o uregulowaniu kwestii wspólnego zainteresowania dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem. Praga, 20.12.2007 r., wejście w życie 1 lipca 2008 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 44/2008 Dz.U. m.s.

Traktat zawarty pomiędzy rządem Czeskiej i Słowackiej Republiki Federacyjnej a rządem RFN o regulacji wspólnych interesów dotyczących bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem. Praga, 30.05.1990 r., wejście w życie 2. 8. 1990 r., Obwieszczenie FMSZ nr 432/1990 Dz.U.

Traktat zawarty pomiędzy rządem Czeskiej i Słowackiej Republiki Federacyjnej a rządem Republiki Węgierskiej o wymianie informacji i współpracy w dziedzinie bezpieczeństwa jądrowego i ochrony przed promieniowaniem. Wiedeń, 20.09.1990 r., weszła w życie dnia 15.05.1991 r., Obwieszczenie Federalnego Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 447/1991 Dz.U.

Umowa pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Słowackiej o współpracy w obszarze państwowego nadzoru nad bezpieczeństwem jądrowym obiektów jądrowych i państwowego nadzoru nad materiałami jądrowymi. Bratysława, 8.03.1996 r., Obwieszczenie Ministerstwa Spraw Zagranicznych nr 117/1996 Dz.U.

Traktat w sprawie stosowania zabezpieczeń na podstawie Układu o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej. Dnia 1.10.2009 r. zaczął obowiązywać w RCz.

Traktat pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Korei o współpracy przy pokojowym wykorzystywaniu energii jądrowej. Seul, 16.03.2001 r. Obwieszczenie MSZ nr 83/2001 Dz.U.

Traktat pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Republiki Słowackiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej. Praga, 28.06.2002 r., wejście w życie 14.11.2002 r., Obwieszczenie MSZ nr 132/2002 Dz.U.

Zmieniony dodatkowy traktat o pomocy technicznej świadczonej przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej na rzecz rządu CSFR. Wiedeń, 20.09.1990 r., wejście w życie dnia 1.01.1993 r., Obwieszczenie FMSZ nr 509/1990 Dz.U.

Traktat pomiędzy rządem Republiki Czeskiej a rządem Rzeczypospolitej Polskiej o wczesnym powiadamianiu o awarii jądrowej i wymianie informacji w sprawie pokojowego wykorzystania energii jądrowej, bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej. Wiedeń, 27.09.2005 r., Obwieszczenie MSZ nr 20/2006 Dz.U.

Rozporządzenie Komisji (Euratom) nr 2025/974 z dnia 26 maja 2025 r. w sprawie stosowania zabezpieczeń w ramach Euratomu.

D.V.3.5. Inne dokumenty

[O.1] Dokumenty i zalecenia obowiązujące w dziedzinie jądrowej

WENRA Reactor Safety Reference Levels

WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, Revision 2020

WENRA Reactor Harmonisation Working Group (RHWG) - Report on Safety of new NPP designs, 3/2013

IAEA Podstawowe zasady bezpieczeństwa

IAEA Safety Requirements

IAEA General Safety Guides (GSG) i Specific Safety Guides (SSG), dotyczące lokalizacji OJ, oceny lokalizacji, oddziaływań radiacyjnych i ocen zagrożeń OJ, wyjątkowo też dokumenty z serii TECDOC

Wybrane wytyczne amerykańskiej Komisji Regulacji Jądrowej (US NRC) dotyczące uwalniania substancji promieniotwórczych w obudowie bezpieczeństwa w warunkach awaryjnych oraz oceny zagrożeń dla obiektów jądrowych

Zalecenia Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP)

Wytyczne bezpieczeństwa SÚJB

[O.2] Powiązane raporty i dokumenty

Dokumentacja OOŚ dla ETE1,2 (2000), MWPJ ETE (2004), NŹEJ ETE (2010), NŹEJ EDU (2017), rozbudowy MWPJ ETE (2024)

Raporty ETE1,2 dotyczące ochrony środowiska, raporty roczne za lata 2015–2025

Raporty ETE1,2 Wyniki monitorowania uwolnień i sytuacji radiacyjnej w okolicy Elektrowni Jądrowej Temelín, raporty roczne za lata 2002–2025

Program monitorowania i oceny wpływu elektrowni jądrowej Temelín na środowisko naturalne, wyniki za lata 2000–2025

Wyniki badań opinii publicznej dotyczących energetyki jądrowej oraz ETE1,2 z lat 2020, 2023 i 2024

Roczne sprawozdania SÚJB dotyczące wyników działalności oraz monitorowania sytuacji radiacyjnej na terytorium Republiki Czeskiej w latach 2000–2025

Obowiązujące i historyczne zezwolenia na pobór i odprowadzanie wody z ETE1,2 oraz zezwolenia na uwalnianie radionuklidów do środowiska poprzez uwolnienia do atmosfery i cieków wodnych (zatwierdzone limity)

[O.3] Dokumenty koncepcyjne i strategiczne

Dokumenty koncepcyjne i strategiczne Republiki Czeskiej związane z wykorzystywaniem energetyki nuklearnej:

Państwowa koncepcja energetyczna Republiki Czeskiej (2015), aktualizacja państwowej koncepcji energetycznej (2024, w przygotowaniu)
Plan dotyczący małych i średnich reaktorów w Republice Czeskiej (2023)
Koncepcja gospodarowania RAO i WPJ (2019), aktualizacja Koncepcji gospodarowania RAO i WPJ (2025, w przygotowaniu)
Krajowy plan Republiki Czeskiej w zakresie energetyki i klimatu (2024)
Polityka ochrony klimatu w RCz (aktualizacja 2025)

Dokumenty strategiczne i koncepcyjne EK związane z wykorzystywaniem energetyki jądrowej, sprawnością energetyczną, źródłami energii, efektywnością energetyczną i oszczędnościami.

[O.4] Inne dokumenty

Dokumentacja Rolls-Royce „Environment, Safety, Security and Safeguards Case" („E3S Case"), Version 3, (https://gda.rolls-royce-smr.com/documents)

Podkłady mapowe: ČÚZK, HEIS VÚV TGM, v.v.i., mapy.com

We wszystkich komponentach środowiska i zdrowia publicznego wykorzystano ponadto powszechnie dostępne źródła.

D.VI.
CHARAKTERYSTYKA TRUDNOŚCI, KTÓRE WYSTĄPIŁY PRZY OPRACOWYWANIU DOKUMENTACJI

VI. Charakterystyka wszystkich trudności (niedociągnięć technicznych lub braku wiedzy), które wystąpiły przy opracowywaniu dokumentacji, oraz głównych niepewności z nich wynikających

W trakcie opracowywania dokumentacji nie wystąpiły takie trudności (braki techniczne, braki w wiedzy lub nieokreśloności), które uniemożliwiałyby jednoznaczne wyspecyfikowanie przewidywanych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko i zdrowie publiczne. Właściwości środowiskowe źródeł energii jądrowej są dobrze znane. Dostępne są dane dotyczące istotnych dla środowiska parametrów obiektów projektów referencyjnych. Tak samo dostępne są dane dotyczące istniejących i przygotowywanych obiektów jądrowych w lokalizacji oraz ich oddziaływań środowiskowych.

Przy opracowywaniu dokumentacji zostały pozyskane wszystkie relewantne informacje dotyczące planowanego przedsięwzięcia i lokalizacji oraz zostały przeprowadzone wszystkie relewantne badania i analizy, niezbędne dla ustalenia stanu środowiska względnie zdrowia publicznego a następnie specyfikacji oddziaływań:

- Dane dotyczące projektu referencyjnego RR SMR opierają się na informacjach przekazanych przez jego bezpośredniego dostawcę i zawierają wszystkie dane niezbędne do oceny oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne.
- Informacje o innych obiektach jądrowych lub niejądrowych w lokalizacji są znane, włącznie z informacjami o ich oddziaływaniu na środowisko. Dlatego są dostępne wszelkie dane niezbędne do oceny współdziałających (skumulowanych) oddziaływań planowanego przedsięwzięcia łącznie z innymi przedsięwzięciami realizowanymi w tej lokalizacji. W tym kontekście istotne znaczenie ma przede wszystkim dostępność wyników monitorowania uwolnień oraz wyników monitorowania otoczenia pod kątem parametrów radiacyjnych i nieradiacyjnych (dotyczących istniejących ETE1,2) oraz danych dotyczących oddziaływania na środowisko innych obiektów w lokalizacji, które były przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko (dla planowanego NŹEJ ETE oraz rozbudowy obiektu MWPJ ETE).
- Stan środowiska na przedmiotowym obszarze jest znany i wynika ze źródeł badawczych oraz z własnych badań przeprowadzonych w odniesieniu do poszczególnych składników w objętym zainteresowaniem/przedmiotowym obszarze.
- Standardy środowiskowe, tzn. wymogi prawne lub inne oraz limity są znane.
- Wszystkie oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne są w dokumentacji oceniane w sposób zachowawczy i obwiedniowy, a więc w maksimum potencjalnym. Jednocześnie weryfikowane są dane dotyczące wrażliwości, czyli zależność zmian oczekiwanych skutków od zmian parametrów planowanego przedsięwzięcia. Ani z tego punktu widzenia nie powstają żadne dwuznaczności, które można interpretować na niekorzyść uzasadnionych interesów ochrony środowiska i zdrowia publicznego.

Proces oceny oddziaływania na środowisko i zdrowie publiczne poprzedza według obowiązujących przepisów dalsze nawiązujące i inne postępowania. Przy opracowywaniu tej dokumentacji dlatego w sposób uzasadniony zakładano, że w trakcie dalszych przygotowań do realizacji przedsięwzięcia będą respektowane i dotrzymane wszystkie wymogi ustawowe. Z tego wynika w zasadzie jedyna niepewność, którą można przedstawić. Są to wyniki dalszych postępowań, które wydają właściwe urzędy. W niniejszej dokumentacji zasadnie zakłada się zgodność planowanego przedsięwzięcia ze wszelkimi mającymi zastosowanie wymogami prawnymi, a tym samym wydanie wszystkich wymaganych zezwoleń. Przy tym nie jest decydujące to, że stanie się to dopiero później. Istotne jest to, że podczas dalszych przygotowań muszą zostać spełnione wszystkie wymogi proceduralne wynikające z przepisów, w przypadku przeciwnym przedsięwzięcie nie będzie realizowane. Z tego punktu widzenia nie chodzi zatem o niepewność, która miałaby wpływ na wyniki i wnioski z oceny.

CZĘŚĆ E (PORÓWNANIE WARIANTÓW ROZWIĄZAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA)

CZĘŚĆ E PORÓWNANIE WARIANTÓW ROZWIĄZAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA (o ile zostały przedłożone)

Planowanego przedsięwzięcia nie przedstawiono w kilku wariantach. Uzasadnienie tego faktu znajduje się w rozdziale B.I.5.2. „Opis rozważanych opcji" (strona 83 niniejszej dokumentacji).

Niepomijalnym wariantem jest tzw. wariant zerowy, który w praktyce oznacza zaniechanie realizacji zamierzonego przedsięwzięcia. Jest ona traktowana jako referencyjna, przy czym jej oddziaływania opisano poprzez istniejący stan środowiska na przedmiotowym obszarze oraz trendy jego zmian, przedstawione w rozdziale C.II. CHARAKTERYSTYKA AKTUALNEGO STANU ŚRODOWISKA NA PRZEDMIOTOWYM OBSZARZE (strona 223 niniejszej dokumentacji). Opcja zerowa nie odnosi się w żaden sposób do eksploatacji pozostałych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín ani poza nią, ani też do innych instrumentów polityki energetycznej (innych sposobów produkcji energii elektrycznej i/lub oszczędności energii elektrycznej).

Ramowe porównanie oddziaływań wariantu zerowego (bez realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, przy zachowaniu pozostałych istniejących i planowanych obiektów w tej lokalizacji) oraz wariantu aktywnego (z realizacją planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, w połączeniu z oddziaływaniem innych istniejących i planowanych obiektów w tej lokalizacji) przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Charakter obszaru:	Lokalizacja Temelín ma charakter obszaru przemysłu ciężkiego (produkcja energii elektrycznej). Lokalizacja jest wyposażona w przyłącza infrastrukturalne (zwłaszcza zaopatrzenie w wodę, odprowadzanie ścieków, wyprowadzenie mocy do sieci przesyłowej oraz połączenia komunikacyjne). Lokalizacja została oceniona jako odpowiednia do umieszczenia obiektu jądrowego i jest długotrwale monitorowana pod kątem parametrów radiacyjnych i nieradiacyjnych. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest w pełni zgodne z charakterem tej lokalizacji. W ramach planowanego przedsięwzięcia wykorzystuje się połączenia infrastrukturalne lokalizacji zgodnie z jej możliwościami przepustowymi, co można uznać za efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów; niezrealizowanie projektu oznaczałoby konieczność zastąpienia jego mocy produkcyjnych w inny sposób. Z punktu widzenia charakteru obszaru planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.
Ludność i zdrowie publiczne:	Zabudowa przedmiotowego obszaru jest długotrwale skonsolidowana, a odległość zabudowy mieszkalnej miejscowości od terenu elektrowni jest wystarczająca, aby wyeliminować bezpośrednie negatywne oddziaływania (zwłaszcza hałas). Stan zdrowia mieszkańców na przedmiotowym obszarze jest długotrwale monitorowany, stan zdrowia populacji na przedmiotowym obszarze jest stabilny i zgodny z ogólnokrajowymi trendami, nie odnotowano negatywnego wpływu eksploatacji elektrowni Temelín. Kształtowanie się charakterystyk psychologicznych ludności na przedmiotowym obszarze wskazuje na stosunkowo stabilny i korzystny trend. Opinia publiczna jest stosunkowo przychylna. Elektrownia Temelín jest znaczącym pozytywnym czynnikiem społeczno-gospodarczym na przedmiotowym obszarze. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zapewnia zachowanie odpowiedniej odległości od zabudowy miejscowości. Oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na zdrowie (w połączeniu z działaniem innych obiektów w tej lokalizacji) we wszystkich ocenianych obszarach, tj. promieniowanie jonizujące i niejonizujące, zanieczyszczenie powietrza, hałas, oddziaływania psychologiczne oraz społeczne i ekonomiczne, utrzymuje się na akceptowalnym poziomie. Z punktu widzenia wpływu na ludność i zdrowie publiczne planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.
Powietrze i klimat:	Jakość powietrza na przedmiotowym obszarze jest długotrwale dobra; nie są to tereny, na których przekraczane są dopuszczalne limity imisji. Czynniki klimatyczne są długotrwale stabilne i zgodne z globalnymi trendami rozwoju klimatu; elektrownia Temelín nie wywiera znaczącego wpływu na czynniki klimatyczne na przedmiotowym obszarze. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest źródłem opartym na spalaniu paliw i w związku z tym nie będzie w znaczący sposób przyczyniać się do zanieczyszczenia atmosfery. Jednocześnie nie wywrze znaczącego wpływu na lokalny mikroklimat. Z punktu widzenia wpływu na atmosferę i klimat planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Hałas: Poziom hałasu na przedmiotowym obszarze jest długotrwale monitorowany i mieści się w dopuszczalnych limitach higienicznych, zarówno w przypadku hałasu pochodzącego ze źródeł stacjonarnych, jak też hałasu pochodzącego ze źródeł komunikacyjnych.

Na podstawie przeprowadzonej oceny planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie nadal zgodne z limitami higienicznymi.

Z punktu widzenia wpływu hałasu planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Promieniowanie jonizujące: Sytuacja radiacyjna na przedmiotowym obszarze jest długotrwale monitorowana. Z punktu widzenia uwolnień długotrwale jest dotrzymywany zatwierdzony limit wprowadzania radionuklidów do środowiska. Wyniki monitorowania poszczególnych składników środowiska wskazują jedynie na globalne skażenie, bez wpływu elektrowni Temelín, z wyjątkiem trytu w cieku Wełtawy, którego stężenie nie przekracza odpowiednich wartości orientacyjnych.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie nadal dotrzymywać zatwierdzonego limitu uwolnień, a ograniczenie dawki (optymalizacyjne), obowiązujące dla wszystkich obiektów w tej lokalizacji, będzie nadal dotrzymywane. W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się znaczącego skażenia elementów środowiska, z wyjątkiem trytu w cieku Wełtawy, pod warunkiem zapewnienia odpowiednich środków zapobiegawczych w zakresie nieprzekraczającym odpowiednich wartości orientacyjnych i w sposób pewny zgodnym z wymogami prawnymi dotyczącymi wody pitnej.

Z punktu widzenia wpływu promieniowania jonizującego planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Inne czynniki fizyczne i biologiczne: Wpływ promieniowania niejonizującego (pola elektrycznego/magnetycznego), drgań, zanieczyszczenia świetlnego, zacienienia oraz innych czynników na przedmiotowym obszarze utrzymuje się długotrwale na stałym poziomie, przy czym nie stwierdzono żadnych znaczących ani przekraczających dopuszczalne limity negatywnych oddziaływań elektrowni Temelín i powiązanej infrastruktury.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie powoduje dodatkowego obciążenia z punktu widzenia innych czynników fizycznych i biologicznych, wszystkie rozpatrywane czynniki będą mieścić się w dopuszczalnych granicach.

Z punktu widzenia oddziaływania innych czynników fizycznych i biologicznych (promieniowanie niejonizujące, drgania, zanieczyszczenie świetlne, zacienienie itp.) planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie powoduje zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Wody powierzchniowe i podziemne: Sytuacja hydrologiczna na przedmiotowym obszarze jest długotrwale monitorowana zarówno pod kątem ilości, jak też jakości wód. Pobór i zrzut wody z elektrowni Temelín odbywa się zgodnie z odpowiednimi pozwoleniami w zakresie gospodarki wodnej. Ogólny stan przedmiotowych jednolitych części wód powierzchniowych jest w większości niezadowalający, co wynika przede wszystkim z napływu zanieczyszczeń przenoszonych przez rzeki; udział elektrowni Temelín jest niewielki. Stan ilościowy wód podziemnych wpisuje się w globalny trend a w przypadku jednolitych części wód podziemnych jest oceniany jako dobry, jakość wód podziemnych utrzymuje się długotrwale na stałym poziomie; stan chemiczny jednolitych części wód podziemnych jest oceniany częściowo jako dobry, a częściowo jako niezadowalający, co wynika głównie z oddziaływania rolnictwa (azotany, pestycydy), bez udziału elektrowni Temelín. Na przedmiotowym obszarze nie występują źródła wód podziemnych nadające się do wykorzystania w zaopatrzeniu w wodę.

Pobór wody na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie odbywał się zgodnie z instrukcjami gospodarowania wodą danego systemu gospodarki wodnej, udokumentowano wystarczające zabezpieczenie dostaw wody dla lokalizacji Temelín (tj. dla łącznego oddziaływania SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE), również przy uwzględnieniu wpływu zmian klimatycznych (z wyjątkiem jednego skrajnie konserwatywnego modelu wpływu zmian klimatycznych). Potencjalny ilościowy wpływ planowanego przedsięwzięcia na małe cieki wodne wynikający z ograniczenia infiltracji wody opadowej zostanie zrównoważony przez dopływ wody z eksploatowanych wód podziemnych. Z punktu widzenia jakości potencjalny wkład SMR ETE stanowi niewielki udział w przepływach substancji w odbiorniku, bez znaczącego wpływu na jednolite części wód powierzchniowych ani na osiągnięcie dobrego stanu wód w przedmiotowych jednolitych częściach wód powierzchniowych w przyszłości. Wpływ na wody podziemne nie będzie znaczący, wpływ ilościowy wynikający z poboru wód podziemnych obejmie jedynie bezpośrednie otoczenie. Planowane przedsięwzięcie nie wpłynie na jednolite części wód podziemnych ani pod względem ilości, ani jakości.

Z punktu widzenia wpływu na wody powierzchniowe i podziemne planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Gleba: Warunki glebowe na przedmiotowym obszarze charakteryzują się występowaniem gleb o niższym stopniu ochrony. Na przedmiotowym obszarze nie występują w ogóle gleby o najwyższej I klasie ochrony; do II klasy ochrony zalicza się 12% bonitowanych powierzchni, a 88% bonitowanych powierzchni zalicza się do klas ochrony od III do V.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE (główny plac budowy) jest zlokalizowane na obszarze klasy III ochrony, natomiast tereny związane z zapleczem budowy znajdują się na obszarach klasy II (w niewielkim stopniu) aż do klasy V ochrony. Dotyczy to zatem gruntów o niskiej przydatności rolniczej, które w ramach planowania zagospodarowania przestrzennego można przeznaczyć pod zabudowę.

Z punktu widzenia wpływu na glebę planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze w zakresie ochrony gleby.

Zasoby naturalne:

Na przedmiotowym obszarze nie odnotowano żadnych złóż surowców mineralnych (w tym zasobów perspektywicznych), obecności starych wyrobisk górniczych ani terenów poddanych działalności górniczej.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie ma wpływu na złoża surowców mineralnych ani zabytków geologicznych lub paleontologicznych.

Z punktu widzenia wpływu na zasoby naturalne planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Bioróżnorodność:

Opcja realizacji nie koliduje przestrzennie bezpośrednio z terenami objętymi szczególną ochroną, obszarami sieci Natura 2000, obszarami chronionego krajobrazu ani drzewami pomnikowymi. Wykluczono znaczący negatywny wpływ na przedmioty ochrony oraz integralność obszarów sieci Natura 2000; ewentualne pośrednie oddziaływania na wybrane przedmioty ochrony oceniono jako nieznacznie negatywne. Planowane przedsięwzięcie może mieć wpływ na ustawowe istotne elementy krajobrazu, w szczególności na cieki wodne i ich obszary zalewowe, stawy i lasy, a także na lokalne elementy TSSE oraz elementy interakcyjne.

Przeważającą część przedmiotowego obszaru tworzą tereny rolnicze oraz inne obszary podlegające wpływowi działalności człowieka. Siedliska o większej wartości przyrodniczej skupiają się przede wszystkim w okolicy stawów Dvorčice i Karlovec, na łące bagiennej przy stawie Dvorčice, w częściach obszarów B3 i J, na obszarze F1, na wilgotnej łące przy obszarze G oraz w południowo-zachodniej części korytarza wyprowadzenia mocy. Cenne są również niektóre drzewostany, w tym drzewostany na obszarze C oraz drzewostan leśny na obszarze rezerwowym F2. Badania biologiczne potwierdziły występowanie gatunków roślin i zwierząt objętych szczególną ochroną.

Powierzchnie zaplecza budowy nie stanowią odrębnych wariantów planowanego przedsięwzięcia, jednak ich faktyczne wykorzystanie może znacząco wpłynąć na zakres ingerencji. Z punktu widzenia bioróżnorodności nie zaleca się wykorzystania obszaru rezerwowego F2. Na obszarze B3 należy zachować podmokłą część wschodnią, na obszarze J bardziej zróżnicowaną gatunkowo część zachodnią, a na obszarze H podmokłą łąkę przy stawie Dvorčice. Wykorzystanie obszaru C jest dopuszczalne pod warunkiem późniejszego odtworzenia roślinności trawiastej i drzewnej.

Ogólny wpływ wariantu realizacji na bioróżnorodność jest w większości nieznacznie negatywny. W skali lokalnej zidentyfikowano jednak również istotne oddziaływania. W trakcie eksploatacji chodzi przede wszystkim o trwałe usunięcie około 1 ha młodszego drzewostanu na terenie SMR ETE oraz długoterminową zmianę charakteru drzewostanów leśnych w korytarzu wyprowadzenia mocy. W trakcie budowy mogą wystąpić istotne oddziaływania związane z wykorzystaniem obszarów rezerwowych F2, B2 i B3, zwłaszcza w wyniku usunięcia drzewostanów leśnych i pozaleśnych oraz ewentualnej ingerencji w rośliny objęte szczególną ochroną. Chodzi tu o oddziaływania o ograniczonym zasięgu przestrzennym, a nie o ocenę planowanego przedsięwzięcia jako całości.

Ogólny poziom negatywnego oddziaływania ocenia się jako akceptowalny pod warunkiem ograniczenia ingerencji w najcenniejsze części obszaru, zminimalizowania wycinki drzew, odpowiedniej lokalizacji słupów oraz wdrożenia proponowanych środków zapobiegawczych, łagodzących i kompensacyjnych.

Z punktu widzenia wpływu na bioróżnorodność planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Krajobraz:

Z punktu widzenia krajobrazu przedmiotowy obszar charakteryzuje się obecnością znaczącego kompleksu przemysłowego elektrowni Temelín, położonego w dominującym miejscu i obejmującego wysokie obiekty w postaci chłodni kominowych.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE pozwoli na rozbudowę wspomnianego kompleksu, wzmacniając tym samym jego postrzeganie jako kompleksu przemysłowego. Jednak z punktu widzenia widoczności nie obejmuje ono wysokich obiektów pionowych, więc zasięg widoczności kompleksu przemysłowego z szerszego otoczenia ulegnie stosunkowo niewielkiej zmianie.

Z punktu widzenia wpływu na krajobraz planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Mienie materialne i dziedzictwo kultury: Na przedmiotowym obszarze nie znajduje się żadne mienie materialne osób trzecich (z wyjątkiem gruntów). Na tym obszarze nie występują obszary objęte ochroną zabytków; zabytki architektoniczne i historyczne znajdują się głównie w miejscowościach lub w miejscach, gdzie dawniej znajdowały się miejscowości. Obecność

	stanowisk archeologicznych na terenach już wykorzystanych pod budowę elektrowni Temelín została sprawdzona, ew. wykluczona. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie narusza żadnego mienia materialnego osób trzecich (budynki itp.). Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie będzie miało wpływu na nieruchome zabytki architektury ani zabytki historyczne; nie można wykluczyć występowania znalezisk archeologicznych, które zostanie zweryfikowane z wyprzedzeniem. Z punktu widzenia wpływu na mienie materialne i dziedzictwo kultury planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.
Infrastruktura transportowa i inna:	Przedmiotowy obszar jest obsługiwany przez drogi przeważnie II klasy, które charakteryzują się zadowalającym stanem technicznym i jest zapewnione ich utrzymanie. Natężenie ruchu na drogach jest stosunkowo niskie i nie występują problemy z przepustowością. Teren elektrowni Temelín jest wyposażony w bocznicę kolejową. Na przedmiotowym obszarze znajduje się cała niezbędna infrastruktura, w szczególności wyprowadzenie mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, rezerwowe zasilanie potrzeb własnych z sieci dystrybucyjnej, system zaopatrzenia w wodę oraz system odprowadzania ścieków. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie spowoduje na przedmiotowym obszarze nieprzewidzianego obciążenia komunikacyjnego; potencjalna zmiana natężenia ruchu mieści się w zakresie typowego trendu wzrostu natężenia ruchu. W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia nie dojdzie do przekroczenia przepustowości dróg. Możliwość wykorzystania bocznicy kolejowej na potrzeby planowanego przedsięwzięcia SMR ETE jest bezproblemowa. Również korzystanie z pozostałej infrastruktury jest bezproblemowe i pożądane. Z punktu widzenia wpływu na infrastrukturę komunikacyjną i inną planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.
Inne czynniki:	Przedmiotowy obszar został zweryfikowany pod kątem wymagań dotyczących przydatności lokalizacji do umieszczenia obiektu jądrowego z punktu widzenia kryteriów warunkujących i wykluczających. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie umieszczone w tej samej lokalizacji, można więc oczekiwać porównywalnego wyniku oceny przydatności lokalizacji Z punktu widzenia wpływu na inne czynniki planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie przynosi zatem istotnych zmian na przedmiotowym obszarze.

Jak wynika z powyższych danych, planowane przedsięwzięcie SMR ETE uwzględnia i zachowuje ogólny charakter obszaru, wynikający z jego obecnego zagospodarowania oraz przeznaczenia do produkcji energii elektrycznej w elektrowni jądrowej.

Z samej natury rzeczy wynika oczywiście częściowe zwiększenie obciążenia obszaru w wyniku budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (chodzi o kolejny obiekt w lokalizacji z odpowiadającymi obciążeniami ekologicznymi). To dodatkowe obciążenie obszaru będzie, na podstawie przeprowadzonej oceny, zgodne z limitami ekologicznymi dla tego obszaru, ew. z akceptowalnym poziomem oddziaływania. Jednocześnie jednak planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie korzystać z istniejącej już w tej lokalizacji infrastruktury służącej do produkcji energii elektrycznej (zwłaszcza wyprowadzenie mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, rezerwowe zasilanie potrzeb własnych z sieci dystrybucyjnej, system zaopatrzenia w wodę oraz system odprowadzania ścieków), która została zbudowana w przeszłości. Wykorzystanie tej infrastruktury zgodnie z limitami środowiskowymi ma znaczący pozytywny wpływ, stanowi optymalne pod względem ekologicznym wykorzystanie dostępnych zasobów i w związku z tym jest pożądane.

Jest to również wynikiem ogólnego porównania wpływu wariantu aktywnego i wariantu zerowego. Częściowe obciążenie obszaru wynikające z wariantu aktywnego, którego oddziaływania oceniono jako akceptowalne, jest jednocześnie kompensowane przez efektywne wykorzystanie już istniejących zasobów, czy też infrastruktury, które w przypadku wariantu zerowego byłoby trzeba zrealizować gdzie indziej lub w inny sposób, co wiązałoby się jednak również z negatywnymi (nieokreślonymi tutaj, ale bardzo prawdopodobnymi) skutkami ekologicznymi. Wariant zerowy sam w sobie, bez uwzględnienia jego dalszych efektów zewnętrznych (tj. wymagań środowiskowych), nie stanowi zatem rozwiązania optymalnego pod względem ekologicznym.

CZĘŚĆ F
(WNIOSKI KOŃCOWE)

CZĘŚĆ F WNIOSKI KOŃCOWE

Przedmiotem dokumentacji jest ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko

NOWE ŹRÓDŁO ENERGII JĄDROWEJ SMR W LOKALIZACJI TEMELÍN.

Dokumentacja ocenia oddziaływanie na ludność, zdrowie publiczne i oddziaływanie na środowisko, w tym oddziaływanie na atmosferę i klimat, hałas i inne charakterystyki fizyczne i biologiczne (w tym oddziaływanie promieniowania jonizującego), wody powierzchniowe i podziemne, glebę, zasoby naturalne, bioróżnorodność (w tym oddziaływanie na zwierzęta, rośliny i ekosystemy), krajobraz, mienie materialne i dziedzictwo kulturowe, infrastrukturę komunikacyjną i inną, inne oddziaływania na środowisko. Oddziaływanie na bioróżnorodność ocenia się ze szczególnym uwzględnieniem gatunków o znaczeniu europejskim, ptaków i siedlisk europejskich. Ocena obejmuje identyfikację, opis, ocenę i ewaluację zakładanych bezpośrednich i pośrednich oddziaływań realizacji i nierealizacji planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Ocenia się oddziaływanie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia jak i jego przygotowania i realizacji, lub też zakończenia eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Uwzględniane są zarówno bieżąca eksploatacja przedsięwzięcia, jak również możliwość wystąpienia warunków awaryjnych (w tym wrażliwość przedsięwzięcia wobec poważnych wypadków lub katastrof). Ewaluacja zawiera ocenę potencjalnych skutków transgranicznych. Dokumentacja obejmuje również propozycje środków mających na celu zapobieganie niekorzystnym oddziaływaniom na środowisko oraz wykluczenie, ograniczenie, złagodzenie lub zminimalizowanie tych oddziaływań (w tym środki służące do monitorowania możliwych istotnych oddziaływań).

W trakcie opracowywania dokumentacji nie zidentyfikowano okoliczności, które z punktu widzenia ochrony środowiska uniemożliwiałyby przygotowanie, realizację, eksploatację, a następnie ukończenie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Zakładane oddziaływania na zdrowie publiczne i środowisko we wszystkich jego komponentach, również z uwzględnieniem oddziaływań skumulowanych pozostałych obiektów w lokalizacji oraz tła środowiskowego, nie przekraczają akceptowalnego poziomu. Uwzględniono środki mające na celu wyeliminowanie i zminimalizowanie oddziaływań, przy czym podstawowym środkiem jest dotrzymanie wymogów ogólnie obowiązujących przepisów prawnych.

Z tego powodu przedsięwzięcie nie będzie mieć szkodliwego wpływu na środowisko ani zdrowie publiczne.

Znaczące oddziaływania wykraczające poza granice państwa są wykluczone.

CZĘŚĆ G (PODSUMOWANIE O CHARAKTERZE NIETECHNICZNYM)

CZĘŚĆ G. POWSZECHNIE ZROZUMIAŁE PODSUMOWANIE O CHARFAKTERZE NIETECHNICZNYM

Podsumowanie o charakterze nietechnicznym zawiera w zwięzłej i zrozumiałej formie informacje na temat planowanego przedsięwzięcia, a także wnioski z poszczególnych podzakresów oceny możliwego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Dla osób zainteresowanych bardziej szczegółowymi informacjami zalecamy więc przestudiowanie odpowiednich rozdziałów niniejszej informacji.

G.I. Podstawowe informacje na temat planowanego przedsięwzięcia

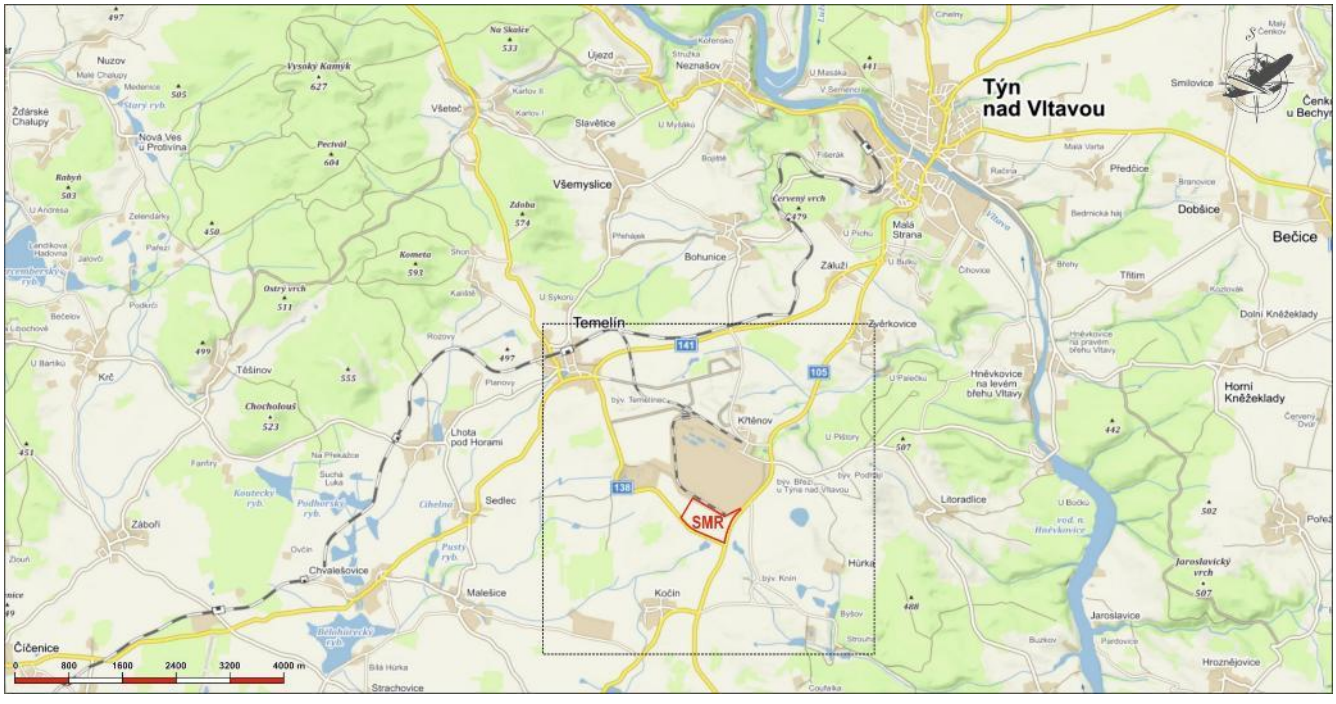
G.I.1. Charakter planowanego przedsięwzięcia i jego lokalizacja

Spółka ČEZ, a. s., przygotowuje na terenie lokalizacji Temelín (lokalizacja ETE) budowę nowego źródła energii jądrowej, polegającą na budowie i eksploatacji małego reaktora modułowego (SMR ETE) o mocy elektrycznej netto do 500 MW_e, obejmującego jeden blok energetyczny z jednym reaktorem jądrowym, wraz ze wszystkimi związanymi z nim obiektami budowlanymi i zespołami technologicznymi (urządzeniami technologicznymi), służącymi do produkcji i wyprowadzenia energii elektrycznej oraz zapewnienia bezpiecznej eksploatacji obiektu jądrowego.

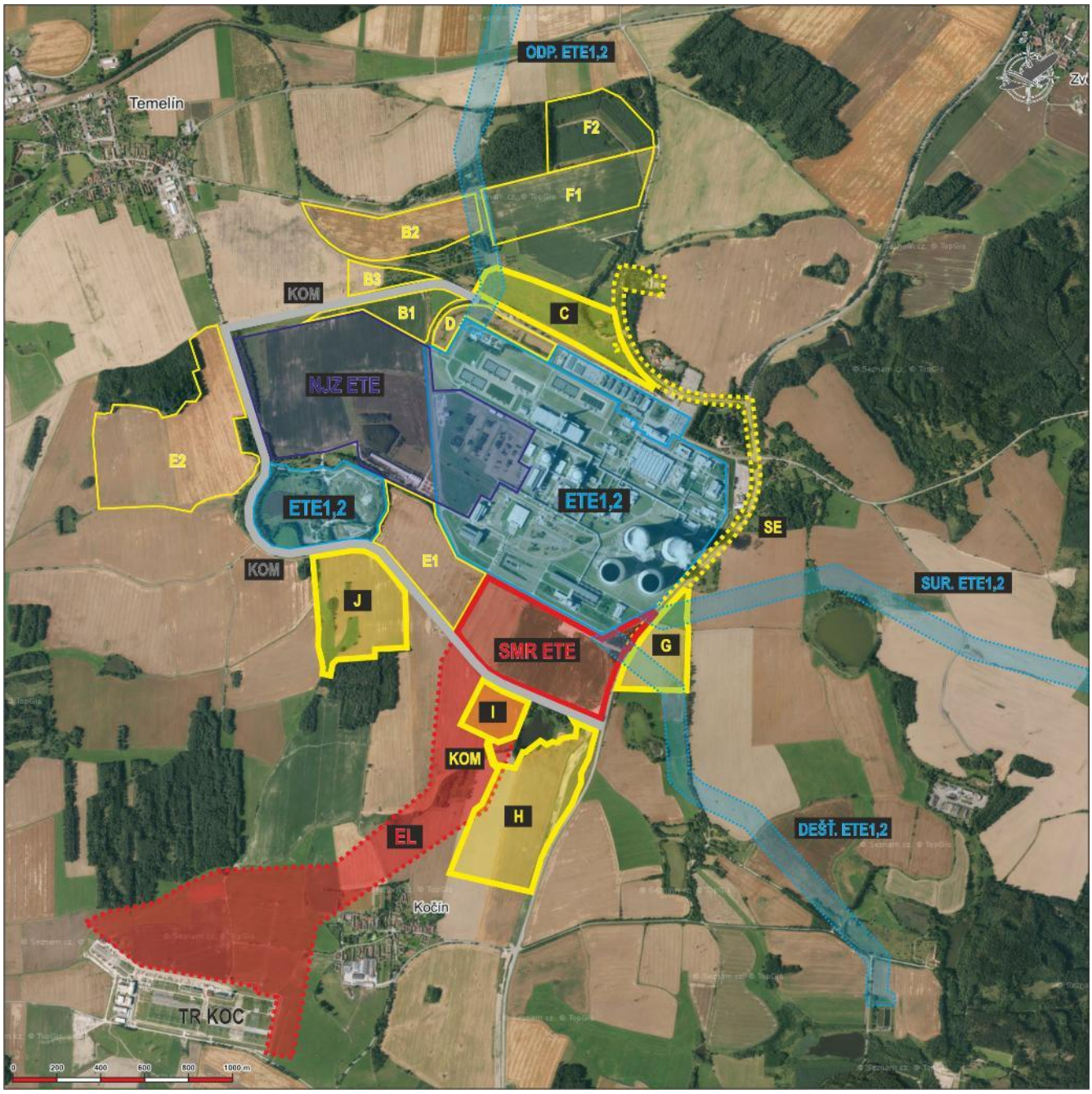
Powodem realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE jest konieczność zapewnienia niezawodnej produkcji i dostaw energii elektrycznej w Republice Czeskiej, z uwzględnieniem odejścia od kopalnych źródeł energii elektrycznej (w szczególności całkowitego zaprzestania wykorzystywania węgla do produkcji energii elektrycznej do 2033 roku) oraz przejścia na odnawialne źródła energii i źródła energii jądrowej. Planowane przedsięwzięcie jest zgodne z celami przygotowywanej aktualizacji Państwowej Koncepcji Energetycznej, z Krajowym planem działań na rzecz rozwoju energetyki jądrowej w RCz oraz z obecną aktualizacją Krajowego planu Republiki Czeskiej w dziedzinie energetyki i klimatu. Lokalizacja Temelín oferuje odpowiednie warunki przestrzenne pod budowę SMR i jednocześnie możliwość podłączenia do infrastruktury o odpowiedniej przepustowości, w szczególności zaopatrzenia w wodę technologiczną, odprowadzenia ścieków i wyprowadzenia mocy elektrycznej do sieci elektroenergetycznej RCz. Jednocześnie przygotowuje się i rozważa budowę nowych źródeł energii elektrycznej SMR również w innych lokalizacjach w Republice Czeskiej, przy czym lokalizacja Temelín stanowi w tym zakresie projekt pilotażowy.

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zostanie ulokowane na obszarze sąsiadującym z terenem obecnej elektrowni Temelín (ETE1,2). Obszary pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia, a więc obszar pod lokalizację bloku elektrowni, obszary tymczasowego zaplecza budowy oraz korytarz przyłącza elektrycznego, przedstawiono na poniższych rysunkach.

Rys. G.1: Szersza sytuacja lokalizacji planowanego przedsięwzięcia



Rys. G.2: Podział lokalizacji Temelín, plan sytuacyjny lokalizacji planowanego przedsięwzięcia



Legenda:

Główne powierzchnie i korytarze:

SMR ETE	teren przeznaczony pod lokalizację SMR ETE – główny plac budowy
C, G, H, I, J	tereny tymczasowego zaplecza budowy SMR ETE
KOM	korytarz rozbudowy drogi II/138, korytarz rozbudowy/przebudowy drogi wewnętrznej, korytarz tymczasowego połączenia obszarów H i I
EL	korytarz wyprowadzenia mocy elektrycznej i zasilania rezerwowego SMR ETE do stacji transformatorowej Kočín
SE	korytarz zasilania elektrycznego placu budowy

Pozostałe obszary i korytarze:

ETE1,2	obszary obecnych ETE1,2
SUR. ETE1,2	korytarz obecnego doprowadzenia wody surowej ETE1,2
ODP. ETE1,2	korytarz obecnego kolektora ściekowego ETE1,2
DEŠŤ. ETE1,2	korytarz obecnej kanalizacji deszczowej ETE1,2
NŹEJ ETE	obszar przeznaczony na lokalizację NŹEJ ETE
B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2	obszary tymczasowego zaplecza budowy – pozostałe/rezerwowe
STR KOC	obecna stacja transformatorowa Kočín (ČEPS, a.s.)

Uwaga: Na rysunku nie zaznaczono graficznie korytarzy wyprowadzenia mocy elektrycznej ETE1,2 i NŹEJ ETE do stacji transformatorowej Kočín, które nie mają żadnego związku eksploatacyjnego z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE.

Planowane przedsięwzięcie będzie zlokalizowane na terenie SMR ETE – głównym placu budowy (ok. 29,7 ha). Moc elektryczna planowanego przedsięwzięcia zostanie wyprowadzona korytarzem EL do stacji transformatorowej Kočín, skąd zostanie zapewnione również zasilanie rezerwowe potrzeb własnych planowanego przedsięwzięcia.

Na potrzeby budowy planowanego przedsięwzięcia zostanie utworzonych pięć tymczasowych terenów zaplecza budowy:

- obszar C (ok. 13,9 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy plac składowy materiałów,
- obszar G (ok. 9,5 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy parking o dużej pojemności,
- obszar H (ok. 25,8 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowe obiekty technologiczne, tymczasowe hałdy ziemi, tymczasowe tereny składowania materiałów budowlanych, tymczasowa linia recyklingowa,
- obszar I (ok. 5,6 ha) – tymczasowe budynki administracyjne, tymczasowy parking/obszar rezerwowy,
- obszar J (ok. 19,2 ha) – tymczasowe zaplecze budowy, tymczasowy węzeł betoniarski, tymczasowe obiekty technologiczne, tymczasowe obszary składowania materiałów budowlanych.

Częścią obszarów zaplecza budowy jest również korytarz zasilania elektrycznego placu budowy z rozdzielni Křtěnov (SE) oraz tymczasowe połączenie terenów H i I za pomocą obiektu mostowego przez potok Dvorčický (KOM), które po zakończeniu budowy zostanie zdemontowane. Pozostałe prace w korytarzu KOM (rozbudowa drogi II/138, rozbudowa/przebudowa drogi wewnętrznej), realizowane na potrzeby ruchu budowlanego, zostaną zachowane po zakończeniu budowy.

Pozostałe wyznaczone obszary tymczasowego zaplecza budowy (B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2) są traktowane jako rezerwowe.

Planowane przedsięwzięcie będzie korzystać z istniejącej infrastruktury wodno-gospodarczej ETE1,2, tj. z istniejącego doprowadzenia wody surowej (SUR. ETE1,2), istniejącej kanalizacji ściekowej (ODP. ETE1,2) oraz istniejącej kanalizacji deszczowej (DEŠŤ. ETE1,2). Część odpompowywanych wód podziemnych i wód opadowych z obszaru SMR ETE będzie odprowadzana do zlewni potoku Dvorčický (bez oznaczenia graficznego, kontakt bezpośredni).

Aby dać wyobrażenie o wizualnym oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi obiektami w lokalizacji Temelín, opracowano poglądowe modele przestrzenne i wizualizacje, które przedstawiono na poniższych ilustracjach.

Rys. G.3: Wizualizacja planowanego przedsięwzięcia – widok od strony południowej, widok od strony wschodniej



Planowane przedsięwzięcie SMR ETE zaznaczono na rysunkach kolorem czerwonym. Obecna Elektrownia jądrowa Temelín (ETE 1,2) nie jest zaznaczona kolorem, planowane Nowe źródło energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE) jest zaznaczone na żółto, a planowana rozbudowa Magazynu wypalonego paliwa jądrowego (MWPJ) jest zaznaczona na niebiesko.

Rozpoczęcie budowy SMR ETE przewiduje się po 2029 roku, a oddanie do eksploatacji po 2034 roku. Budowa SMR ETE rozpocznie się przed budową NŹEJ ETE, przy czym prace będą koordynowane w taki sposób, aby nie doszło do zbieżności głównych działań budowlanych związanych z SMR ETE i NŹEJ ETE oraz aby nie doszło do przekroczenia wymagań budowlanych (w tym dotyczących transportu budowlanego), które zostały już wcześniej ocenione w ramach procesu OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE. W ten sposób jest zapewnione, że nie dojdzie do dodatkowego obciążenia obszaru w związku z prowadzeniem prac budowlanych.

G.I.2. Zwięzły opis rozwiązań technicznych i technologicznych

Małe reaktory modułowe (SMR) to nowe projekty reaktorów jądrowych generacji III+, ewentualnie IV, o mocy od jednostek aż po setki MW_e. Wykorzystują szerokie spektrum różnych technologii reaktorowych oraz podejście modułowe przy projektowaniu kluczowych komponentów i systemów. Modułowe podejście do projektowania, produkcji i budowy oznacza, że poszczególne moduły konstrukcyjne są wytwarzane i montowane oddzielnie w zakładach produkcyjnych, a następnie transportowane na plac budowy, gdzie są instalowane i łączone w większe zespoły. Reaktory SMR mają zazwyczaj moc elektryczną do 300 MW_e, a w przypadku nowoczesnych projektów nawet do 500 MW_e, które zalicza

się do SMR, ponieważ spełniają one zasadę produkcji modułowej, a jednocześnie mają znacznie mniejszą moc elektryczną niż duże bloki jądrowe (zwykle 1000–1700 MW_e). Oznaczenie SMR odnosi się zatem nie tylko do rozmiarów i mocy, ale przede wszystkim do modułowego sposobu produkcji i budowy. W porównaniu z klasycznymi elektrowniami jądrowymi reaktory SMR są mniejsze, bardziej elastyczne, a ich budowa może przebiegać szybciej.

W porównaniu do obecnych dużych reaktorów małe reaktory modułowe są ogólnie prostsze, a ich koncepcja bezpieczeństwa polega w większym stopniu na systemach pasywnych i inherentnych charakterystykach bezpieczeństwa reaktora. Małe reaktory modułowe zapewniają zatem większą elastyczność, lepsze rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa oraz możliwość stopniowej budowy. Stanowią one zatem obiecujący kierunek rozwoju energetyki jądrowej.

Podstawowe parametry planowanego przedsięwzięcia SMR ETE można podsumować następująco:

Blok elektrowni:	liczba bloków:	jeden blok (składający się z jednego reaktora jądrowego)
	typ:	reaktor wodny ciśnieniowy moderowany wodą lekką (PWR)
	generacja:	III+ o wysokim udziale elementów bezpieczeństwa pasywnego
	moc elektryczna netto:	do 500 MW_e
	projektowy okres użytkowania:	60–80 lat

W skład bloku elektrowni wchodzą wszystkie niezbędne obiekty budowlane i urządzenia technologiczne obiegu pierwotnego, obiegu wtórnego, obiegu trzeciorzędowego (chłodzącego), obiektów i wydziałów pomocniczych, łącznie ze wszystkimi inwestycjami powiązanymi i następczymi dla budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia.

Przyłącze elektryczne:	wyprowadzenie mocy elektrycznej:	linia napowietrzna 400 kV
	zasilanie rezerwowe potrzeb własnych:	linia napowietrzna/podziemna 110 kV

W skład przyłącza elektrycznego wchodzą wszystkie elementy niezbędne do budowy i eksploatacji przyłącza planowanego przedsięwzięcia do sieci elektroenergetycznej Republiki Czeskiej. Wyprowadzenie mocy elektrycznej planowanego przedsięwzięcia przewidziane jest do stacji transformatorowej Kočín, zasilanie rezerwowe potrzeb własnych zostanie zapewnione ze stacji transformatorowej Kočín.

Przyłącza gospodarki wodnej:	zaopatrzenie w wodę:	linie rurociągowe podziemne
	odprowadzanie ścieków:	linie rurociągowe podziemne
	odprowadzanie wód opadowych:	linia rurociągowa podziemna, rozszerzenie istniejącej infrastruktury

W skład przyłącza gospodarki wodnej wchodzą wszystkie urządzenia gospodarki wodnej niezbędne do zaopatrywania planowanego przedsięwzięcia w wodę surową i pitną, odprowadzenia ścieków komunalnych i technologicznych oraz odprowadzenia wód opadowych.

Zaopatrzenie w wodę surową będzie realizowane za pośrednictwem obecnego systemu zaopatrywania w wodę surową ETE1,2 ze zbiornika wodnego Hněvkovice na rzece Wełtawie.

Zaopatrzenie w wodę pitną będzie realizowane poprzez podłączenie do istniejącego wodociągu wody pitnej.

Odprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych i technologicznych będzie realizowane poprzez podłączenie do obecnej infrastruktury ETE1,2 (w tym końcowego odprowadzenia ścieków do obiektu hydrotechnicznego Kořensko) do rzeki Wełtawy.

Odprowadzenie wód opadowych będzie realizowane poprzez podłączenie do obecnej sieci kanalizacji deszczowej odprowadzającej wody opadowe z terenu kompleksu ETE1,2 do odbiornika Strouha i dalej do rzeki Wełtawy. Część wód opadowych będzie odprowadzana oddzielną siecią kanalizacji deszczowej do stawu Dvorčice, a stamtąd do potoku Dvorčický. Część wychwytywanych wód opadowych może być również odprowadzana przez odpowiednią retencję do stawu Karlovec.

W skład planowanego przedsięwzięcia wchodzą ponadto obszary i obiekty budowy, tj. główny plac budowy i zaplecze budowy, w tym obszary rozważane pod rozbudowę zaplecza budowy i obszary tymczasowego zaplecza budowy, obejmujące wszystkie elementy niezbędne dla wykonawcy planowanego przedsięwzięcia w trakcie prac budowlanych, lub też konstrukcyjnych (poza infrastrukturą publiczną).

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie podlegać wymogom wszystkich wiążących przepisów prawa obowiązujących w Republice Czeskiej, w szczególności w zakresie wykorzystania energii jądrowej i ochrony środowiska. Będzie zgodne ze wszystkimi mającymi zastosowanie standardami bezpieczeństwa, zarówno obowiązującymi aktualnie, jak też z tymi, które wejdą w życie kiedykolwiek w trakcie jego cyklu życia. Dotyczy to szczególnie wymogów ustawy Prawo atomowe i nawiązujących do niej przepisów prawnych, które są zharmonizowane z zaleceniami bezpieczeństwa Stowarzyszenia Zachodnioeuropejskich Nadzorów Jądrowych (WENRA), którego członkiem jest Republika Czeska, następnie z wymogami przepisów i rozporządzeń Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej (Euroatom), a także z zaleceniami dot. bezpieczeństwa jądrowego, które w serii standardów bezpieczeństwa wydaje Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej (IAEA). Spełnienie tych wymogów i zaleceń będzie kontrolowane przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB), który w dziedzinie korzystania z energetyki jądrowej jest w Republice Czeskiej organem nadzorczym.

Dostawca SMR ETE zostanie wybrany w trakcie dalszego przygotowywania planowanego przedsięwzięcia (wybór dostawcy nie jest przedmiotem oceny oddziaływań na środowisko). Wymagania środowiskowe i bezpieczeństwa wobec wszystkich typów reaktorów są jednakowe, a ich oddziaływania są w przeprowadzonej ocenie rozpatrywane w potencjalnym maksimum. To znaczy, że parametry zastosowane do oceny oddziaływań bezpiecznie obejmują parametry urządzeń wszystkich branych pod uwagę dostawców. Dostawcą SMR zatem może być którykolwiek z producentów, którego projekt spełni wszystkie warunki ustawowe (zwłaszcza te, które wymagane są dla obiektów energetyki jądrowej), i jednocześnie dotrzyma parametrów zastosowanych do oceny oddziaływań na środowisko.

Jako projekt referencyjny do celów oceny oddziaływania na środowisko wybrano produkt firmy Rolls-Royce (RR SMR). Jest to jednoreaktorowy blok z reaktorem wodnym ciśnieniowym, moderowanym lekką wodą. Moc cieplna wynosi do 1400 MW_t, a moc elektryczna do 500 MW_e. Reaktor

wykorzystuje jako paliwo jądrowe standardowe zespoły paliwowe zawierające pastylki paliwowe UO_2, wzbogacone maksymalnie do 4,95% U-235. Regulacja reaktywności rdzenia odbywa się za pomocą prętów regulacyjnych. W projekcie bloku jądrowego położono nacisk na zastosowanie pasywnych systemów bezpieczeństwa, które są uzupełnione aktywnymi systemami bezpieczeństwa. Pasywne środki bezpieczeństwa są zaprojektowane tak, aby spełniały swoje funkcje bezpieczeństwa niezależnie od konieczności zewnętrznej interwencji przez czas 72 godzin. Aby zapobiec uwolnieniu substancji promieniotwórczych w stanach zakłóceń i stanach awaryjnych, cały obieg pierwotny oraz inne ważne systemy umieszczono wewnątrz stalowego zbiornika ciśnieniowego (wewnętrznej obudowy bezpieczeństwa). Obiekty budowlane zostały zaprojektowane w taki sposób, aby zapewnić ochronę przed zagrożeniami zewnętrznymi. Wokół wewnętrznej, hermetycznej stalowej obudowy bezpieczeństwa znajduje się żelbetowa konstrukcja ochronna, która zapewnia ochronę przed upadkiem samolotu projektowego oraz innymi zagrożeniami zewnętrznymi pochodzenia naturalnego, a także zagrożeniami spowodowanymi działalnością człowieka.

Podstawowe parametry projektu Rolls-Royce SMR przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab. G.1: Podstawowe parametry projektu RR SMR

Parametr	Wartość
Moc cieplna reaktora	do 1400 MW_t
Projektowy okres **użytkowania**	60 lat
Moc elektryczna netto (zależy od konfiguracji elektrowni)	do 500 MW_e
Przewidywany współczynnik wykorzystania	>90%
Chłodziwo/moderator	woda lekka
Cyrkulacja pierwotna	wymuszona cyrkulacja podczas normalnej pracy, naturalna cyrkulacja zapewniająca odprowadzanie ciepła resztkowego
Ciśnienie robocze obiegu pierwotnego	15,5 MPa
Maksymalne ciśnienie projektowe obiegu pierwotnego	17,6 MPa
Cykl paliwowy	18 miesięcy
Paliwo jądrowe	UO_2 zgodnie ze standardem przemysłowym w siatce 17x17
Długość aktywna paliwa jądrowego	2,8 m
Liczba zespołów paliwowych	121
Wzbogacenie paliwa jądrowego	<4,95% U-235
Regulacja reaktywności	89 prętów regulacyjnych służących do pierwotnej regulacji reaktywności, alternatywny system wtrysku koncentratu boru
Czas trwania przestoju	18 dni (wartość docelowa)
Obudowa bezpieczeństwa	stalowy zbiornik pełnociśnieniowy
Liczba pętli	3

G.II. Informacje o wejściach i wyjściach

Projekt SMR ETE charakteryzują podstawowe parametry, które do celów oceny oddziaływania na środowisko są ujęte w wykazie wejść i wyjść, stanowiących tzw. obwiednię parametrów użytą na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko.

G.II.1. Dane dotyczące wejść

Zajęcie terenu: trwałe zajęcie gruntu: do 29,7 ha

Zajęcie terenu o charakterze stałym obejmuje teren przeznaczony pod lokalizację bloków elektrowni na obszarze SMR. Obecny teren ETE1,2 ma powierzchnię ok. 123,3 ha (granica stałego zajęcia wyznaczona przez ogrodzenie strzeżonego obszaru obecnej elektrowni, bez obszaru gospodarki składowiskowej w lokalizacji Temelínec), łączne zajęcie ETE1,2+NŹEJ ETE nie przekroczy zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE ok. 187,2 ha. Łączne trwałe zajęcie terenu w ramach współoddziaływania ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy 216,9 ha.

zajęcie tymczasowe gruntów: do 74,0 ha

Zajęcie tymczasowe obejmuje powierzchnie przeznaczone na zaplecze budowy w okresie realizacji budowy; podana wartość odpowiada łącznej powierzchni głównych obiektów zaplecza budowy (C, G, H, I, J), z wyłączeniem powierzchni rezerwowych.

Pobór wody: woda surowa: do 12 000 000 m^3/rok

Źródłem wody surowej będzie rzeka Wełtawa. Pobór wody surowej będzie się odbywał w obecnym miejscu poboru, tj. w pompowni ulokowanej na lewym brzegu zbiornika obiektu hydrotechnicznego Hněvkovice i poprzez obecne linie tłoczące do obecnego zbiornika wody ETE, a stamtąd do systemów uzdatniania wody SMR. Obecny dozwolony pobór wód powierzchniowych dla ETE1,2 wynosi 47 000 000 m^3/rok (rzeczywisty pobór długotrwale oscyluje w przedziale od około 35 000 000 do 40 000 000 m^3/rok). Pobór wody powierzchniowej dla jednoczesnego działania ETE1,2+NŹEJ ETE założono, zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, na poziomie do 109 000 000 m^3/rok (z uwzględnieniem obecnie obowiązującego zezwolenia na pobór wód powierzchniowych na potrzeby ETE1,2, zwiększonego o 5 000 000 m^3/rok w stosunku do wartości podanej w dokumentacji OOŚ), wynoszącego zatem 114 000 000 m^3/rok. Łączny pobór wody surowej w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE zatem nie przekroczy 126 000 000 m^3/rok.

woda pitna: do 31 000 m^3/rok

Źródłem wody pitnej będzie obecne źródło/system zaopatrzenia lokalizacji Temelín w wodę ze zbiornika wody Zdoba. Woda pitna będzie używana do celów pitnych i higienicznych, częściowo także do celów eksploatacyjnych. Obecny dozwolony umowny pobór wody pitnej na

potrzeby ETE1,2 wynosi 280 000 m^3/rok (z tej ilości wykorzystywane jest do ok. 140 000 m^3/rok). Pobór wody pitnej dla NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przewiduje się na poziomie do 33 000 m^3/rok; łączny pobór wody pitnej w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE, przy uwzględnieniu rzeczywistego poboru ETE1,2, nie przekroczy zatem 204 000 m^3/rok (przy uwzględnieniu obecnie dozwolonego umownego poboru ETE1,2 – do 344 000 m^3/rok).

Paliwo jądrowe: do 13,05 t/rok

Paliwo jądrowe będzie kupowane na rynku od renomowanych dostawców. Paliwo będzie na bazie dwutlenku uranu (UO_2) o maksymalnym wzbogaceniu do 5% U-235. Zakłada się długości cykli paliwowych od 18 do 24 miesięcy, po których następować będzie odstawienie w celu wymiany części paliwa. Obecne zużycie paliwa jądrowego przez ETE1,2 wynosi do 46 t/rok, dla NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjmuje się zużycie do 78,5 t/rok, a zatem łączne zużycie paliwa jądrowego przy skumulowanym oddziaływaniu eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE nie przekroczy 137,6 t/rok.

Energia elektryczna (zużycie własne): do 50 MW_e

Zużycie własne zapewnione jest przez działalność własną bloku i zasilanie rezerwowe. Pobór mocy na potrzeby własne ETE1,2 wynosi ok. 140 MW_e, natomiast w przypadku projektu NŹEJ ETE, zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, zakłada się ok. 220 MW_e, a całkowity pobór mocy na potrzeby własne w ramach współdziałania ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE nie przekroczy zatem 410 MW_e.

Materiały eksploatacyjne: Zużycie niewyszczególnione (zwykłe)

Przez materiały eksploatacyjne należy rozumieć substancje chemiczne, smary, paliwa (do napędu), inne paliwa i gazy techniczne. Łączne zużycie materiałów eksploatacyjnych w ramach współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE wyniesie tysiące t/rok w przypadku chemikaliów oraz kilkaset t/rok w przypadku produktów ropopochodnych.

Transport: transport drogowy, ruch drogowy: ok. 185 pojazdów/dobę, w tym ok. 35 ciężkich

Podana wartość stanowi średnie dzienne natężenie ruchu docelowego (liczba przyjazdów) na potrzeby SMR ETE. Natężenie ruchu źródłowego (liczba odjazdów) będzie identyczne. Natężenie to obejmuje transport stałych pracowników eksploatacji i utrzymania ruchu (pojazdy osobowe, autobusy) oraz zapotrzebowanie eksploatacyjne (przeważnie pojazdy ciężarowe). Transport będzie realizowany przeważnie drogą II/105, która biegnie wzdłuż lokalizacji ETE, z wykorzystaniem odcinka drogi II/138, z którego zostanie wykonany wjazd na teren kompleksu SMR ETE. W podziale kierunków ruchu na drodze II/105, kierunek z południa (Hluboká nad Vltavou, Czeskie Budziejowice) będzie nieznacznie przeważał nad kierunkiem z północy (Týn nad Vltavou). Natężenie docelowego ruchu na potrzeby eksploatacji ETE1,2 wynosi ok. 630 pojazdów/dobę, z czego ok. 130 to pojazdy ciężkie (jest to już uwzględnione w istniejących natężeniach ruchu w sieci komunikacyjnej, nie stanowi to zatem nowego/dodatkowego obciążenia komunikacyjnego), natężenie docelowego ruchu na potrzeby NŹEJ ETE wyniesie, zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, identycznie około 630 pojazdów/dobę, z czego około 130 to pojazdy ciężkie. Łączne natężenie ruchu docelowego we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE wyniesie zatem ok. 1445 pojazdów/dobę, w tym ok. 295 ciężkich.

transport drogowy, budowa: do 450 pojazdów/dobę, w tym ok. 150 ciężkich

Podana wartość stanowi średnie dzienne natężenie transportu docelowego (liczba przyjazdów) na potrzeby budowy SMR ETE. Natężenie ruchu źródłowego (liczba odjazdów) będzie identyczne. Natężenie to obejmuje przewozy pracowników budowlanych (pojazdy osobowe, autobusy) oraz materiałów budowlanych i konstrukcyjnych (głównie pojazdy ciężarowe). Ruch będzie realizowany przeważnie drogą II/105, która biegnie wzdłuż lokalizacji Temelín, z wykorzystaniem odcinka drogi II/138, z którego zostanie wykonany wjazd na teren budowy SMR ETE (główny plac budowy), ew. odpowiednie powierzchnie zaplecza budowy. W podziale kierunków ruchu na drodze II/105 przeważać będzie ruch z północy (zwłaszcza przewozy pracowników z obiektów kwaterunkowych w miejscowości Týn nad Vltavou oraz materiałów z autostrady D3) w porównaniu z ruchem z południa (Czeskie Budziejowice).

Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR będzie dla ruchu publicznego zamknięta droga II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy). Obecny ruch drogowy w tym miejscu zostanie przekierowany na trasę objazdową prowadzącą drogami II/141 i II/105, a zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla ruchu związanego z budową SMR ETE. Droga II/138 będzie na potrzeby budowy na odcinku między drogą II/105 a drogą wewnętrzną ETE rozbudowana, a także zostanie przebudowana/rozbudowana droga wewnętrzna ETE (realizacja zatok dla samochodów ciężarowych po obu stronach drogi wewnętrznej ETE). Ponadto zostaną wybudowane zjazdy z drogi II/138 i II/105 na teren głównego placu budowy SMR ETE oraz poszczególne tereny zaplecza budowy (G, H, I, J), a także zostanie wybudowane tymczasowe połączenie komunikacyjne między terenami zaplecza budowy H i I za pomocą mostu nad potokiem Dvorčický potok.

Budowa planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie koordynowana z realizacją przedsięwzięcia NŹEJ ETE w taki sposób, aby nie doszło do równoczesnego prowadzenia głównych prac budowlanych w ramach projektów SMR ETE i NŹEJ ETE. Budowa SMR ETE, która poprzedza budowę NŹEJ ETE, będzie więc przebiegać równolegle z fazą wstępną/przygotowawczą budowy NŹEJ ETE, której zapotrzebowanie transportowe w przypadku ciężkiego transportu towarowego wyniesie około połowy w porównaniu z główną fazą budowy NŹEJ ETE (które w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE są uwzględnione przy natężeniu ruchu docelowego wynoszącym około 890 pojazdów/dobę, z czego około 490 to pojazdy ciężkie, przy takiej samej liczbie wyjazdów). We współoddziaływaniu transportu budowlanego SMR ETE i transportu budowlanego NŹEJ ETE (etap początkowy/przygotowawczy) nie dojdzie zatem do przekroczenia całkowitego natężenia ciężkiego transportu budowlanego, ocenionego wcześniej w procesie OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE.

transport kolejowy: mało istotny

Okres eksploatacji nie stwarza istotnego zapotrzebowania na wykorzystanie transportu kolejowego. Obecne natężenie transportu kolejowego wywołane przez działania w lokalizacji Temelín jest nieznaczne i nie przekracza kilku pociągów w ciągu miesiąca, taki stan zatem zostanie zachowany w okresie jednoczesnego działania zakładów.

W okresie budowy można się spodziewać natężenia docelowego ruchu kolejowego na poziomie kilku pociągów w ciągu doby. W zasadach organizacji budowy dążyć się będzie do maksymalnego wykorzystania transportu elementów i materiałów szlakami kolejowymi, przy czym ostateczna opcja zostanie poddana analizie techniczno-ekonomicznej, w której uwzględniona zostanie m.in. lokalizacja dostawców materiałów budowlanych i modułów technologicznych. Podane powyżej natężenia ruchu drogowego są w tym kontekście szacowane konserwatywnie, tj. bez uwzględnienia transportu kolejowego, który może przejąć część obciążenia transportowego.

transport specjalny: mało istotny

Transport komponentów ponadwymiarowych i ciężkich w trakcie budowy nie będzie pod kątem natężenia istotny (kilka transportów w trakcie trwania budowy). Rozważa się transport wodny, drogowy lub kolejowy, ewentualnie trasę kombinowaną. Wykorzystana zostanie obecna infrastruktura, jednak ze względu na zapotrzebowanie na przestrzeń i ciężar, transport ten może wymagać lokalnych modyfikacji obecnej infrastruktury (przygotowywanej już do transportu ponadwymiarowych i ciężkich komponentów dla projektu NŹEJ ETE), lub też tymczasowych ograniczeń w jej użytkowaniu.

Inna infrastruktura: system elektroenergetyczny: konieczna modyfikacja/wzmocnienie

Planowane przedsięwzięcie będzie wykorzystywać połączenie z siecią elektroenergetyczną Republiki Czeskiej, zarówno do wyprowadzenia mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, jak też do zasilania rezerwowego potrzeb własnych z sieci dystrybucyjnej. Na przedmiotowym obszarze dostępne jest przyłącze do sieci elektroenergetycznej na terenie stacji transformatorowej Kočín. Zdolność przesyłowa sieci przesyłowej Republiki Czeskiej jest gwarantowana przez operatora sieci przesyłowej (ČEPS, a.s.), nie stanowi to części planowanego przedsięwzięcia SMR ETE.

pozostała infrastruktura: nieistotne

Planowane przedsięwzięcie nie stwarza zapotrzebowań na inną infrastrukturę publiczną. Podłączenie do niezbędnych sieci infrastruktury jest na obszarze planowanego przedsięwzięcia dostępne.

G.II.2. Dane dotyczące wyjść

Emisje do powietrza: mało istotne

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest źródłem spalania paliw, nie będzie zatem istotnym źródłem emisji do atmosfery. Źródłami substancji zanieczyszczających pochodzących z eksploatacji urządzeń technologicznych, będą rezerwowe (awaryjne) urządzenia technologiczne (stacje agregatów prądotwórczych), które jednak nie będą pracowały w trybie ciągłym, uwzględniono też związany z tym ruch samochodowy.

Podobne założenia odnoszą się także do obecnie eksploatowanych źródeł technologicznych oraz transportu samochodowego związanego z eksploatacją obecnych bloków ETE 1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE. Nawet we wspólnym oddziaływaniu przez okres jednoczesnego działania ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE emisje substancji zanieczyszczających do atmosfery nie osiągną istotnych wartości.

W okresie budowy SMR ETE można się spodziewać emisji pochodzących zarówno z samej działalności budowlanej na placu budowy, jak też ze spowodowanego transportu samochodowego. Największego oddziaływania można oczekiwać w przypadku emisji stałych substancji zanieczyszczających, zarówno podczas prac na otwartym terenie (prace ziemne lub wykopowe), jak też przede wszystkim w okresie betonowania, kiedy będzie realizowana znaczna część transportu materiałów do produkcji betonu i prefabrykowanych modułów (w tym transport wewnątrz placu budowy między poszczególnymi obszarami). Emisje oraz charakter pozostałych szkodliwych substancji związane są z użyciem sprzętu maszynowego w związku ze zużywaniem paliw napędowych. Emisje zostaną ograniczone za pomocą dostępnych środków mających na celu ich zminimalizowanie, a ich czas trwania będzie ograniczony do okresu realizacji budowy. W trakcie trwania budowy będą one ulegały zmianom w zależności od harmonogramu pojedynczych działań w ramach budowy. W okresie budowy SMR ETE przewiduje się eksploatację pomocniczej kotłowni elektrycznej, która nie będzie źródłem emisji do atmosfery.

Ważnym okresem z punktu widzenia emisji będzie okres przygotowania i budowy SMR. Na tych etapach przewiduje się przede wszystkim emisje pyłów (cząstek stałych), emisje innych zanieczyszczeń są mniej znaczące i związane z użyciem maszyn oraz bilansem zużycia paliwa.

Ciepło odpadowe:
ciepło odpadowe: 900 MW_t
odparowanie: do 1200 m^3/h (0,333 m^3/s)

Ciepło odpadowe o niskim potencjale będzie uwalniane do atmosfery za pośrednictwem mokrych chłodni wentylatorowych (z wymuszonym ciągiem) (nie zakłada się użycia chłodni kominowych z ciągiem naturalnym, ale nie jest wykluczone).

Ciepło odpadowe z działających bloków ETE1,2 osiąga wartość do 4014 MW_t, a całkowite odparowanie wynosi 3788 m^3/h (1,052 m^3/s); ciepło odpadowe jest odprowadzane do atmosfery za pośrednictwem czterech chłodni kominowych z ciągiem naturalnym. W przypadku projektu NŹEJ ETE przewiduje się, że łączne odparowanie wraz z ETE1,2 wyniesie do 11 000 m^3/h (3,06 m^3/s). Łączne wartości dla współoddziaływania eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczą ilości ciepła odprowadzanego do atmosfery wynoszącej 11 117 MW_t oraz parowania 12 200 m^3/h (3,39 m^3/s).

Ścieki:
ścieki technologiczne: do 3 564 000 m^3/rok

Ścieki technologiczne będą odprowadzane przez obecne linie ściekowe ETE1,2 do odbiornika (rzeka Wełtawa w profilu Kořensko). Podana wartość stanowi szacowaną ilość ścieków technologicznych dla SMR ETE. Ścieki technologiczne będą się składać głównie z odsolin z cyrkulacyjnego obiegu chłodzącego (trzeciego), lub też z odsolin wody technicznej, a także ze ścieków z uzdatniania wody i zbiorników kontrolnych. Z punktu widzenia jakościowego skład ścieków technologicznych będzie odpowiadać w przybliżeniu składowi ścieków technologicznych z obecnej ETE1,2 i będzie wynikać przede wszystkim z ilości zanieczyszczeń pobranych z wodą surową oraz jej zagęszczenia w wyniku odparowywania. Wprowadzenie zanieczyszczeń do ścieków będzie w wyniku eksploatacji SMR ETE (uzdatnianie wody, modyfikacja reżimów chemicznych itp.) minimalne.

Zrzut ścieków z ETE1,2 w odniesieniu do wód technologicznych jest obecnie ograniczony do 10 800 000 m^3/rok, przy czym rzeczywisty zrzut długotrwale utrzymuje się na poziomie około 8 000 000 do 9 000 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE przewidywana ilość technologicznych ścieków wynosi 15 123 000 m^3/rok, a zatem łączna ilość odprowadzanych technologicznych ścieków przy skumulowanym oddziaływaniu eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE nie przekroczy 29 487 000 m^3/rok.

Ilości ścieków technologicznych z budowy nie wyszczególniono. Woda pobierana dla potrzeb budowy staje się częścią konstrukcji budowlanych, odparuje, ewentualnie zostanie ponownie wykorzystywana do celów budowlanych. Wody potencjalnie skażone (próby urządzeń technologicznych, przepłukiwania, itp.) będą gromadzone w zbiornikach bezodpływowych, a w zależności od analiz fizykochemicznych będą albo odprowadzone do odbiornika, albo wywiezione do utylizacji. W czasie zakańczania eksploatacji nastąpi stopniowe zmniejszenie zrzutu ścieków technologicznych.

ścieki komunalne: do 20 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi ilość ścieków komunalnych SMR ETE (do 400 pracowników). Pod kątem jakościowym skład ścieków komunalnych będzie odpowiadał składowi ścieków komunalnych z obecnej ETE1,2.

Obecny zrzut oczyszczonych ścieków komunalnych z ETE wynosi ok. 100 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE przewiduje się odprowadzanie ścieków komunalnych na poziomie około 33 000 m^3/rok; łączne odprowadzanie ścieków komunalnych we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 153 000 m^3/rok.

Oczyszczone ścieki komunalne będą odprowadzane wraz ze ściekami technologicznymi przez obecne linie ściekowe ETE1,2 do odbiornika (rzeka Wełtawa w profilu Kořensko).

Zakłada się ilość ścieków komunalnych w trakcie budowy ok. 39 200 m^3/rok, odbiornikiem oczyszczonych ścieków komunalnych z budowy będzie rzeka Wełtawa. W czasie kończenia eksploatacji nastąpi stopniowe zmniejszanie zrzutu ścieków komunalnych.

woda opadowa: do 175 000 m^3/rok

Podana wartość stanowi konserwatywny górny szacunek odpływu wód opadowych z terenu kompleksu SMR ETE na podstawie jego powierzchni.

Obecne odprowadzanie wody opadowej z terenu kompleksu ETE1,2 jest na poziomie ok. 266 000 m^3/rok. Dla projektu NŹEJ ETE, zgodnie z dokumentacją OOŚ, zakładana jest ilość odprowadzanej wody opadowej ok. 155 000 m^3/rok, łączna ilość odprowadzanej wody opadowej we wspólnym oddziaływaniu eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE zatem nie przekroczy 596 000 m^3/rok.

Przepływy odprowadzanej wody opadowej będą z powodu warunków geologicznych niekorzystnych dla wsiąkania ograniczone przez zbiorniki retencyjne i zbiorniki zabezpieczające. Zakłada się, że teren SMR ETE (29,7 ha) będzie odwadniany za pomocą kanalizacji deszczowej na dwa sposoby. Wewnętrzna, ogrodzona część (ok. 18,3 ha) będzie w sposób kontrolowany odwadniana przez zbiornik retencyjny (pojemność

ok. 3 200 m^3) w północno-wschodnim krańcu obszaru SMR ETE do obecnej sieci odprowadzania wód opadowych z ETE1,2 do strumienia Strouha. Zewnętrzna część terenu SMR ETE o powierzchni ok. 11,2 ha będzie odwadniana za pomocą kanalizacji deszczowej do stawu Dvorčice i potoku Dvorčický potok, dokąd obecnie wody opadowe z terenu SMR ETE są odprowadzane naturalnie. Część przechwyconych wód opadowych może być również odprowadzana po odpowiedniej retencji do stawu Karlovec.

Odprowadzanie wód opadowych z terenu budowy SMR ETE będzie w przybliżeniu odpowiadać fazie eksploatacji. Ilość i miejsce odprowadzania wody opadowej z powierzchni zaplecza budowy podczas realizacji budowy SMR ETE będą się różnić w zależności od poszczególnych obszarów zaplecza budowy. W odniesieniu do wszystkich powierzchni zaplecza budowy zakłada się, że woda opadowa spływająca na utwardzone części tych powierzchni będzie zawsze, bezpośrednio u źródła zanieczyszczenia, poddawana wstępnemu oczyszczaniu za pomocą separatora substancji ropopochodnych.

Odpady nieaktywne:

odpady komunalne i inne:	do 660 t/rok
odpady niebezpieczne:	do 75 t/rok
osady z uzdatniania wody surowej:	do 750 t/rok

Podane wartości stanowią spodziewane ilości odpadów nieaktywnych związanych z eksploatacją SMR ETE. Ilość i struktura powstających odpadów nieaktywnych będzie ilościowo, a także jakościowo (z uwzględnieniem stosunku wydajności i wielkości obiektów) odpowiadać strukturze odpadów z obecnie eksploatowanych bloków ETE1,2. Będzie chodziło o zwykłe rodzaje odpadów powstające podczas czyszczenia, konserwacji, napraw, eksploatacji i wymiany nieaktywnych urządzeń, odpady budowlane z napraw i inne. Gospodarowanie odpadami odbywać się będzie podobnie jak w przypadku odpadów powstających w związku z eksploatacją ETE1,2, zgodnie z ustawą o odpadach i dokumentami regulacyjnymi ČEZ, a. s. (gromadzenie, zabezpieczenie i przekazanie do dalszego zagospodarowania uprawnionym firmom specjalistycznym). Osady z oczyszczania wody surowej będą składowane w obecnym osadniku Temelínec.

Obecnie na obszarze ETE1,2 wytwarzanych jest średnio ok. 1200 ton odpadów nieaktywnych w ciągu roku (w tym ok. 130 ton odpadów niebezpiecznych) i 3000 ton osadów z uzdatniania wody surowej, jednak produkcja jest bardzo zmienna w zależności od aktualnych działań i jakości pompowanej wody surowej. Dla projektu NŹEJ ETE, zgodnie z dokumentacją OOŚ, zakładana jest średnia produkcja 752 ton odpadów nieaktywnych w ciągu roku (w tym 112 ton odpadów niebezpiecznych), ilość osadów z uzdatniania wody surowej będzie proporcjonalnie odpowiadać ilości wody surowej, a łączna produkcja odpadów nieaktywnych we wspólnym oddziaływaniu eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE zatem nie przekroczy 2370 t/rok odpadów komunalnych i innych, 317 t/rok odpadów niebezpiecznych i 8850 t/rok osadów z uzdatniania wody surowej.

Podczas budowy odpady będą mieć przeważnie charakter odpadów budowlanych i komunalnych. Istotna będzie zwłaszcza końcowa część budowy, kiedy to nastąpi likwidacja obiektów zaplecza budowy. Ilość odpadów wytworzonych w trakcie budowy będzie na poziomie do ok. 100 000 ton przez okres budowy (w tym do 1000 ton odpadów niebezpiecznych), przy czym odpady będą głównie o charakterze odpadów budowlanych i komunalnych. Odpady będą w pierwszej kolejności poddawane ponownemu wykorzystaniu i recyklingowi przy użyciu linii recyklingowej, ewentualnie przekazywane do dalszego przetwarzania przez uprawnione firmy specjalistyczne. Po uruchomieniu SMR ETE nastąpi etap likwidacji zaplecza budowy. Całkowitą ilość odpadów powstałych na tym etapie szacuje się na 56 000 ton, z czego do 200 ton stanowią odpady niebezpieczne. Większość całkowitej ilości odpadów pochodzących z rozbiórek zaplecza budowy będą stanowiły głównie odpady w postaci betonu, mieszanek lub oddzielonych frakcji betonu, ewentualnie cegieł zawierających stal zbrojeniową, które będą pochodzić przede wszystkim z rozbiórek konstrukcji fundamentowych i betonowych nawierzchni utwardzonych. Znaczną część odpadów będą stanowić stal i żelazo pochodzące z demontażu konstrukcji stalowych hal oraz innych pomocniczych konstrukcji stalowych. Kolejnym istotnym pod względem objętości składnikiem odpadów będą odpady pochodzące z usuwania nawierzchni asfaltowych oraz warstw podbudowy z kruszywa.

Hałas:

źródła stacjonarne:	chłodnia wentylatorowa	
	chłodnia z wymuszonym ciągiem:	L_{pA} = 75 dB
	maszynownia:	L_{pA} = 60 dB
	transformator:	L_{pA} = 87 dB
	inne pojedyncze budynki:	L_{wA} = do 80 dB

Podane wartości odpowiadają przewidywanemu ciśnieniu akustycznemu w odległości 1 m od zewnętrznej powierzchni źródła (L_{pA}) lub mocy akustycznej (L_{wA}) dominujących źródeł SMR ETE. Eksploatacja owych źródeł będzie ciągła, a więc identyczna dla pory dziennej, a także nocnej. Dla wszystkich źródeł zostaną zastosowane środki przeciwhałasowe w taki sposób, by w najbliższym, lub też potencjalnie najbardziej dotkniętym, chronionym obszarze zewnętrznym (Kočín), były dotrzymane limity higieniczne zgodnie z Rozporządzeniem Rządu nr 272/2011 Dz.U., w sprawie ochrony zdrowia przed niekorzystnymi skutkami hałasu i drgań, ze zmianami. Kolejnym źródłem hałasu podczas eksploatacji SMR ETE będzie transport odbywający się na terenie elektrowni. Ruch pasażerski będzie naturalnie rozłożony na obecne lub przyszłe miejsca parkingowe. Transport autobusowy korzystać będzie z obecnej przestrzeni stanowisk i przystanków transportu publicznego. Ruch pojazdów ciężarowych wjeżdżających na teren SMR ETE będzie realizowany po drogach wewnętrznych. Podobne założenia dotyczą także obecnych źródeł w lokalizacji. Podane parametry akustyczne można jednocześnie rozdzielić między poszczególne wymienione grupy źródeł hałasu lub poszczególne źródła hałasu, tak aby zawsze w sposób możliwy do udowodnienia dotrzymano limitu określonego w wyżej wymienionym Rozporządzeniu Rządu.

Z pomiarów hałasu ETE1,2 i stacji transformatorowej Kočín wynika, że limity higieniczne są w najbliższym, lub też potencjalnie najbardziej dotkniętym, chronionym obszarze zewnętrznym (Kočín) niezawodnie dotrzymane. W przypadku projektu NŹEJ ETE, podobnie jak w przypadku SMR ETE, wszelkie źródła zostaną wyposażone w środki ochrony przed hałasem w taki sposób, aby dotrzymane były limity higieniczne, również przy współoddziaływaniu wszystkich źródeł (tj. ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE).

Ważnym okresem z punktu widzenia akustycznego oddziaływania emisji będzie okres przygotowania i budowy SMR ETE. Na tych etapach przewiduje się przede wszystkim ruch maszyn budowlanych po terenach placu budowy SMR ETE, terenach zaplecza budowy oraz ruch sprzętu i materiałów między tymi obszarami. Najbardziej znaczącego oddziaływania należy spodziewać się podczas budowy zaplecza budowy, gdzie można oczekiwać użycia dużej liczby maszyn budowlanych rzędu dziesiątek pracujących jednocześnie (spycharek, koparek, ładowarek, maszyn do zagęszczania, itp.) na powierzchniach zwróconych w stronę najbliższej zabudowy mieszkalnej. Istotnym źródłem hałasu będzie również transport ziemi na terenie budowy w ramach realizowanych prac związanych z ZRZ, podczas których przewiduje się jednoczesne wykorzystanie kilkudziesięciu samochodów ciężarowych. Okres budowy SMR ETE będą charakteryzować prace związane z budową głównego bloku produkcyjnego, bloku chłodni wentylatorowych i innych obiektów (prace betoniarskie, w tym pompy betonu, młoty mechaniczne, żurawie lub dźwigi samochodowe, transport materiałów w obrębie placu budowy pojazdami ciężarowymi, itp.).

Parametry akustyczne maszyn budowlanych są następujące:

spychacz:	$L_{wA} \leq 111$ dB
koparka:	$L_{wA} \leq 107$ dB
walec drogowy:	$L_{wA} \leq 110$ dB
ładowarka:	$L_{wA} \leq 109$ dB

młoty mechaniczne:	$L_{wA} \leq 109$ dB
dźwig samochodowy:	$L_{wA} \leq 95$ dB
betonowóz:	$L_{wA} \leq 115$ dB
pompa do betonu:	$L_{wA} \leq 107$ dB
żuraw wieżowy:	$L_{wA} \leq 95$ dB
żuraw ciężki:	$L_{wA} \leq 102$ dB
linia kruszenia:	$L_{wA} \leq 109$ dB
betoniarnia:	$L_{wA} \leq 111$ dB

transport na drogach publicznych: do $L_{Aeq,7,5m}$ = 53/51 dB (dzień/noc)

Podana wartość odzwierciedla charakterystykę emisji hałasu ruchu drogowego docelowego i źródłowego w SMR ETE w odcinku o największym natężeniu ruchu (miejsce głównego wjazdu na teren SMR ETE, droga II/138). Hałas powodowany przez ruch na linii kolejowej można pominąć ze względu na jego niską częstotliwość.

Obecny ruch docelowy i źródłowy ETE1,2 wraz z przyszłym ruchem NŹEJ ETE w najbardziej obciążonym profilu będzie generować poziom hałasu komunikacyjnego wynoszący do $L_{Aeq,7,5m}$ = 59/58 dB (dzień/noc). W okresie równoczesnej eksploatacji ETE1,2+NŹEJ ETE+SMR ETE emisje hałasu pochodzącego od transportu nie przekroczą zatem wartości do $L_{Aeq,7,5m}$ = 60/59 dB (dzień/noc).

W trakcie wykonywania prac konstrukcyjnych podczas realizacji planowanego przedsięwzięcia można się spodziewać wzrostu poziomów hałasu w okolicy tras transportowych, zawsze w ramach limitu.

Drgania: nieistotne

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie będzie źródłem istotnych drgań rozprzestrzeniających się w otoczeniu. Źródłem drgań jest przede wszystkim maszynownia (turbina), przy czym przenoszenie drgań z turbiny do podłoża fundamentu ramowego turbiny jest zminimalizowane poprzez odpowiednie osadzenie i ograniczone zatem do najbliższego otoczenia. Potencjalnym źródłem drgań mogą być także skutki ruchu pojazdów poruszających się po drogach publicznych. Chodzi tu jednak o zwykłe źródła transportowe, które są stłumione w podłożu już w bezpośrednim otoczeniu dróg. Analogiczne wnioski dotyczą także obecnych obiektów w lokalizacji Temelín oraz projektu NŹEJ ETE.

Z punktu widzenia drgań, w trakcie przygotowania i budowy SMR ETE rozważane są tylko zwykłe maszyny budowlane i środki transportu, których oddziaływanie będzie ograniczone do ich najbliższego otoczenia. Podczas budowy nie przewiduje się użycia robót strzałowych przy pomocy materiałów wybuchowych.

Promieniowanie jonizujące: uwolnienia promieniotwórcze do powietrza:

gazy szlachetne (bez Ar-41):	do 4,26E+13 Bq/rok
tryt:	do 1,00E+12 Bq/rok
C-14:	do 4,38E+10 Bq/rok
jody:	do 2,74E+08 Bq/rok
aerozole:	do 2,64E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 2,40E+12 Bq/rok

Podane wartości stanowią obwiedniowe aktywności roczne uwolnień do atmosfery z SMR ETE w trakcie stanów eksploatacyjnych (eksploatacja normalna i odbiegająca od normalnej) dla poszczególnych grup radionuklidów. Wartości oparte są na udostępnionych autoryzowanych szacunkach dostawcy technologii RR SMR. Na podstawie doświadczenia z eksploatacji reaktorów typu PWR można realnie oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia będą mniejsze od wartości zakładanych w projekcie.

Pierwotnym źródłem gazów promieniotwórczych jest samo paliwo jądrowe, w którym przebiega łańcuchowa reakcja rozszczepienia, podczas której powstają również aktywne izotopy gazów. W ograniczonych ilościach przenikają one poprzez mikronieszczelności w pokryciu paliwa do chłodziwa obiegu pierwotnego, będącego w stałym kontakcie z pokryciem. Poprzez chłodziwo obiegu pierwotnego, gazy promieniotwórcze przedostają się do kolejnych systemów elektrowni związanych z obiegiem pierwotnym. Odpowiada temu również skład izotopowy uwolnień, w których z produktów rozszczepienia przeważają gazy szlachetne oraz jody istotne radiologicznie, z produktów aktywacyjnych znaczenie radiologiczne mają przede wszystkim radioizotopy węgla i argonu. Uwolnienia do atmosfery będą się odbywać w sposób kontrolowany, po zastosowaniu wysokowydajnej filtracji i kontroli radiologicznej.

Realne uwolnienia do atmosfery z obecnych bloków ETE1,2 w minionych latach kształtowały się w następujących wartościach:

gazy szlachetne:	do 1,21E+13 Bq/rok
tryt:	do 3,70E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,25E+12 Bq/rok
jody:	do 2,47E+08 Bq/rok
aerozole:	do 3,62E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 1,81E+12 Bq/rok

Podane wartości stanowią wybór obwiedniowy (maksima) mierzonych wartości aktywności uwolnień poszczególnych radionuklidów w latach 2004–2025 z bloków ETE1,2. Pozostałe obiekty jądrowe w lokalizacji nie emitują gazowych uwolnień. Uwolnienia do atmosfery są odprowadzane w sposób kontrolowany, po zastosowaniu wysokowydajnej filtracji i kontroli radiologicznej, za pośrednictwem kominów wentylacyjnych.

Zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE, oczekiwane obwiedniowe uwolnienia do atmosfery z projektu NŹEJ ETE są następujące:

gazy szlachetne:	3,55E+15 Bq/rok
tryt:	2,59E+13 Bq/rok
C-14:	5,40E+11 Bq/rok
jody:	3,85E+10 Bq/rok
aerozole:	3,48E+09 Bq/rok
Ar-41:	2,52E+12 Bq/rok

W okresie budowy nie będzie uwolnień promieniotwórczych z SMR ETE do atmosfery. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania nastąpi stopniowe znaczące zmniejszenie uwolnień (nawet o kilka rzędów wielkości) w porównaniu do okresu eksploatacji. Skład izotopowy uwolnień gazowych będzie w trakcie zakańczania eksploatacji i wycofywania inny w porównaniu do etapu eksploatacji (wyraźnie mniejszy udział gazów szlachetnych i jodów).

uwolnienia promieniotwórcze do cieku wodnego:	tryt:	do 5,00E+12 Bq/rok
	produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	do 2,89E+09 Bq/rok

Podane wartości stanowią roczne obwiedniowe aktywności ciekłych uwolnień do cieku wodnego z SMR ETE w trakcie stanów eksploatacyjnych (eksploatacja normalna i odbiegająca od normalnej) dla poszczególnych grup radionuklidów. Wartości oparte są na udostępnionych autoryzowanych szacunkach dostawcy technologii RR SMR. Na podstawie doświadczenia z eksploatacji reaktorów typu PWR można realnie oczekiwać, że rzeczywiste uwolnienia będą mniejsze od wartości zakładanych w projekcie.

Skład izotopowy ciekłych uwolnień jest zdominowany przez tryt, który powstaje w obiegu pierwotnym i nie można go skutecznie przechwycić przez systemy oczyszczania. Niższe wartości względne uwalniania trytu w porównaniu z ETE1,2 wynikają przede wszystkim z bezborowego reżimu pracy RR SMR. Uwolnienia będą odprowadzane do odbiornika (rzeka Wełtawa) po kontroli radiologicznej w sposób kontrolowany za pośrednictwem obecnego końcowego kolektora ścieków (wraz ze ściekami technologicznymi i komunalnymi).

Realne uwolnienia do cieku wodnego z obecnych bloków ETE1,2 w minionych latach kształtowały się w następujących wartościach:

	tryt:	do 6,38E+13 Bq/rok
	produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	do 6,42E+08 Bq/rok

Podane wartości stanowią wybór obwiedniowy (maksima) z mierzonych wartości aktywności uwolnień ciekłych w latach 2006–2025 z bloków ETE1,2. Pozostałe obiekty jądrowe w lokalizacji nie emitują ciekłych uwolnień.

Szacowane uwolnienia do odbiornika wodnego z projektu NŹEJ ETE są zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE następujące:

	tryt:	1,2E+14 Bq/rok
	produkty korozji, aktywacji i rozszczepienia:	1,9E+10 Bq/rok

W okresie budowy ciekłe uwolnienia promieniotwórcze z SMR ETE nie będą wytwarzane. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania SMR ETE z eksploatacji nastąpi stopniowe znaczące zmniejszenie uwolnień (nawet o kilka rzędów wielkości) w porównaniu do okresu eksploatacji.

pole promieniowania jonizującego: nieistotne

Przez pole promieniowania jonizującego należy rozumieć promieniowanie elektromagnetyczne (gamma), lub też strumień neutronów bezpośrednio z urządzeń technologicznych (bez udziału uwolnień). Jest ono nieistotne już w bliskim otoczeniu zarówno obecnych obiektów jądrowych ETE1,2, jak też w przypadku projektów SMR ETE i NŹEJ ETE.

W trakcie budowy nie można wykluczyć użycia źródeł promieniowania (zamkniętych promienników), które są elementami przyrządów defektoskopowych (np. do kontroli spoin), bez istotnego wpływu na otoczenie. W okresie zakańczania eksploatacji, lub też wycofywania, nie powstaną dodatkowe źródła promieniowania jonizującego.

odpady promieniotwórcze: do 27,5 m^3/rok

Podana wartość stanowi wartość obwiedniową ilości odpadów promieniotwórczych wytworzonych podczas eksploatacji reaktora SMR ETE po ich przetworzeniu (tj. odpadów promieniotwórczych przeznaczonych do składowania). Wartość ta opiera się na produkcji jednostkowej wynoszącej 55 m^3/GW_e/rok, oszacowanej konserwatywnie dla odpadów promieniotwórczych pochodzących z reaktorów SMR w zaktualizowanej Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w Republice Czeskiej (aktualizacja na lata 2025–2035 z perspektywą na okres po 2050 r.). Źródłem odpadów promieniotwórczych są przede wszystkim systemy przetwarzania RAO ciekłych (koncentraty, wysycone jonity i szlam), filtry aktywnych systemów wentylacyjnych, użyte sondy pomiarowe i kasety próbek świadków, a także skażone, nienadające się do użycia części, sprzęt ochronny oraz odzież, segregowane materiały z terenu kontrolowanego, itp. Technologie przetwarzania i kondycjonowania odpadów promieniotwórczych (zwłaszcza matryce zestalające), wybór PS do przechowywania i składowania RAO zostanie dokonany w zależności od kryteriów akceptacji odpadów promieniotwórczych do działających składowisk w RCz (obecnie ÚRAO Dukovany), wymagań zawartych w Koncepcji gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym w RCz oraz najlepszych dostępnych technologii. Przechowywanie RAO na terenie kompleksu SMR jest standardową częścią referencyjnego typu SMR ETE.

Ilość wytwarzanych przetworzonych odpadów promieniotwórczych z obecnych bloków ETE1,2 oraz z planowanych bloków NŹEJ ETE według dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE będzie wynosić od 50 do 70 m^3/GW_e/rok (długotrwała produkcja RAO z bloków ETE1,2 oscyluje na poziomie 50 m^3/GW_e/rok). Te RAO są i będą składowane zgodnie z Koncepcją gospodarowania odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym (obecnie ÚRAO Dukovany). Dane SÚRAO dotyczące postępowania z odpadami promieniotwórczymi zostały przedstawione w załączniku 6.3 do niniejszej dokumentacji.

W okresie budowy SMR ETE nie będą powstawać odpady promieniotwórcze. W okresie zakańczania eksploatacji i wycofywania z eksploatacji wytwarzane będą odpady promieniotwórcze, głównie segregowane skażone materiały (skażone systemy technologiczne, lub też konstrukcje budowlane) z demontażu i rozbiórki oraz materiały użyte do odkażania.

wypalone paliwo jądrowe: do 13,05 t UO_2/rok

Ilość wytwarzanego wypalonego paliwa jądrowego odpowiada ilości paliwa świeżego we wsadzie. Podana wartość stanowi wartość obwiedniową wytwarzania wypalonego paliwa jądrowego dla SMR ETE według dostawcy referencyjnego typu RR SMR.

Wytwarzanie wypalonego paliwa jądrowego dla obecnych bloków ETE1,2 wynosi do 46 t UO_2/rok. Dla projektu NŹEJ ETE zgodnie z dokumentacją OOŚ NŹEJ ETE przyjęto produkcję do 78,5 t UO_2/rok; łączna produkcja wypalonego paliwa jądrowego we współoddziaływaniu eksploatacji ETE1,2 + NŹEJ ETE + SMR ETE nie przekroczy zatem 137,6 t UO_2/rok.

W okresie budowy wypalone paliwo jądrowe nie będzie wytwarzane. Po zakończeniu eksploatacji i wywiezieniu paliwa z reaktora i basenów, wypalone paliwo jądrowe nie będzie już wytwarzane.

Promieniowanie niejonizujące: nieistotne

Planowane przedsięwzięcie nie będzie istotnym źródłem promieniowania niejonizującego. Pola elektryczne i magnetyczne w otoczeniu poszczególnych urządzeń (linie przesyłowe, transformatory, generatory, lub też inne) będą spełniać wymagania rozporządzenia Rządu nr 291/2015 Dz.U., w sprawie ochrony zdrowia przed promieniowaniem niejonizującym, ze zmianami. Na terenie elektrowni będą przestrzegane limity dla pracowników, a w publicznie dostępnej przestrzeni zewnętrznej (dotyczy tylko linii elektrycznych) będą przestrzegane limity dla osób fizycznych w środowisku komunalnym.

Podobne dane dotyczą także obecnych obiektów w lokalizacji Temelín oraz projektu NŹEJ ETE.

Zapach:		brak emisji	

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem zapachu.

Zanieczyszczenie światłem:		bez istotnych emisji	

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem zanieczyszczenia światłem. Oświetlenie planowanego przedsięwzięcia będzie rozwiązane zgodnie z wytycznymi MŽP nr ref. MZP/2023/710/2146 i normą ČSN 36 0459 Ograniczanie niepożądanych skutków oświetlenia zewnętrznego w celu wykluczenia zanieczyszczenia otoczenia światłem.

Inne czynniki fizyczne lub biologiczne:		brak emisji	

Planowane przedsięwzięcie nie jest źródłem innych istotnych emisji.

Prace ziemne:	zgrubne roboty ziemne:	zdjęcie warstwy próchniczej gleby i podglebia:	do 300 000 m^3
		wykopy:	do 1 390 000 m^3
		nasypy:	do 1 381 000 m^3

Planowane przedsięwzięcie uwzględnia charakter terenu na przedmiotowym obszarze i nie wymaga szeroko zakrojonych, trwałych ingerencji w krajobraz. W ramach własnych terenów planowane przedsięwzięcie charakteryzuje się zasadniczo zrównoważonym bilansem robót ziemnych, z wyjątkiem obszaru J, na który trafi część urobku z wykopów z innych obszarów.

Przed rozpoczęciem budowy z obszarów budowy, w tym z obszarów zaplecza budowy, zostanie zdjęta warstwa próchnicza gleby oraz warstwa podglebia o miąższości określonej na podstawie badań gleboznawczych. Warstwa próchnicza gleby i podglebie będą w okresie budowy składowane na obszarze H.

Roboty wykopowe, bez uwzględnienia usunięcia warstwy próchniczej gleby i podglebia, ze wszystkich dotkniętych powierzchni wynoszą do 1 390 000 m^3, z czego z obszaru SMR ETE (główny plac budowy) do 615 000 m^3. Na nasypy i zasypki na terenie SMR ETE (główny plac budowy) zostanie wykorzystane do 542 000 m^3 z tej ilości, a nadwyżka wynosząca ok. 73 000 m^3 zostanie wraz z nadwyżką urobku z pozostałych obszarów wykorzystana do wyrównania terenu zaplecza budowy J (634 000 m^3), a pozostała część w ilości ok. 128 000 m^3 zostanie zdeponowana na składowisku urobku na obszarze H, gdzie będzie jednocześnie służyć jako składowisko urobku do ostatecznego zagospodarowania terenu oraz do późniejszej rekultywacji terenów zaplecza budowy po zakończeniu budowy SMR ETE.

G.III. Stan środowiska na przedmiotowym obszarze i ocena ogólna jego jakości

Przedmiotowy obszar bezpośrednio przylega do istniejącego kompleksu przemysłowego ETE oraz jego infrastruktury zewnętrznej (zwłaszcza wyprowadzenia mocy elektrycznej, zaopatrzenia w wodę surową oraz odprowadzania ścieków i wody opadowej). Przedmiotowy obszar jest intensywnie wykorzystywany rolniczo, ma jednak jednocześnie wartość przyrodniczą, znajdują się na nim elementy infrastruktury transportowej i technicznej oraz zabudowa miast i wsi. Stan środowiska naturalnego na przedmiotowym obszarze jest zatem zdeterminowany przez cztery czynniki – funkcję rolniczą, przemysłową, przyrodniczą oraz mieszkalną. Wymienione cztery funkcje są na terenach długotrwale skonsolidowane i o jasno określonych stosunkach. Nie stanowią zatem źródła istotnych konfliktów. Tereny w otoczeniu elektrowni są cenne i różnorodne pod względem przyrodniczym i krajobrazowym, ze względnie wysokim udziałem ekosystemów naturalnych i zbliżonych do naturalnych. Warunki zdrowotne, społeczne i ekonomiczne dla ludności są korzystne, odpowiadają wymaganiom higienicznym, pod wieloma względami są lepsze niż w innych regionach Republiki Czeskiej. Wyniki monitorowania stanu poszczególnych składników środowiska wskazują na ogólnie dobrą jakość środowiska. Pożądane jest utrzymanie i dalsze rozwijanie tego stanu w przyszłości, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jest to również zasada obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego.

W ten sposób na tym obszarze faktycznie utrzymuje się równowaga między interesami ochrony przyrody a interesami gospodarczymi i społecznymi. Potwierdza to również analiza zrównoważenia warunków przestrzennych i potencjałów poszczególnych filarów zrównoważonego rozwoju terytorialnego (Materiały analityczne dotyczące zagospodarowania przestrzennego GRJ Týn nad Vltavou, 6. pełna aktualizacja, 2024).

W wyniku eksploatacji obecnej elektrowni (ETE1,2) oraz powiązanej z nią infrastruktury (w tym istniejącego MWPJ) nie dochodzi do szkód w środowisku naturalnym ani zagrożenia dla zdrowia publicznego. Wszystkie emisje i uwolnienia z elektrowni są kontrolowane i znajdują się długotrwale w ramach wymaganych limitów, określonych przez właściwe organy. W dziedzinie radiologicznej niezawodnie zachowywane są zatwierdzone limity dawek skutecznych napromieniowania. Elektrownia i jej obiekty nie mają zatem znaczącego wpływu na jakość środowiska naturalnego na tym obszarze.

Jak wynika z podanych danych, ogólna jakość środowiska na przedmiotowym obszarze, w odniesieniu do jego dotychczasowego stanu i rozwoju (czyli bez uwzględnienia obecności planowanego przedsięwzięcia), jest pod każdym względem korzystna, a stan ten utrzymuje się od dłuższego czasu. Nie dochodzi do nadmiernego obciążenia obszaru, które mogłoby wpłynąć na wykonalność planowanego przedsięwzięcia. Na podstawie dostępnych informacji dotyczących stanu środowiska naturalnego i trendów w jego rozwoju można zatem stwierdzić, że na przedmiotowym obszarze utrzyma się korzystny stan środowiska naturalnego.

G.IV. Charakterystyka oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko naturalne i zdrowie publiczne

Ocena opiera się na obwiedniowych właściwościach planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (np. maksymalne ilości uwolnień promieniotwórczych, maksymalny pobór wody i zrzuty wody, itp.), a więc przeprowadzona jest w taki sposób, by wszystkie składniki oddziaływania zostały ocenione w swoim potencjalnym maksimum.

W ocenie uwzględniono skutki łączne innych istniejących i planowanych obiektów w tej lokalizacji, tj. obecnej elektrowni (ETE1,2), planowanego nowego źródła energii jądrowej w lokalizacji Temelín (NŹEJ ETE) oraz magazynu wypalonego paliwa jądrowego w lokalizacji Temelín, w tym jego

planowanej rozbudowy (MWPJ ETE), i to przez cały okres planowanej eksploatacji SMR ETE. Jednocześnie w ocenie uwzględniono aktualny stan środowiska naturalnego oraz przewidywane trendy w jego rozwoju (wynikające m.in. z zachodzących zmian klimatycznych).

Oddziaływania SMR ETE będą odpowiadać, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym (biorąc pod uwagę jego proporcjonalnie niższą moc), oddziaływaniom obecnej elektrowni ETE1,2. Jest ona długotrwale eksploatowana w lokalizacji Temelín, jej oddziaływanie jest na bieżąco monitorowane oraz poddawane ocenie i nie stwierdzono w jej przypadku żadnych okoliczności, które świadczyłyby o istotnym negatywnym oddziaływaniu na poszczególne składniki środowiska, lub też zdrowie publiczne. Dlatego uzasadnione jest założenie, że taki stan zostanie zachowany i nawet po realizacji SMR ETE nie dojdzie do przekroczenia akceptowalnego stopnia oddziaływania.

Bardziej szczegółowe podsumowanie oddziaływania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na środowisko jest pokrótce podane poniżej według poszczególnych bardziej szczegółowo rozpatrywanych obszarów.

G.IV.1. Oddziaływanie na ludność i zdrowie publiczne

G.IV.1.1. Oddziaływanie radiacyjne

Ocena wpływu promieniowania jonizującego („oddziaływań radiacyjnych") na zdrowie ludności na przedmiotowym obszarze została przeprowadzona przy użyciu stosowanej na całym świecie metody oceny ryzyka zdrowotnego. Metoda ta opiera się na założeniu, że zawsze istnieje pewne ryzyko uszczerbku na zdrowiu i nie da się go całkowicie uniknąć, jednak należy je zminimalizować do akceptowalnego poziomu.

Ocena opiera się na zaleceniach Międzynarodowej Komisji Ochrony Radiologicznej (ICRP), która określa współczynnik ryzyka wystąpienia uszczerbku na zdrowiu spowodowanego narażeniem na promieniowanie jonizujące. Ocena jest przeprowadzana dla tzw. osoby reprezentatywnej, tj. osoby z populacji, która jest w największym stopniu narażona na działanie danego źródła. W przypadku uwolnień promieniotwórczych z obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín do atmosfery jest to mieszkaniec którejś z okolicznych miejscowości (zmieniającej się w zależności od warunków meteorologicznych w danym roku), natomiast w przypadku uwolnień promieniotwórczych do cieków wodnych jest to mieszkaniec zamieszkujący nad rzeką Wełtawą poniżej miejsca uwolnienia.

Maksymalna roczna dawka skuteczna (zob. poniżej, rozdział G.IV.3.2. Wpływ promieniowania jonizującego) ze wszystkich istniejących i planowanych źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín (oprócz SMR ETE, a więc również z istniejących ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE, uwzględniono również rozbudowany magazyn wypalonego paliwa jądrowego na terenie ETE) wynosi dla uwolnień do atmosfery do 1,47 μSv/rok (w tym wkład magazynu wypalonego paliwa jądrowego, który jednak nie przejawia się uwolnieniami do atmosfery, do 2,05 μSv/rok), dla uwolnień do cieków wodnych do 3,89 μSv/rok, a w miejscu potencjalnie największego łącznego oddziaływania uwolnień do atmosfery i do cieków wodnych do 4,33 μSv/rok. Wartości te można porównać z roczną dawką skuteczną pochodzącą ze źródeł naturalnych, która w lokalizacji Temelín wynosi około 5930 μSv/rok (5,93 mSv/rok). Jak widać, poziom narażenia na źródła naturalne jest ponad tysiąc razy wyższy w porównaniu z sumarycznym narażeniem wszystkich źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín.

Z uwzględnieniem narażenia w ciągu całego życia (70 lat) oraz zastosowania wspomnianego powyżej współczynnika ryzyka ICRP, potencjalne ryzyko uszczerbku na zdrowiu wynosi od 10^{-5} do 10^{-6}, co odpowiada najsurowszym międzynarodowo uznanym zaleceniom. Łączne oddziaływanie wszystkich źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín można uznać za nieistotne w kontekście zagrożenia dla zdrowia danej populacji. Dla porównania można oszacować ryzyko związane ze źródłami naturalnymi, które wynosi rzędu 10^{-2} i jest tym samym ponad tysiąc razy większe niż potencjalne ryzyko związane ze wszystkimi istniejącymi i planowanymi źródłami jądrowymi w lokalizacji Temelín. Wynika z tego, że ryzyko związane z planowanym przedsięwzięciem SMR ETE, w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi źródłami w lokalizacji Temelín, jest znacznie niższe od powszechnie akceptowanego poziomu ryzyka związanego ze źródłami naturalnymi.

Wskazane obciążenie promieniowaniem nie dociera jednak na terytorium, które z punktu widzenia zdrowia byłoby w jakikolwiek sposób narażone na skutki dotychczasowej eksploatacji elektrowni Temelín. Z wyników monitorowania i oceny stanu zdrowia ludności na przedmiotowym obszarze, prowadzonych już od okresu przed uruchomieniem elektrowni, wynika, że stan zdrowia ludności jest taki sam lub lepszy w porównaniu z obszarami porównywalnymi pod względem geograficznym, społecznym i ekonomicznym, na których nie ma obiektów jądrowych, a także w porównaniu ze średnią krajową. To samo dotyczy również stanu psychologicznego mieszkańców oraz warunków społecznych i ekonomicznych.

G.IV.1.2. Oddziaływanie nieradiacyjne

Jeśli chodzi o oddziaływania innych czynników poza promieniowaniem jonizującym („oddziaływania nieradiacyjne"), ocenia się wpływ pola elektromagnetycznego w pobliżu przewodów sieci przesyłowej i dystrybucyjnej energii elektrycznej, wpływ zanieczyszczenia atmosfery, wpływ hałasu oraz inne oddziaływania (psychologiczne, społeczne i ekonomiczne). Wyniki dotyczące poszczególnych wymienionych obszarów zostały podsumowane w poniższym tekście.

Ocena oddziaływania pola elektromagnetycznego (promieniowania niejonizującego) odnosi się do jego występowania w otoczeniu urządzeń elektrycznych umieszczonych w przestrzeni ogólnodostępnej. Zazwyczaj chodzi o napowietrzne lub podziemne linie energetyczne, przy czym uwzględnia się współdziałanie w miejscach ich skrzyżowań lub przebiegu równoległego. Ustalony przepisami limit najwyższej dopuszczalnej wartości zmodyfikowanej intensywności pola elektrycznego w tkankach ludzkiego ciała, oparty na zaleceniach Międzynarodowej Komisji ds. Ochrony przed Promieniowaniem Niejonizującym (ICNIRP), jest na podstawie przeprowadzonej oceny dotrzymany we wszystkich badanych

przypadkach, i to z bardzo dużym zapasem bezpieczeństwa. Przestrzeganie najwyższej dopuszczalnej wartości gwarantuje zapewnienie wystarczającej ochrony osób fizycznych przed wszystkimi dotychczas znanymi bezpośrednimi oraz pośrednimi skutkami działania pól elektromagnetycznych.

Wpływ zanieczyszczenia atmosfery nie będzie znaczący, zwłaszcza biorąc pod uwagę fakt, że planowane przedsięwzięcie SMR ETE, podobnie jak inne istniejące i planowane obiekty jądrowe w tej lokalizacji, nie jest źródłem spalania paliw. Stan atmosfery w lokalizacji jest przy tym bardzo dobry, nie chodzi o obszar, na którym są przekraczane limity. Oceniane są zarówno oddziaływania samej eksploatacji poszczególnych obiektów w ich wzajemnym oddziaływaniu, jak też (przede wszystkim) okres ich budowy. Wyniki wskazują na to, że wpływ relewantnych szkodliwych substancji (pył frakcji PM_{10} i $PM_{2,5}$, dwutlenek azotu, benzen i benzo[a]piren) nie jest istotny z punktu widzenia zdrowia. To samo dotyczy krótkotrwałego narażenia w trakcie prac budowlanych. Sytuacja na przedmiotowym obszarze jest w obecnym stanie zadowalająca pod względem zdrowotnym, przy ocenie udziału planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji) stężenia ocenianych zanieczyszczeń w powietrzu, łącznie z tłem, pozostają poniżej dopuszczalnych limitów, a zatem są dopuszczalne z punktu widzenia zdrowia.

Wpływ hałasu ocenia się zarówno w odniesieniu do źródeł stacjonarnych (tj. hałasu wynikającego z eksploatacji urządzeń technologicznych), jak też do hałasu komunikacyjnego na drogach na przedmiotowym obszarze, przebiegających przez zabudowę miast i miejscowości. W obu przypadkach obowiązujące limity higieniczne dotyczące hałasu są obecnie dotrzymane, a sytuacja jest z punktu widzenia zdrowia zadowalająca. Stan ten zostanie zachowany również po realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji), przy czym potencjalna zmiana w stosunku do obecnego stanu nie przekroczy kilku dziesiątych (w wyjątkowych przypadkach nawet jednostek) decybeli. W wyniku tej zmiany można oczekiwać, z punktu widzenia zdrowia, potencjalnie bardzo niewielkiego wzrostu liczby osób odczuwających uciążliwość hałasu; bezpośredni wpływ hałasu na ryzyko chorób sercowo-naczyniowych (choroba niedokrwienna serca) w populacji jest pomijalny.

Z punktu widzenia oddziaływania drgań nie stwierdzono żadnych istotnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na zdrowie ludności.

Od strony psychicznej mogłyby w przypadku ludności w bliskim otoczeniu działać zakłócająco obawy związane z bliskością elektrowni jądrowej oraz z potencjalnym ryzykiem napromieniowania i ewentualnych awarii radiacyjnych. Zgodnie z wcześniej przeprowadzonymi badaniami jednak można udokumentować, że istnienie i sąsiedztwo elektrowni jądrowej nie narusza istotnych cech osobowości, ani też równowagi psychicznej i komfortu mieszkańców. Zachowania tego pozytywnego stanu można oczekiwać również w okresie eksploatacji SMR ETE oraz innych obiektów w lokalizacji. W przypadku, gdy eksploatacja SMR ETE, ETE1,2 i NŹEJ ETE przebiegać będzie jak dotychczas bez nadzwyczajnych zdarzeń, nie będzie również w przyszłości negatywnie oddziaływać na charakterystyki psychologiczne mieszkańców przedmiotowego obszaru.

Planowane przedsięwzięcie nie wymaga wprowadzania żadnych zmian w strukturze zasiedlenia terenów (rozbiórki obiektów mieszkaniowych, likwidacja miejscowości itp.). Nie jest zatem wywołane jakiekolwiek oddziaływanie społeczne w wyniku wymuszonego przesiedlania mieszkańców. Planowane przedsięwzięcie nie stanowi nowych (dotąd nieistniejących) działań na obszarze, chodzi w gruncie rzeczy o kontynuację działań dotychczasowych w rozszerzonym zakresie. Nie można się też zatem spodziewać istotnej zmiany istniejącej struktury własności nieruchomości lub ich cen. Jeśli tak, to można się spodziewać raczej wzrostu popytu. Planowane przedsięwzięcie utworzy znaczną liczbę miejsc pracy, zarówno dla wysoko wykwalifikowanych specjalistów, jak i dla mniej wykwalifikowanych zawodów. W przypadku zatrudnienia jest przy tym ważna nie tylko bezpośrednio liczba miejsc pracy (liczba pracowników), ale także liczba pośrednia pracowników współpracujących firm i osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą, jak również liczba miejsc pracy w sektorze usług (tzn. handlu i usług), które wykorzystują siłę nabywczą pracowników zatrudnionych w elektrowni. Nie można zapomnieć także o bezpośrednim korzystnym wpływie na infrastrukturę miejscowości na przedmiotowym obszarze i w jego otoczeniu, w wyniku długoterminowego programu sponsorskiego operatora elektrowni (ČEZ, a. s.). Po realizacji przedsięwzięcia zatem jakość życia na przedmiotowym obszarze zostanie z punktu widzenia społecznego i gospodarczego zachowana co najmniej na obecnym poziomie. Przedmiotowy obszar zachowa swój „wiejski" charakter, jednak z wysoką jakością życia wspieraną przez obecność znaczącego pracodawcy.

G.IV.2. Oddziaływanie na atmosferę i klimat

G.IV.2.1. Oddziaływanie na jakość powietrza

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie jest źródłem spalania, nie będzie zatem istotnym źródłem emisji substancji szkodliwych do powietrza.

W obecnej sytuacji na przedmiotowym obszarze nie odnotowano przekroczenia limitów imisji. Z danych Czeskiego Instytutu Hydrometeorologii (CHMI) wynika, że limity imisji są dotrzymywane w odniesieniu do wszystkich relewantnych zanieczyszczeń, a w przypadku średnich rocznych osiągane są nawet stężenia ze znaczną rezerwą imisyjną.

W celu oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji, opracowano analizę rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, która ocenia wszystkie relewantne substancje szkodliwe pochodzące z urządzeń technologicznych i działalności, w tym z transportu. Ocenie poddaje się zarówno okres eksploatacji planowanego przedsięwzięcia, jak też okres jego budowy, zawsze w emisyjnie najmniej korzystnym połączeniu oddziaływań z innymi obiektami.

W okresie eksploatacji SMR ETE można oczekiwać jedynie nieistotnej zmiany sytuacji imisyjnej na obszarze. Maksymalne wartości są osiągane w pobliżu drogi dojazdowej do kompleksu SMR ETE (droga II/138), a to przede wszystkim w wyniku ruchu generowanego zarówno przez

rozpatrywane planowane przedsięwzięcie SMR ETE, jak też przygotowywany projekt NŹEJ ETE. Z punktu widzenia średnich rocznych stężeń poszczególnych substancji szkodliwych, wartości te sięgają dziesiątych części procenta odpowiednich limitów imisji; w przypadku obszarów zabudowy mieszkalnej potencjalnie najbardziej narażonych (zwłaszcza w miejscowości Kočín) można spodziewać się całkowicie nieistotnego udziału. Biorąc pod uwagę obecne obciążenie imisyjne, naturalny wzrost natężenia ruchu na przedmiotowym obszarze oraz eksploatację ocenianych źródeł, można jednoznacznie potwierdzić, że w przypadku wszystkich ocenianych zanieczyszczeń (pył frakcji PM_{10} oraz $PM_{2,5}$, dwutlenek azotu, benzen i benzo[a]piren) można założyć, że stężenia na przedmiotowym obszarze będą nadal utrzymywać się poniżej limitu, i to z dużym zapasem bezpieczeństwa.

W okresie budowy głównym czynnikiem będą emisje stałych zanieczyszczeń (cząstek pyłu PM_{10} i $PM_{2,5}$) pochodzących z prowadzonych prac oraz ruchu pojazdów na terenie budowy. Jeśli chodzi o średnie roczne stężenia, na granicy placu budowy SMR ETE można spodziewać się wzrostu stężeń nawet o kilkadziesiąt procent limitów imisji, natomiast w przypadku najbliższej zabudowy mieszkalnej przewiduje się wzrost o kilka procent limitów imisji. W przypadku równoczesnego oddziaływania zmian stężenia tła związanego z pracami budowlanymi oraz ruchem związanym z budową NŹEJ ETE, a także samą budową SMR ETE, oczekuje się, że w najbardziej dotkniętych tym zjawiskiem obszarach zabudowy mieszkalnej zmiana sytuacji imisyjnej w zakresie zanieczyszczenia będzie nieznaczna, a średnie roczne stężenia będą nadal utrzymywać się poniżej limitów.

Sytuacja jest inna w przypadku maksymalnych stężeń dziennych, gdzie udział najbardziej uciążliwego etapu budowy (zdjęcie wierzchniej warstwy gleby) znacznie przekracza limit imisji nawet w znacznej odległości od placu budowy SMR ETE (w pobliżu najbliższej zabudowy mieszkalnej). Te najwyższe możliwe dzienne wartości stężeń mogą wystąpić przy założeniu, że kombinacja najbardziej niekorzystnych warunków meteorologicznych będzie trwała nieprzerwanie przez cały dzień, i na dodatek w okresie wykonywania tych czynności. Zgodnie z danymi z róży wiatru tak niekorzystnych warunków można oczekiwać tylko w ograniczonym okresie roku; prawdopodobieństwo rzeczywistego wystąpienia tak modelowanych stężeń jest niskie, w rzeczywistości należy spodziewać się wartości o połowę niższych lub nawet jeszcze niższych. Na przedmiotowym obszarze istnieje wystarczająca rezerwa imisyjna do osiągnięcia dopuszczalnej liczby przekroczeń podstawowego limitu, w przypadku najbliższych miejscowości można obecnie założyć, że liczba przekroczeń wyniesie maksymalnie 1 dzień w roku, w przypadku ewentualnego równoczesnego prowadzenia budowy NŹEJ ETE i SMR ETE może dojść do wzrostu liczby dni, w których przekroczona zostanie dzienna wartość maksymalna, o około 5 dni w roku, ostateczna sytuacja imisyjna będzie zatem nadal poniżej limitu (ustawa o ochronie powietrza określa dopuszczalną liczbę przekroczeń na 35 razy w roku).

Ze względu na powyższe wpływy na obciążenie imisyjne substancjami stałymi są zatem proponowane środki zapobiegawcze w celu eliminowania zapylenia podczas budowy rozpatrywanego planowanego przedsięwzięcia. Poprzez odpowiednią kombinację pakietu środków, które umożliwiają znaczące obniżenie zapylenia podczas realizacji budowy, można zatem osiągnąć znaczące zmniejszenie wpływu na obciążenia imisyjne przedmiotowego obszaru i wyeliminowanie możliwych niekorzystnych stanów.

W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie przewiduje się zatem, aby podczas eksploatacji SMR ETE (w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji) nastąpiła znacząca zmiana poziomu obciążenia imisyjnego w tej lokalizacji. Na czas budowy zaproponowano odpowiednie środki do eliminowania niekorzystnego wpływu, przy czym nawet na tych, z punktu widzenia jakości powietrza niekorzystnych etapach, nie przewiduje się na przedmiotowym obszarze przekraczania określonych limitów imisji.

G.IV.2.2. Oddziaływanie na klimat

Ocena oddziaływania na klimat koncentruje się na dwóch czynnikach – z jednej strony na ocenie oddziaływania emisji i ciepła z chłodni kominowych planowanego przedsięwzięcia (oddziaływanie na klimat lokalny), a z drugiej strony na ocenie oddziaływania na emisję gazów cieplarnianych (oddziaływanie na klimat globalny).

Ocenę wpływu na lokalny klimat przeprowadza się zarówno w odniesieniu do samego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, jak też do jego współdziałania z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji. Sam SMR ETE ma bardzo mały wpływ na lokalny mikroklimat. Średni wzrost temperatury na tym obszarze jest pomijalny, podobnie niewielkie są wartości wzrostu zarówno średniej, jak też maksymalnej wilgotności. Depozycja emitowanej wody jest z punktu widzenia wpływu na mikroklimat pomijalna. Jedynym zauważalnym wpływem SMR ETE na mikroklimat jest zacienienie, ponieważ nawet to niewielkie źródło emituje widoczny pióropusz pary, który powoduje częściowe zacienienie okolicy. Podobne wnioski dotyczą również skumulowanego oddziaływania wszystkich obiektów w danej lokalizacji. Skumulowany efekt depozycji wody emitowanej w wyniku unoszenia niewielkiej części kropelek wody z chłodni kominowych jest niewielki, z praktycznego punktu widzenia nieistotny, a ponadto skupia się w bezpośrednim otoczeniu źródeł. Dotyczy to również depozycji w obszarze dróg w pobliżu planowanego przedsięwzięcia, która nie może mieć wpływu na ruch na drogach.

Jeśli chodzi o wpływ na klimat globalny, energetyka jądrowa zalicza się do źródeł emitujących niemal zerową ilość gazów cieplarnianych, na równi z odnawialnymi źródłami energii, a nawet lepiej. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE stanowi zatem część działań mających na celu zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, co przyczyni się do złagodzenia/spowolnienia zmian klimatu. Główną korzyścią w tym przypadku jest synergiczny efekt planowanego przedsięwzięcia (wraz z pozostałymi obiektami jądrowymi w lokalizacji) przy stopniowym przechodzeniu systemu energetycznego Republiki Czeskiej ze źródeł spalania na źródła odnawialne i niskowęglowe. W tym zakresie planowane przedsięwzięcie zakłada również odporność na wszystkie możliwe ekstremalne zjawiska pogodowe, które mogą wystąpić w lokalizacji Temelín, przy czym obciążenia klimatyczne są i będą okresowo poddawane ponownej ocenie.

G.IV.3. Oddziaływanie na sytuację związaną z hałasem i inne charakterystyki fizyczne i biologiczne

G.IV.3.1. Oddziaływanie hałasu

Obecna sytuacja akustyczna na przedmiotowym obszarze jest zadowalająca, tj. zgodna z wymaganymi limitami, zarówno w odniesieniu do hałasu pochodzącego ze źródeł stacjonarnych (tj. hałasu wynikającego z eksploatacji urządzeń technologicznych), jak też hałasu komunikacyjnego na drogach na przedmiotowym obszarze, przebiegających przez zabudowę miast i miejscowości.

Sytuacja ta utrzyma się również po realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, nawet przy uwzględnieniu łącznego oddziaływania innych istniejących i planowanych przedsięwzięć w tej lokalizacji. Można oczywiście oczekiwać, że w wyniku umieszczenia nowych obiektów na tym obszarze (w tym planowanego przedsięwzięcia SMR ETE) oraz związanych z nimi potrzeb transportowych nastąpi odpowiedni wzrost poziomu hałasu. Jak wynika z wniosków z badania akustycznego, wzrost ten będzie bardzo niewielki, a potencjalna zmiana w stosunku do obecnego stanu nie przekroczy w obszarze chronionym budynków co najwyżej kilku dziesiątych (w wyjątkowych przypadkach nawet kilku) decybeli, najwyższe dopuszczalne poziomy (limity) hałasu będą nadal dotrzymane. Wynika to przede wszystkim z odpowiedniego układu przestrzennego lokalizacji, gdzie zapewniono wystarczającą odległość technologicznych źródeł hałasu od obszaru chronionego (zabudowy miejscowości). Nie ma zatem potrzeby proponowania dodatkowych środków przeciwhałasowych.

Podobne wyniki odnotowano również w odniesieniu do okresu realizacji planowanego przedsięwzięcia SMR ETE oraz współdziałającego wpływu budowy SMR ETE i budowy NŹEJ ETE. W obszarze chronionym na przedmiotowym obszarze będą dotrzymane limity higieniczne dotyczące hałasu wynikającego z działalności budowlanej, i to z dużym marginesem bezpieczeństwa. To samo dotyczy hałasu powodowanego przez transport budowlany w sieci komunikacyjnej na przedmiotowym obszarze. Wynika to m.in. z wymogu wyeliminowania zbieżności głównych etapów budowy SMR ETE i NŹEJ ETE. Budowa SMR ETE będzie więc przebiegać równolegle z fazą wstępną/przygotowawczą budowy NŹEJ ETE, której zapotrzebowanie transportowe w zakresie ciężkiego transportu towarowego będzie o około połowę mniejsze niż w głównej fazie budowy, dzięki czemu nie dojdzie do przekroczenia całkowitej intensywności ciężkiego transportu budowlanego, oszacowanej wcześniej w ramach procedury OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE.

G.IV.3.2. Oddziaływanie promieniowania jonizującego

Podczas eksploatacji elektrowni jądrowej (tzn. również planowanego przedsięwzięcia SMR ETE) oddziaływanie promieniowania jonizującego przejawiać się może za pośrednictwem małej, sterowanej i kontrolowanej ilości substancji promieniotwórczych, uwalnianych do środowiska w formie uwolnień do atmosfery (z komina wentylacyjnego) oraz do cieku wodnego (rzeka Wełtawa w profilu Kořensko).

Przy ocenie wpływów promieniowania jonizującego ocenia się, czy zostały spełnione określone limity lub ogólnie obowiązujące wartości graniczne. Prawo atomowe i rozporządzenie wykonawcze w sprawie ochrony radiologicznej określają ogólny limit napromieniowania dla ludności oraz optymalizacyjne ograniczniki dawki dla operatora obiektu jądrowego. Ogólny limit napromieniowania dla pojedynczego mieszkańca, ze wszystkich źródeł sztucznych (z wyjątkiem zastosowań medycznych) wynosi 1 mSv/rok.

Operator obiektu jądrowego zobowiązany jest zapewnić, aby na skutek zrzutu substancji promieniotwórczych do środowiska nie został przekroczony optymalizacyjny ogranicznik dawki dla osoby reprezentatywnej spośród mieszkańców 0,25 mSv (250 μSv) na rok. Natomiast łączna indywidualna dawka skuteczna, obejmująca sumę dawek skutecznych od napromieniowania zewnętrznego oraz obciążających dawek skutecznych w wyniku napromieniowania wewnętrznego, nie przekroczy 0,2 mSv (200 μSv) rocznie dla uwolnień do atmosfery oraz 0,05 mSv (50 μSv) rocznie dla uwolnień do wód powierzchniowych. Jeżeli w danej lokalizacji znajduje się kilka obiektów jądrowych (jak np. w przypadku lokalizacji Temelín), ocenia się sumaryczny wpływ promieniowania jonizującego ze wszystkich obiektów jądrowych w lokalizacji.

W ramach przeprowadzonej oceny oddziaływania promieniowania jonizującego oceniono zatem oddziaływanie SMR ETE zarówno samodzielnie, jak też w szczególności przy jednoczesnym oddziaływaniu obecnie eksploatowanej ETE1,2 oraz eksploatowanego w przyszłości NŹEJ ETE, oraz rozszerzonego magazynu wypalonego paliwa jądrowego istniejącej ETE1,2 (MWPJ ETE). Istotą oceny jest obliczenie maksymalnej rocznej i całożyciowej indywidualnej dawki skutecznej dla osoby reprezentatywnej, z uwzględnieniem łącznego oddziaływania wymienionych obiektów. Dawki te są oceniane z jednej strony pod kątem zgodności z limitami ustawowymi i optymalizacyjnymi ogranicznikami dawki, a z drugiej strony stanowią podstawę do oceny wpływu na zdrowie publiczne (zob. wyżej).

Ocena jest odniesiona do tzw. osoby reprezentatywnej, tj. osoby z populacji, która jest w największym stopniu narażona na działanie danego źródła. W przypadku uwolnień promieniotwórczych z obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín do atmosfery jest to mieszkaniec którejś z okolicznych miejscowości (zmieniającej się w zależności od warunków meteorologicznych w danym roku), natomiast w przypadku uwolnień promieniotwórczych do cieków wodnych jest to mieszkaniec zamieszkujący nad rzeką Wełtawą poniżej miejsca uwolnień w profilu Kořensko. Jednocześnie analizowane są również dawki na bardziej odległych obszarach, w tym za granicą (Austria, Niemcy, Polska, Słowacja). Analizowano również dawki dla roślin i zwierząt.

Podstawową daną wejściową do oceny oddziaływania promieniowania jonizującego jest określenie tzw. członu źródłowego, czyli maksymalnej wielkości przewidywanych uwolnień promieniotwórczych z SMR ETE oraz innych istniejących lub planowanych obiektów jądrowych w tej lokalizacji (ETE1,2, NŹEJ ETE); uwzględniono również wkład MWPJ ETE. Wartości liczbowe członu źródłowego podano powyżej w rozdziale G.II.2. Dane dotyczące wyjść, a dokładniej w części „Promieniowanie jonizujące".

Z wyników oceny wynika, że maksymalna roczna dawka skuteczna ze wszystkich istniejących i planowanych źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín (planowane przedsięwzięcie SMR ETE wraz z istniejącą ETE1,2 i planowaną NŹEJ ETE; uwzględniono również rozbudowany magazyn wypalonego paliwa jądrowego w kompleksie ETE) wynosi:

- dla uwolnień do atmosfery do 1,47 μSv/rok (z uwzględnieniem wkładu przestrzennego równoważnika dawki pochodzącego z rozbudowanego MWPJ, który co prawda nie jest źródłem uwolnień do atmosfery, ale również przyczynia się do rocznej dawki skutecznej w bezpośrednim otoczeniu MWPJ, wartość ta wynosi 2,05 μSv/rok), reprezentatywną osobą jest mieszkaniec miejscowości Kočín,
- dla uwolnień do cieków wodnych do 3,89 μSv/rok, osobą reprezentatywną jest mieszkaniec miejscowości Újezd i Chaty Pašovice,
- dla największego łącznego oddziaływania wynikającego z uwolnień do atmosfery i do cieków wodnych wynoszącego do 4,33 μSv/rok; osobą reprezentatywną jest mieszkaniec Chaty Pašovice.

Na terytorium Austrii całkowita maksymalna roczna dawka skuteczna ze wszystkich istniejących i planowanych źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín dla osoby reprezentatywnej (mieszkańca miejscowości Rottal w katastrze gminy Haugschlag) wynosi do 0,05 μSv/rok. Na terytorium Niemiec całkowita maksymalna roczna dawka skuteczna dla osoby reprezentatywnej (mieszkańca miejscowości Schnellenzipf w katastrze gminy Haidmühle) wynosi do 0,07 μSv/rok. Dawki dla Polski i Słowacji są natomiast znikomo niskie.

We wszystkich przypadkach dotrzymany jest ogólny limit napromieniowania wynoszący 1 mSv/rok (= 1000 μSv/rok), jednocześnie dotrzymany jest optymalizacyjny ogranicznik dawki wynoszący 0,25 mSv/rok (= 250 μSv/rok), z czego 0,2 mSv/rok (= 200 μSv/rok) dotyczy uwolnień do atmosfery, a 0,05 mSv/rok (= 50 μSv/rok) – uwolnień do wód powierzchniowych.

Wartości te można porównać z roczną dawką skuteczną pochodzącą ze źródeł naturalnych, która w lokalizacji Temelín wynosi około 5930 μSv/rok (5,93 mSv/rok). Jak widać, poziom narażenia na źródła naturalne jest ponad tysiąc razy wyższy w porównaniu z sumarycznym narażeniem od wszystkich istniejących i planowanych źródeł jądrowych w lokalizacji Temelín.

Z wyników oceny wpływu promieniowania jonizującego na rośliny i zwierzęta wynika, że wartości dawek dla przedstawicieli fauny i flory lądowej oraz wodnej mieszczą się znacznie poniżej zakresu wartości referencyjnych określonych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej, a także poniżej naturalnego tła promieniowania.

Częścią oceny jest również analiza wskaźników radiacyjnych dotyczących jakości wody w rzece Wełtawie poniżej uwolnienia. Podstawowe wymogi prawne dotyczące dopuszczalnego zanieczyszczenia oraz dobrego potencjału ekologicznego są niezawodnie dotrzymane we wszystkich rozpatrywanych profilach cieku rzeki Wełtawy. Z uwzględnieniem poboru wody do celów wodociągowych oceniane są następnie, w odniesieniu do wskaźnika trytu (H-3), również wartości orientacyjne dotyczące możliwości wykorzystania wody do celów pitnych dla profili Solenice i Praha Podolí. Z tej oceny wynika, że w niekorzystnych okolicznościach, gdy zbiega się maksymalne uwolnienie z niskimi przepływami w rzece, mogłoby tu potencjalnie dojść do przekroczenia wartości orientacyjnej aktywności objętościowej trytu dla celów wodociągowych (100 Bq/l), a mianowicie w Solenicach nawet do 338 Bq/l, a w Pradze-Podolí nawet do 151 Bq/l (natomiast w profilu Hřensko 72 Bq/l). Wartość graniczna aktywności objętościowej radionuklidów, w tym trytu, w wodzie pitnej przeznaczonej do użytku publicznego oraz w wodzie butelkowanej wprowadzanej do obrotu (3500 Bq/l, poziom referencyjny 1000 Bq/l) zostanie jednak niezawodnie dotrzymana. Niezależnie od tego zaproponowano jednak środek mający na celu wyeliminowanie przekraczania orientacyjnej wartości aktywności objętościowej trytu, polegający na wzajemnej koordynacji uwolnień z poszczególnych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín z aktualnym przepływem rzeki.

W odniesieniu do wpływu na wody podziemne, z SMR ETE nie będą realizowane żadne uwolnienia promieniotwórcze do wód podziemnych. Hipotetyczny przypadek niewielkiego, niezauważonego uwolnienia (spowodowanego niewykrytą nieszczelnością) zostałby wykryty przez system monitorowania.

G.IV.3.3. Oddziaływanie innych czynników fizycznych i biologicznych

Oddziaływanie drgań nie będzie istotne i nie będzie się istotnie różnić od obecnego stanu, bezpiecznie poniżej wartości granicznych. Dotyczy to zarówno drgań związanych z samą technologią SMR ETE (a także innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami na tym obszarze), jak i potencjalnych drgań powodowanych ruchem drogowym.

Wpływ promieniowania niejonizującego (magnetycznego względnie elektrycznego pola w pobliżu urządzeń elektrycznych) nie będzie znaczący i będzie spełniać wymagany limit. Wszystkie urządzenia SMR, znaczące z punktu widzenia wytwarzania pola elektrycznego względnie magnetycznego (to znaczy urządzenia elektryczne) będą umieszczone w zamkniętym kompleksie elektrowni lub rozdzielni. Jedynymi elementami, które będą znajdować się w przestrzeni ogólnodostępnej, będą napowietrzne linie wyprowadzenia mocy z kompleksu SMR ETE do stacji transformatorowej Kočín (400 kV) oraz podziemne linie zasilania rezerwowego potrzeb własnych elektrowni ze stacji transformatorowej Kočín (110 kV). Te linie przesyłowe zostaną pod kątem konstrukcji zaprojektowane w sposób zapewniający dotrzymanie wymaganego limitu, także wraz ze współoddziałującym skutkiem pozostałych linii energetycznych na terenie poprzez określenie minimalnej dopuszczalnej wysokości przewodów nad terenem (względnie minimalnej dopuszczalnej głębokości umieszczania przewodów poniżej poziomu terenu). Limit najwyższej dopuszczalnej wartości zmodyfikowanego natężenia pola elektrycznego będzie niezawodnie dotrzymany, i to z bardzo dużym zapasem.

Kompleks SMR ETE będzie oświetlony. Elementem oświetlenia będą, podobnie jak w obecnej ETE1,2, zarówno lotnicze czerwone światła ostrzegawcze przeszkodowe, umieszczone na obiektach pionowych (o ile przepisy lotnicze będą wymagały takiego oznakowania), jak też oświetlenie dróg komunikacyjnych oraz przestrzeni technologicznych na terenie kompleksu SMR. Latarnie lotnicze oznakowujące przeszkody będą wykonane i zainstalowane zgodnie z właściwymi przepisami określającymi lokalizację, orientację i światłość, a więc brak przestrzeni do

zminimalizowania ich oddziaływania na świetlne zanieczyszczenie terenu. Chodzi o niezbędne urządzenia zapewniające bezpieczeństwo. Sam obiekt będzie oświetlony w sposób minimalizujący zanieczyszczenie światłem otoczenia, do oświetlenia zostaną wykorzystane oprawy ograniczające promieniowanie w kierunkach, które nie są niezbędne (tj. w kierunku nieba). Należy jednak zaznaczyć, że charakter oświetlenia (umieszczenie, orientacja, natężenie światła) będzie podporządkowany wymogom ochrony fizycznej. Można zatem oczekiwać, że kompleks SMR ETE będzie wyraźnie widoczny w nocy, nawet po zastosowaniu wymienionych rozwiązań. Dotyczy to również okresu realizacji planowanego przedsięwzięcia, kiedy plac budowy będzie oświetlony w nocy, jednak będzie to oddziaływanie tymczasowe.

Rozpatrzono również wpływ zacienienia otoczenia, a mianowicie zarówno zacienienia spowodowanego obiektami budowlanymi w ramach planowanego przedsięwzięcia SMR ETE (również w połączeniu z innymi istniejącymi i planowanymi przedsięwzięciami w tej lokalizacji), jak też zacienienia spowodowanego pióropuszami pary emitowanymi przez chłodnie kominowe. Z modelowania zacienienia wynika, że samo planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie będzie miało znaczącego wpływu na zacienienie otoczenia, a jego skutki będą się utrzymywać co najwyżej przez kilka minut dziennie. Wynika to przede wszystkim ze stosunkowo niewielkich rozmiarów obiektów planowanego przedsięwzięcia. Bardziej znaczący efekt skumulowany wystąpi w wyniku łącznego oddziaływania wszystkich rozpatrywanych obiektów w tej lokalizacji (SMR ETE + ETE1,2 + NŹEJ ETE), gdzie w niektórych porach roku można oczekiwać zacienienia nawet rzędu jednej godziny dziennie (dotyczy to punktów w miejscowości Temelín). W tych miejscach zacienienie będzie jednak spowodowane wyłącznie oddziaływaniem obiektów ETE1,2 i NŹEJ ETE; planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie ma tu żadnego udziału w całkowitym zacienieniu. Podsumowując można stwierdzić, że ewentualne zacienienie spowodowane obiektami SMR ETE w żadnym miejscu rozpatrywanego obszaru nie będzie uciążliwe dla mieszkańców i nie będzie miało negatywnego wpływu na ekosystemy.

G.IV.4. Oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne (nieradiacyjne)

G.IV.4.1. Oddziaływanie na wody powierzchniowe

Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie pociągała za sobą utwardzenie powierzchni aktualnie zagospodarowywanych rolniczo lub pokrytych trawą, na których w obecnym stanie występuje naturalny odpływ, względnie infiltracja wód opadowych. W wyniku wzrostu powierzchni utwardzonych dojdzie do zwiększenia odpływu wód opadowych, w ilości nawet do 175 000 m^3/rok. Na terenie przeznaczonym pod lokalizację SMR ETE nie ma odpowiednich warunków dla infiltracji wód opadowych. Wody opadowe będą zatem odprowadzane kanalizacją rozdzielczą do wód powierzchniowych, do których będą jednocześnie odprowadzane wody podziemne pompowane z terenu SMR ETE w celu obniżenia poziomu wód podziemnych w miejscu budynku reaktora i innych budynków, w zależności od głębokości ich fundamentów. Z wewnętrznego ogrodzonego kompleksu SMR ETE wody opadowe będą odprowadzane przez zbiornik retencyjny w północno-wschodnim krańcu powierzchni do lokalizacji SMR ETE istniejącą kanalizacją ETE1,2 do cieku Strouha i dalej do rzeki Wełtawy. Zewnętrzna część terenu SMR ETE będzie odwadniana za pomocą kanalizacji deszczowej do stawu Dvorčice i potoku Dvorčický potok, dokąd obecnie wody opadowe z terenu SMR ETE są odprowadzane naturalnie. W ten sposób zapewnione zostanie zachowanie warunków hydrologicznych stawu Dvorčice i potoku Dvorčický potok, których obszar źródliskowy znajduje się na terenie przeznaczonym pod budowę SMR ETE. Część wychwytywanych wód opadowych może być również odprowadzana przez odpowiednią retencję do stawu Karlovec. Z punktu widzenia charakteru odwodnienia terenu nie przewiduje się zatem żadnych znaczących zmian.

Z punktu widzenia charakterystyk ilościowych cieków wodnych (czyli ilości wody) zapewnione jest zaopatrzenie w wodę surową planowanego przedsięwzięcia SMR ETE oraz innych przedsięwzięć w lokalizacji Temelín (istniejące ETE1,2, planowane NŹEJ ETE). Woda dla SMR ETE i innych obiektów w lokalizacji Temelín jest i będzie pobierana z rzeki Wełtawy (w miejscu zbiornika obiektu hydrotechnicznego Hněvkovice), do której będą również odprowadzane ścieki (przed zbiornikiem zaporowym obiektu hydrotechnicznego Kořensko). Ocena zabezpieczenia dostaw wody oraz wpływu na minimalny przepływ resztkowy w rzece Wełtawie została przeprowadzona za pomocą modelu symulacyjnego, który ocenia sytuację przepływową oraz gospodarowanie wodą w pojemności użytkowej zbiorników wodnych Lipno I, Římov, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov i Vrané i jest zgodny z wymaganiami obowiązujących instrukcji gospodarowania wodą dla tych obiektów hydrotechnicznych, łącznie z zapewnieniem wymaganych minimalnych przepływów poniżej obiektów hydrotechnicznych. W ocenie, biorąc pod uwagę długoterminowy horyzont czasowy eksploatacji planowanego przedsięwzięcia, uwzględniono również zmiany klimatu do 2080 roku (obejmujące okres aż do 2095 roku). Skutki zmian klimatu są oceniane dla scenariusza globalnego rozwoju pod kątem emisji jako „scenariusz pośredni z pogorszeniem się stanu systemów środowiskowych", uwzględniono trzy globalne i jeden regionalny model klimatyczny. Zarówno w aktualnych warunkach hydrologicznych, jak też w scenariuszu ocieplenia o 2°C w stosunku do aktualnych warunków, zabezpieczenie pokrycia wymogów w zakresie poboru wody na potrzeby lokalizacji Temelín zostało ocenione jako niezawodne dla wszystkich horyzontów czasowych. W odniesieniu do lat referencyjnych 2060 i 2080 trzy modele klimatyczne potwierdzają niezakłócone zaopatrzenie w wodę, natomiast jeden skrajnie konserwatywny model klimatyczny wskazuje na możliwe zakłócenia w zaopatrzeniu w wodę. We wszystkich modelach, w których stwierdzono niezawodne zabezpieczenie poborów wody dla lokalizacji Temelín, zapewniono jednocześnie minimalne przepływy pod obiektami hydrotechnicznymi zgodnie z obowiązującymi instrukcjami gospodarowania wodą. Ocena wykazała, że wpływ planowanego przedsięwzięcia SMR ETE na ilość wód powierzchniowych jest w przypadku większości rozpatrywanych wariantów hydrologicznych akceptowalny z punktu widzenia zapewnienia poboru wody. System jest jednak wrażliwy na połączenie skumulowanego zapotrzebowania na wodę (SMR ETE+ETE1,2+NŹEJ ETE) z niekorzystnymi zmianami klimatycznymi, przedstawionymi przez jeden skrajnie konserwatywny model klimatyczny, który w horyzontach czasowych lat 2060 i 2080 wskazuje na możliwe zakłócenia w zabezpieczeniu dostaw wody. W związku z tym dane hydrologiczne będą okresowo aktualizowane, a na tej podstawie uwzględniane będą odpowiednie środki adaptacyjne. Należy dodać, że wspomniane zaopatrzenie w wodę odnosi się do eksploatacji elektrowni jądrowych na pełnej mocy, a ewentualne zakłócenia w zaopatrzeniu miałyby zatem wpływ wyłącznie na wskaźniki ekonomiczne produkcji, a nie na

bezpieczeństwo jądrowe. Zużycie wody w stanie wyłączenia jest znikome w porównaniu z eksploatacją na pełnej mocy (obejmuje praktycznie jedynie odprowadzanie ciepła resztkowego z reaktorów wyłączonych bloków), a zaopatrzenie w wodę do tych celów jest niezawodnie zapewnione. Obiekty jądrowe w lokalizacji Temelín łącznie (ETE1,2, w tym NŹEJ ETE i SMR ETE) mogą być utrzymywane w stanie wyłączenia przez ok. 30 dni bez konieczności uzupełniania wody dodatkowej, wyłącznie z wykorzystaniem zapasów wody dostępnych w lokalizacji, a w razie potrzeby również zapasu wody w grawitacyjnym zbiorniku wody. Jeżeli nawet po upływie tych 30 dni dopływ wody surowej z przepompowni Hněvkovice nie zostanie przywrócony, w celu utrzymania bezpiecznego stanu wyłączonych reaktorów można zapewnić doprowadzenie wody w sposób alternatywny (dostawa wody do lokalizacji cysternami, wykorzystanie sieci wodociągowej wody pitnej, awaryjne pobieranie wody z dostępnych źródeł za pomocą węży strażackich, itp.).

Z punktu widzenia charakterystyk jakościowych cieków wodnych (czyli jakości wody) wpływ planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, podobnie jak istniejących elektrowni ETE1,2 oraz planowanego NŹEJ ETE, będzie nieznaczny. Wynika to z faktu, że ilość zanieczyszczeń w ściekach będzie praktycznie odpowiadać zanieczyszczeniom pobranym wraz z wodą surową, a wprowadzanie zanieczyszczeń do ścieków w wyniku eksploatacji SMR ETE (uzdatnianie wody, regulacja parametrów chemicznych, itp.) będzie minimalne, a udział ścieków z SMR ETE w przepływie substancji ocenianych wskaźników w odbiorniku będzie wynosić od dziesiątych części do jednostek procentu. Ogólny bilans ilościowy zanieczyszczeń będzie zatem praktycznie zrównoważony, jednak ze względu na zagęszczenie ścieków w wyniku odparowania stężenie poszczególnych wskaźników jakości wody w ściekach będzie proporcjonalnie wyższe. Sytuacja ta występuje w tej lokalizacji już obecnie (w wyniku eksploatacji ETE1,2) i utrzyma się również po realizacji SMR ETE, czy NŹEJ ETE. Z wyników oceny wpływu na jakość wody w profilu uwolnienia (profil ZW Kořensko pod) wynika, że przy normalnym przepływie, w wyniku łącznego oddziaływania wszystkich wymienionych źródeł, mogą być przekraczane dopuszczalne poziomy zanieczyszczenia we wskaźnikach $ChZT_{Cr}$, TOC i BZT_5, a także WWA – fluorantenu i benzo[a]pirenu. W przypadku tych wskaźników wymogi prawne nie są jednak spełniane już teraz, a przyczyną tego jest przede wszystkim niezadowalająca jakość wody w rzece Lužnice (dopływ Wełtawy bezpośrednio przy uwolnieniu w profilu Kořensko). Sytuacja jest podobna lub lepsza w przypadku niskich przepływów, a to ze względu na ograniczenie wpływu dopływu zanieczyszczonej Lužnicy, który w okresie suszy nie jest tak znaczący jak przy normalnych przepływach. Podobna sytuacja ma miejsce również w innych profilach położonych niżej wzdłuż biegu Wełtawy. Biorąc pod uwagę wykorzystanie wód powierzchniowych do zaopatrzenia w wodę (profil Solenice), wpływ na wody rybne (profil ZWO Zvíkovský most dla wód karpiowych, odcinek od grobli zbiornika Štěchovice do ujścia Sázawy dla wód łososiowych), wpływ na obszary do pływania (profile zbiornika Kořensko pod i ZWO Zvíkovský most), jakość wody w Wełtawie wykazuje stan nie w pełni zadowalający; jest to jednak stan występujący już obecnie, a udział planowanego przedsięwzięcia (w połączeniu z innymi przedsięwzięciami w lokalizacji Temelín) jest pomijalny.

Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, zarówno samodzielnie, jak też w połączeniu z pozostałymi źródłami w lokalizacji Temelín (ETE1,2, względnie NŹEJ ETE), nie będzie zatem miała zasadniczego negatywnego wpływu na przyszłe osiągnięcie dobrego stanu wód w jednolitych częściach wód powierzchniowych objętych wpływem. Większość z nich już obecnie nie osiąga dobrego stanu, a jego głównych przyczyn należy poszukiwać w zlewni położonej powyżej planowanego przedsięwzięcia.

G.IV.4.2. Oddziaływanie na wody podziemne

W wyniku realizacji planowanego przedsięwzięcia dojdzie do zabudowy nieutwardzonych terenów o powierzchni około 29,7 ha, gdzie obecnie dochodzi do naturalnego odpływu lub infiltracji wód opadowych. Na terenie SMR ETE badania hydrogeologiczne wykazały niekorzystne warunki i uwarunkowania, które uniemożliwiają realizację systemów infiltracji wód opadowych. Chodzi w szczególności o ryzyko podmoknięcia obiektów budowlanych i urządzeń, zwłaszcza w połączeniu z obniżeniem zwierciadła wód podziemnych w celu wyeliminowania kontaktu głęboko posadowionego budynku reaktora z wodami podziemnymi. Woda opadowa będzie zatem odprowadzana do wód powierzchniowych, a mianowicie częściowo do strumienia Strouha (a stamtąd do Wełtawy), a częściowo do stawu Dvorčice, dokąd obecnie w naturalny sposób odprowadzana jest woda opadowa z przyszłego terenu SMR ETE. W ten sposób zapewnione zostanie zachowanie warunków hydrologicznych stawu Dvorčice i potoku Dvorčický potok, których obszar źródliskowy znajduje się na terenie przeznaczonym pod budowę SMR ETE. Zakładana ilość wód opadowych odprowadzanych do stawu Dvorčice wynosi ok. 1,2 l/s. Ilość ta zostanie uzupełniona wodami podziemnymi pompowanymi spod fundamentów budynku reaktora w ilości ok. 1,5–2,0 l/s. W fazie eksploatacji SMR ETE istotny wpływ na bilans wodny obszaru będą miały potencjalne skutki zmian klimatu, które przełożą się na zmniejszenie infiltracji opadów do wód podziemnych. Skutki sztucznego obniżania zwierciadła wód podziemnych za pomocą odwiertów odwadniających na terenie SMR będą miały wyłącznie charakter lokalny. Na tym obszarze nie występują znaczące struktury hydrogeologiczne z większymi zasobami wód podziemnych, na poziom wód podziemnych może mieć wpływ pobór wód podziemnych na terenie SMR ETE w odległości maksymalnie 100–200 m (również zgodnie z doświadczeniami z podobnych prac na sąsiednim terenie ETE1,2). W tej odległości nie znajdują się żadne użytkowane ani potencjalnie możliwe do wykorzystania źródła wód podziemnych, na które mógłby być wywarty negatywny wpływ. Potencjalne źródła wód podziemnych na szerszym obszarze, nadające się do zaopatrzenia w wodę pitną, znajdujące się w odległości większej niż 200 m od obszaru SMR ETE, nie zostaną dotknięte ani w żaden inny sposób naruszone przez planowane odwodnienie, a wydajność i jakość ujmowanych wód podziemnych będą zależały wyłącznie od naturalnych uwarunkowań danego obszaru. W strefie potencjalnego oddziaływania na pobór wód podziemnych, na południowy wschód od terenu SMR ETE, znajduje się niewielki zbiornik wodny Karlovec, wyklucza się bezpośredni wpływ na poziom wody w tym zbiorniku w wyniku pompowania w podłożu budynku reaktora. Warunki hydrogeologiczne w obszarze najbliższej miejscowości Kočín nie są w żaden sposób powiązane z warunkami hydrogeologicznymi w obszarze SMR ETE, w związku z czym nie mogą stamtąd ulec żadnemu wpływowi. Na przedmiotowym obszarze nie występują chronione obszary naturalnej akumulacji wód podziemnych, ani też źródła wody powierzchniowej lub podziemnej, które mogłyby zostać naruszone przez realizację i eksploatację planowanego przedsięwzięcia.

Planowane przedsięwzięcie nie ma potencjału, by wpłynąć na jakościowe lub ilościowe parametry objętych oddziaływaniem jednolitych części wód podziemnych.

G.IV.5. Oddziaływanie na glebę

Oddziaływanie na glebę wynika z zajęcia gruntów klasyfikowanych w funduszu gruntów rolnych (FGR), gruntów przeznaczonych do pełnienia funkcji lasu (GPPFL), lub ogólnie z wpłynięcia na jej jakość. Największy wpływ będzie miało trwałe zajęcie gruntów, które w przypadku terenu przeznaczonego pod lokalizację SMR ETE wynosi ok. 29,7 ha, z czego około 21,3 ha stanowi fundusz gruntów rolnych, a pozostałe około 8,4 ha to inne obszary, grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu nie są objęte trwałym zajęciem terenu przez SMR ETE. Grunty FGR na terenie SMR ETE należą do III klasy ochrony, są to gleby o bardzo niskiej zdolności produkcyjnej i średnim stopniu ochrony, które można wykorzystać do ewentualnej budowy w planie zagospodarowania przestrzennego. Trwałe zajęcie w korytarzu podłączenia elektrycznego planowanego przedsięwzięcia będzie wynikać z powierzchni fundamentów słupów i w związku z tym będzie ogólnie niewielkie.

Tymczasowe zajęcie terenów pod lokalizację zaplecza budowy wynosi ok. 74,0 ha, z czego ok. 72,4 ha stanowi fundusz gruntów rolnych, a ok. 1,6 ha pozostałe tereny, grunty przeznaczone do pełnienia funkcji lasu nie są objęte tym zajęciem. Ponadto uwzględniono tereny rezerwowe, których tymczasowe wykorzystanie nie jest przewidywane lub ma mieć jedynie ograniczony i tymczasowy charakter, o łącznej powierzchni około 117,8 ha. Przed rozpoczęciem budowy zostanie wykonane zdjęcie warstwy humusu i jej złożenie na składowisku. Składowisko nadkładu, ew. innych materiałów podatnych na erozję, zostanie zapewnione zgodnie z przepisami prawnymi. Po zakończeniu budowy zostanie przywrócony pierwotny profil glebowy, grunty zostaną zrekultywowane i przywrócone do pierwotnego użytku.

Zajęcie gruntu jest ogólnie wpływem negatywnym, zostanie jednak uzasadnione zgodnie z wymogami ustawy o ochronie funduszu gruntów rolnych. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE wpłynie na grunty rolne jedynie w niezbędnym zakresie, uzasadnionym interesem publicznym w dziedzinie energetyki.

G.IV.6. Oddziaływanie na zasoby naturalne

Zasoby naturalne, ani też złoża surowców mineralnych nie zostaną dotknięte planowanym przedsięwzięciem. Nie zostaną uszkodzone zarejestrowane zabytki geologiczne lub paleontologiczne. Na potrzeby budowy zostaną wykorzystane istniejące złoża surowców budowlanych, zgodnie z ich planami udostępnienia, przygotowania i eksploatacji. W związku z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie powstaje bezpośrednie zapotrzebowanie na udostępnienie nowych źródeł materiałów budowlanych.

G.IV.7. Oddziaływanie na bioróżnorodność

Planowane przedsięwzięcie nie koliduje przestrzennie bezpośrednio z terenami objętymi szczególną ochroną, obszarami sieci Natura 2000, obszarami chronionego krajobrazu ani drzewami pomnikowymi. Wykluczono znaczący negatywny wpływ na przedmioty ochrony oraz integralność obszarów sieci Natura 2000. Przedmiotowy obszar obejmuje głównie tereny rolnicze i tereny podlegające wpływowi działalności człowieka, jednak miejscami występują tu siedliska o wartości przyrodniczej, istotne elementy krajobrazu, elementy TSSE i biotopy gatunków objętych szczególną ochroną.

Ogólny wpływ planowanego przedsięwzięcia na bioróżnorodność ocenia się głównie jako nieznacznie negatywny, przy czym bardziej znaczące, choć ograniczone przestrzennie skutki mogą wystąpić przede wszystkim w związku z wycinką zadrzewień i drzewostanów leśnych oraz pośrednią ingerencją w siedliska podmokłe i bogatsze gatunkowo.

W celu zminimalizowania i zrekompensowania oddziaływania na biotyczną część środowiska (flora, fauna, ekosystemy) zaproponowano szereg działań, przy przestrzeganiu których ogólny stopień negatywnego oddziaływania uważa się za akceptowalny, a planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie stanowi, z punktu widzenia bioróżnorodności, znaczącej zmiany na przedmiotowym obszarze.

G.IV.8. Oddziaływanie na krajobraz

Na podstawie przeprowadzonej analizy widoczności oraz oceny rzeczywistej widoczności obiektów istniejącego kompleksu ETE1,2 planowane przedsięwzięcie budowy obiektów SMR ETE będzie widoczne przede wszystkim z kierunku południowego i zachodniego, przy czym nie będzie zasłonięte przez istniejące obiekty ETE1,2 (kierunki północny i północno-wschodni) ani przez obiekty planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE (kierunki północny i północno-zachodni). Obiekt MWPJ zasłoni obiekty SMR ETE jedynie częściowo w kierunku północno-zachodnim. W połączeniu z wyżej wymienionymi planowanymi przedsięwzięciami kompleks planowanego przedsięwzięcia SMR ETE stworzy nierozłączną całość, która stanie się częścią ogólnego obrazu lokalizacji Temelín. Obiekty SMR ETE nie różnią się pod względem skali ani charakteru w kontekście ogólnego obrazu kompleksu. Obiekty SMR ETE będą zatem widoczne wraz z pozostałymi obiektami w lokalizacji Temelín, co spowoduje zmianę wyglądu tej lokalizacji w krajobrazie. Zmiana ta będzie widoczna przede wszystkim w miejscu realizacji planowanego przedsięwzięcia, a w krajobrazie ujawni się w sektorze południowy wschód – południe – południowy zachód – zachód; dzięki temu nastąpi przede wszystkim wzmocnienie dotychczasowego oddziaływania lokalizacji Temelín, reprezentowanego obecnie przez oddziaływanie obecnego kompleksu ETE1,2, na charakter krajobrazu, a dokładniej na jego wartość estetyczną, harmonijną skalę oraz harmonijne relacje w krajobrazie. W kontekście wszystkich wyżej wymienionych zmian, wynikających z planowanej budowy NŹEJ ETE, a także rozbudowy MWPJ (w połączeniu z

nimi), ten wzmacniający wpływ ocenia się jako umiarkowany do średnio silnego. Na tej podstawie można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie jest dopuszczalne z punktu widzenia ochrony charakteru krajobrazu.

G.IV.9. Oddziaływanie na mienie materialne i dziedzictwo kulturowe

Planowane przedsięwzięcie nie dotyka żadnego mienia materialnego stron trzecich (budynków itp.). Większość terenów pod budowę SMR ETE jest własnością inwestora, niektóre parcele pod budowę i utworzenie placu budowy są jednak własnością osób trzecich, przy czym kwestie dotyczące tytułu prawnego do przedmiotowych nieruchomości są rozwiązywane poza procesem oceny oddziaływania na środowisko.

Nieruchome zabytki architektoniczne lub historyczne nie zostaną dotknięte planowanym przedsięwzięciem. Drobne zabytki znajdujące się na przedmiotowym obszarze podczas budowy będą chronione, podczas eksploatacji planowanego przedsięwzięcia utrzymywane w dobrym stanie i zostanie zachowane ich przeznaczenie, jak również charakter środowiska, w którym są one zlokalizowane. Na terenach objętych planowanym przedsięwzięciem prowadzone są obecnie wyprzedzające badania archeologiczne. Jeżeli w trakcie prac budowlanych (ziemnych) zostaną wykryte znaleziska archeologiczne, przeprowadzone zostaną ratownicze badania archeologiczne.

G.IV.10. Oddziaływanie na infrastrukturę transportową i inną

Planowane przedsięwzięcie SMR ETE będzie korzystać z istniejącej infrastruktury drogowej na przedmiotowym obszarze, ponadto może korzystać z istniejącej bocznicy kolejowej obsługującej lokalizację Temelín.

Obsługa transportowa planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w fazie eksploatacyjnej wyniesie do 185 pojazdów na dobę, z czego około 35 to pojazdy ciężkie (liczba przyjazdów i odjazdów będzie taka sama). Obsługa transportowa planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE wyniesie do 630 pojazdów na dobę, z czego około 130 to pojazdy ciężkie (liczba przyjazdów i odjazdów będzie taka sama). Łączne zapotrzebowanie na transport w wyniku łącznego oddziaływania SMR ETE i NŹEJ ETE nie przekroczy zatem około 815 pojazdów/dobę, z czego około 165 to pojazdy ciężkie (liczba przyjazdów i odjazdów będzie taka sama). Natężenie ruchu dla istniejących ETE1,2 jest już zawarte w istniejącym natężeniu ruchu w sieci komunikacyjnej i nie stanowi zatem dodatkowego obciążenia. Transport będzie realizowany przeważnie drogą II/105, która biegnie wzdłuż lokalizacji ETE, z wykorzystaniem odcinka drogi II/138, z którego zostanie wykonany wjazd na teren kompleksu SMR ETE. Obecne natężenie ruchu na drodze II/105 w lokalizacji Temelín wynosi (według aktualnego pomiaru ruchu przeprowadzonego przez ŘSD w 2020 r.) około 6345 pojazdów/dobę, z czego około 435 to pojazdy ciężkie; prognoza na rok referencyjny 2034, wynikająca z naturalnych zmian w ruchu drogowym, wynosi natomiast około 6900 pojazdów/dobę, z czego około 475 to pojazdy ciężkie. Planowane przedsięwzięcie SMR ETE nie powoduje zatem nieprzewidzianego obciążenia sieci dróg, oczekiwana zmiana natężenia ruchu w sieci dróg w wyniku realizacji przedsięwzięcia SMR ETE mieści się w zakresie naturalnych zmian natężenia ruchu. Z tego punktu widzenia więc planowane przedsięwzięcie nie wymaga też żadnych szczególnych lub dodatkowych działań; sieć drogowa na przedmiotowym obszarze jest gotowa na taką zmianę. Wniosek ten można również uogólnić dla tras transportowych w dalszej (nawiązującej) sieci drogowej, gdzie udział natężenia ruchu związanego z planowanym przedsięwzięciem będzie się dalej zmniejszał w wyniku dalszego rozłożenia transportu na szerszy obszar (tj. na kolejne i kolejne kierunki).

Biorąc pod uwagę wspólne (skumulowane) oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia SMR ETE z innymi przygotowywanymi (NŹEJ ETE) i obecnymi (ETE1,2) obiektami w lokalizacji, jasne jest, że lokalizacja ETE jest i będzie znaczącym celem/źródłem transportu. Wynika to ze znaczenia transportowego tego rozległego terenu przemysłowego, lub też jego zapotrzebowania na transport i jednocześnie z małej atrakcyjności tego obszaru dla innego transportu. Jednak również w tym przypadku przewidywana zmiana natężenia ruchu w sieci komunikacyjnej mieści się w zakresie kilkunastu–kilkudziesięciu procent (w okresie szczytowej fazy budowy NŹEJ ETE nawet w zakresie wyższych kilkudziesięciu procent), co z czysto transportowego punktu widzenia jest wartością akceptowalną, niemającą wpływu na przepustowość dróg. Z punktu widzenia komunikacyjnego zasadnicze jest, że realizacja planowanego przedsięwzięcia SMR ETE będzie koordynowana z realizacją przedsięwzięcia NŹEJ ETE w taki sposób, aby nie doszło do równoczesnego prowadzenia głównych prac budowlanych w ramach projektów SMR ETE i NŹEJ ETE. Budowa SMR ETE, która poprzedza budowę NŹEJ ETE, będzie więc przebiegać równolegle z fazą wstępną/przygotowawczą budowy NŹEJ ETE, której zapotrzebowanie transportowe w przypadku ciężkiego transportu towarowego wyniesie około połowy w porównaniu z główną fazą budowy NŹEJ ETE (które w dokumentacji OOŚ NŹEJ ETE są uwzględnione przy natężeniu ruchu docelowego wynoszącym około 890 pojazdów/dobę, z czego około 490 to pojazdy ciężkie, przy takiej samej liczbie wyjazdów). We współoddziaływaniu transportu budowlanego SMR ETE i transportu budowlanego NŹEJ ETE (etap wstępny/przygotowawczy) nie dojdzie zatem do przekroczenia całkowitego natężenia ciężkiego transportu budowlanego, ocenionego wcześniej w procesie OOŚ dla planowanego przedsięwzięcia NŹEJ ETE.

Na czas budowy planowanego przedsięwzięcia SMR będzie dla ruchu publicznego zamknięta droga II/138 na odcinku między drogami II/105 i II/141 (tj. na terenie budowy SMR ETE i powiązanego zaplecza budowy). Obecny ruch drogowy w tym miejscu zostanie przekierowany na trasę objazdową prowadzącą drogami II/141 i II/105, a zamknięty odcinek drogi II/138 pozostanie dostępny wyłącznie dla ruchu związanego z budową SMR ETE. Droga II/138 zostanie poszerzona na potrzeby budowy na odcinku między drogą II/105 a drogą wewnętrzną ETE.

W przypadku transportu kolejowego oddziaływanie wykorzystania transportu kolejowego można uznać za nieistotne, połączenia kolejowe lokalizacji mają więcej niż wystarczającą rezerwę przepustowości, wykorzystanie transportu kolejowego do celów budowy jest więc bezproblemowe i pożądane. Oddziaływanie na inną infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru (transport lotniczy, rowerowy, itp.) w zasadzie nie zachodzi.

Poza własnymi sieciami wymaganymi do eksploatacji planowanego przedsięwzięcia (wyprowadzenie mocy elektrycznej do sieci przesyłowej, zasilanie rezerwowe z sieci dystrybucyjnej, system zaopatrzenia w wodę, system odprowadzania ścieków), które są systemami zarządzanymi albo bezpośrednio przez zgłaszającego planowane przedsięwzięcie (Grupa ČEZ), albo przez innych zarządców infrastruktury energetycznej (ČEPS, EG.D), realizacja planowanego przedsięwzięcia nie będzie miała żadnego innego wpływu na infrastrukturę obszaru. Sieć infrastruktury po jej ewentualnych zmianach zostanie przywrócona do stanu pierwotnego, lub też do stanu wymaganego przez jej właścicieli, lub też zarządców. W trakcie realizacji planowanego przedsięwzięcia zostanie zachowane zaopatrzenie punktów poboru w energię elektryczną i inne media (ciepło, woda, gaz itp.).

G.IV.11. Inne oddziaływanie ekologiczne

Inne oddziaływania ekologiczne nie mają miejsca. Realizacja planowanego przedsięwzięcia ma minimalny wpływ na środowisko geologiczne, bezpośrednim skutkiem prac budowlanych (wykonywanie fundamentów) jest ingerencja w górne warstwy podłoża skalnego aż do osiągnięcia podłoża o wystarczającej nośności. Wpływ jest ograniczony tylko do terenu budowy; na integralność ani jakość środowiska skalnego w trakcie eksploatacji nie będzie wywierany wpływ. Na obszarze planowanego przedsięwzięcia i w jego najbliższym otoczeniu nie stwierdzono lub nie zarejestrowano żadnych starych obciążeń ekologicznych, terenów osuwiskowych ani objętych wpływami działalności górniczej.

G.V. Krótka charakterystyka ryzyk środowiskowych

Podczas eksploatacji jądrowego bloku energetycznego, tak samo jak podczas eksploatacji jakiegokolwiek innego obiektu przemysłowego oraz działań człowieka, nie jest możliwe na zasadzie ogólnej absolutne wykluczenie możliwości zaistnienia nadzwyczajnego zdarzenia (usterki, wypadku, awarii). W ramach oceny oddziaływania na środowisko zostały poddane ocenie również skutki możliwych zdarzeń nadzwyczajnych. Ocena została przeprowadzona z zastosowaniem konserwatywnych założeń obwiedniowych tak, by skutki rzeczywistych zdarzeń dla jakiegokolwiek wybranego projektu SMR ETE były zawsze niższe od ocenionych.

G.V.1.Zagrożenia radiacyjne

G.V.1.1. Dane wstępne do oceny ryzyk radiacyjnych

Pomimo solidnych parametrów bezpieczeństwa SMR nie można, podobnie jak w przypadku eksploatacji jakiegokolwiek innego obiektu przemysłowego i działalności ludzkiej, całkowicie wykluczyć możliwości wystąpienia warunków nieprawidłowej pracy lub warunków awaryjnych.

Specyficzną cechą obiektów jądrowych, łącznie z SMR, jest to, że zawierają one substancje promieniotwórcze, które w przypadku wystąpienia warunków awaryjnych mogłyby potencjalnie przedostać się do środowiska. Ryzyko to można skutecznie zminimalizować za pomocą szeregu narzędzi i środków, nie da się go jednak całkowicie wyeliminować. Niemniej jednak, nawet biorąc pod uwagę to ryzyko, wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych nie jest z punktu widzenia zagrożenia dla zdrowia i życia mieszkańców bardziej niebezpieczne od wytwarzania z innych źródeł. Można to zilustrować na przykładach eksploatowanych elektrowni na podstawie statystyk organizacji międzynarodowych dotyczących stosunku ryzyka zagrożenia życia dla poszczególnych typów źródeł (na przykład raport OECD/NEA 2010 Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources). W przypadku nowych elektrowni jądrowych, w tym SMR, ryzyko to zostanie jeszcze znacznie zmniejszone.

Dopuszczalne skutki radiacyjne zdarzeń nadzwyczajnych są w przepisach prawa Republiki Czeskiej oraz w zaleceniach WENRA i IAEA dla nowych źródeł energii jądrowej łącznie ograniczone w taki sposób, że uwolnienie substancji promieniotwórczych przy podstawowych awariach projektowych nie może wymagać wprowadzenia żadnych środków ochronnych poza obiektem jądrowym a także nawet w przypadku poważnych awarii uwolnienie promieniotwórczości nie może powodować znaczącego napromieniowania lub szkód zdrowotnych mieszkańców w bezpośrednim pobliżu elektrowni jądrowej, ani prowadzić do wprowadzenia długoterminowych i wielkopowierzchniowych ograniczeń w regulacji łańcuchów pokarmowych, w wykorzystaniu gleby lub obszarów wodnych. W związku z powyższym ryzyko środowiskowe nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych jest ograniczone do poziomu możliwego do zaakceptowania.

Aby ocenić skutki nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych, przeprowadzono analizy podstawowej awarii projektowej, poważnej awarii oraz ryzyk zewnętrznych. Do oceny dopuszczalności ryzyk zastosowano kryteria SÚJB i WENRA:

Kryteria SÚJB:

1. Żadna awaria, w której nie dojdzie do stopienia rdzenia reaktora lub uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach do przechowywania, nie doprowadzi do uwolnienia radionuklidów wymagającego wprowadzenia środków ochronnych w postaci schronienia, profilaktyki jodowej i ewakuacji ludności w jakimkolwiek miejscu w okolicy nowego źródła energii jądrowej. (Kryterium K2)
2. Dla postulowanych awarii, którym towarzyszy stopienie rdzenia reaktora jądrowego lub uszkodzenie napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych należy przyjąć takie środki w projekcie, aby w bezpośrednim otoczeniu nie była konieczna ewakuacja ludności i nie trzeba było wdrażać długotrwałych ograniczeń w konsumpcji żywności. (Kryterium K3)

3. Awarie ze stopieniem rdzenia reaktora, które mogłyby prowadzić do wczesnych lub dużych uwolnień, muszą zostać praktycznie wykluczone. Przez wczesne uwolnienie rozumie się uwolnienie, które w przypadku postulowanej awarii ze stopieniem rdzenia reaktora uniemożliwiłoby terminowe wprowadzenie środków ochronnych w postaci schronienia i profilaktyki jodowej. Przez duże uwolnienie rozumie się uwolnienie, które wymagałoby zastosowania środków wykluczonych przez niniejsze kryterium. (Kryterium K4)

Kryteria K2 i K3 Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego rzeczowo zgodne są z zaleceniem WENRA w odniesieniu do skutków awarii bez stopienia paliwa (kryterium K2) i awarii ze stopieniem paliwa (kryterium K3).

Kryteria WENRA:

Dla podstawowych awarii projektowych, podobnie jak dla rozszerzonych warunków projektowych bez stopienia paliwa, zalecenia WENRA wymagają, aby skutki radiacyjne nie występowały lub były niewielkie, tzn. brak potrzeby wdrażania natychmiastowych środków ochronnych w stosunku do mieszkańców w pobliżu SMR ETE i brak lub tylko niewielka (ograniczona w czasie i obszarze) potrzeba wdrażania restrykcji w zakresie produktów spożywczych i produktów rolnych. Interpretacja wymogów w odniesieniu do wdrażania restrykcji w zakresie produktów spożywczych i produktów rolnych stosowana jest w zgodności z właściwymi regulacjami Komisji Europejskiej

Dla poważnych awarii (rozszerzone warunki projektowe ze stopieniem paliwa) są zgodnie z zaleceniem WENRA wymagane terytorialnie i czasowo ograniczone skutki radiacyjne, które zapewnią spełnienie następujących wymogów:

- wyeliminowana potrzeba ewakuacji w odległości większej niż ok. 3 km,
- wyeliminowana potrzeba schronienia i profilaktyki jodowej w odległości większej niż ok. 5 km,
- produkcja rolna w odległości powyżej około 5 km nadawać się będzie do spożycia po upływie jednego roku od awarii radiacyjnej,
- żadne trwałe przesiedlenie poza kompleksem elektrowni (dla potrzeb praktycznego zastosowania przyjmuje się jako żadne trwałe przesiedlenie w odległości powyżej 800 m od reaktora).

Ocena obejmuje obszar w promieniu 100 km od SMR ETE, który obejmuje również terytoria sąsiednich państw – Austrii i Niemiec. W celu przeanalizowania ewentualnych krótkoterminowych skutków dla produkcji rolnej i wprowadzania żywności do obrotu, w przypadku Słowacji i Polski obszar analizy został rozszerzony do odległości 400 km od SMR ETE.

Do analizy skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych zastosowano uznawane międzynarodowo podejście obwiedniowe, tj. takie, w którym zarówno reprezentatywny człon źródłowy (charakteryzujący wielkość uwolnienia radionuklidów do otoczenia na potrzeby oceny skutków radiacyjnych), jak też inne parametry (np. warunki meteorologiczne) określa się w taki sposób, aby analizowane skutki radiacyjne były z odpowiednim zapasem mniej korzystne niż te, do których (z uwzględnieniem stopnia niepewności) doprowadzą wyniki późniejszych analiz bezpieczeństwa w ramach procesu licencyjnego prowadzonego zgodnie z Prawem atomowym. W ten sposób gwarantuje się, że w procesie OOŚ uwzględnione zostaną potencjalnie najmniej korzystne sytuacje nadzwyczajne. W ramach procesu oceny oddziaływania na środowisko (OOŚ) ocenia się wpływ na otoczenie i ludność w odniesieniu do następujących reprezentatywnych przypadków (scenariuszy) warunków awaryjnych:

- podstawowa awaria projektowa (DBA) i
- poważna awaria ze stopieniem paliwa (DEC-B).

Oba scenariusze charakteryzują się konserwatywnie oszacowanym (obwiedniowym) członem źródłowym radionuklidów, które przedostały się do otoczenia, na które składają się radionuklidy główne i pochodne, czasem trwania uwolnienia, charakterem uwolnienia (uwolnienie przyziemne, które prowadzi do poważniejszych skutków radiacyjnych niż uwolnienie na wysokości) oraz formami uwolnionych izotopów jodu, jako jednego z głównych radionuklidów z punktu widzenia skutków radiacyjnych. Człon źródłowy oparty jest na danych bloku referencyjnego dotyczących składu napromieniowanego paliwa w reaktorze, maksymalnym wypaleniu paliwa, założeniach naruszenia koszulek paliwowych, ewentualnie stopienia paliwa i czasie trwania zdarzenia zgodnie z międzynarodowymi standardami, na wymogach dotyczących ograniczenia skutków nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla nowych reaktorów według WENRA i EUR oraz wymogach dotyczących maksymalnej dopuszczalnej konserwatywnie zakładanej nieszczelności objętościowej (zakładanego wycieku) obudowy bezpieczeństwa na poziomie 0,2% na dobę. Człon źródłowy został porównany z dostępną dokumentacją dotyczącą bezpieczeństwa reaktorów SMR i dużych reaktorów typu PWR i oceniono go jako wystarczająco konserwatywny.

G.V.1.2. Skutki radiacyjne podstawowej awarii projektowej (DBA)

Jako reprezentatywny przykład awarii, która nie prowadzi do stopienia rdzenia reaktora jądrowego ani do uszkodzenia napromieniowanego paliwa jądrowego w basenach przechowalniczych, a jednocześnie powoduje największe skutki radiacyjne, wybrano przypadek całkowitego rozerwania rurociągu obiegu pierwotnego wewnątrz obudowy bezpieczeństwa reaktora SMR ETE.

Z analizy scenariusza obwiedniowego podstawowej awarii projektowej (DBA) wynikają następujące wnioski:

- W żadnym miejscu w pobliżu SMR ETE nie ma ryzyka przekroczenia poziomu interwencyjnego dla schronienia (10 mSv w ciągu 2 dni) w żadnej grupie wiekowej.

- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych.
- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla profilaktyki jodowej (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych.
- Poziom odniesienia dla przesiedlenia (20 mSv w ciągu 365 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.

Są spełnione kryteria Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego dla tej kategorii zdarzeń.

Z analizy przypadku obwiedniowego DBA wynika ponadto, że:

- W analizie deterministycznej (kategorie stabilności pogody A/D/F – z opadami deszczu lub bez) w żadnym z rozpatrywanych przypadków nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne wymagające podjęcia środków ochronnych, tj. ani w przypadku schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej.
- Na terytorium Austrii nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla austriackich „działań interwencyjnych", tj. ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej.
- Austriacki poziom interwencyjny dla tymczasowego przesiedlenia (30 mSv w ciągu 30 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.
- Austriacki poziom interwencyjny dla trwałego przesiedlenia (100 mSv w ciągu 365 dni) nie został przekroczony w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.
- Austriackie kryterium uruchomienia środków w rolnictwie, reprezentowane przez całkę czasową aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), która dla Cs-137 wynosi 360 Bq·h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq·s/m^3) oraz dla I-131 = 170 Bq·h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq·s/m^3), nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii.
- Austriackie kryterium dotyczące wprowadzenia środków w rolnictwie, określone jako depozycja wynosząca Cs-137 = 650 Bq/m^2, nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii. Kryterium dotyczące depozycji I-131 = 700 Bq/m^2 nie zostało przekroczone na terytorium Austrii, z wyjątkiem niewielkiego obszaru przy granicy z Republiką Czeską, w odległości 50 km od SMR ETE, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono możliwe niewielkie przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia.
- Wszystkie wyżej wymienione kryteria są spełnione również w odniesieniu do terytorium Niemiec.
- Na terytorium Republiki Czeskiej, w odniesieniu do poszczególnych monitorowanych produktów spożywczych, na podstawie obliczeń potencjalnej aktywności masowej nie można całkowicie wykluczyć przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania danego produktu do obrotu w Unii Europejskiej. Dotyczy to okresu 2 dni po zdarzeniu i 7 dni po zdarzeniu, w promieniu od 50 do 100 km od SMR ETE, a w wyjątkowych przypadkach 30 dni po zdarzeniu (w przypadku aktywności jodu w mleku kozim i owczym w promieniu do 50 km od SMR ETE). Rok po zdarzeniu jest wykluczone przekroczenie poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania towaru na rynek Unii Europejskiej na całym analizowanym obszarze w pobliżu SMR ETE.
- Na terytorium Austrii nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z jednym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Austrii, w odległości do 100 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu. Ten sam wynik odnotowano również w Niemczech.
- Na terytorium Słowacji i Polski (w promieniu 400 km od SMR ETE) nie stwierdzono żadnych przypadków przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania żywności do obrotu w Unii Europejskiej.

Biorąc pod uwagę konserwatywne określenie członu źródłowego dla zdarzenia typu DBA, powyższe wnioski mają również zastosowanie do zdarzeń typu DEC-A, tj. wielokrotnych awarii, w których nie dochodzi do poważnego uszkodzenia układu paliwowego (stopienia paliwa).

G.V.1.3. Skutki radiacyjne poważnej awarii (DEC-B)

Poważna awaria ze stopieniem paliwa przy zachowaniu funkcji ochronnej obudowy bezpieczeństwa należy do rozszerzonych warunków projektowych. Jako reprezentatywny przykład awarii ze stopieniem rdzenia reaktora jądrowego wybrano przypadek całkowitego stopienia paliwa w rdzeniu reaktora przy jednoczesnym uszkodzeniu granicy ciśnieniowej obiegu pierwotnego i uwolnieniu substancji promieniotwórczych z paliwa do obudowy bezpieczeństwa. W przypadku reaktora SMR ETE zakłada się zastosowanie koncepcji In-Vessel Retention, zgodnie z którą w razie poważnej awarii nie dojdzie do utraty integralności zbiornika ciśnieniowego reaktora, a także zachowana zostanie funkcjonalność obudowy bezpieczeństwa, nawet jeśli konserwatywnie zakłada się jej nieszczelność większą niż przewidziana w projekcie.

Z analizy reprezentatywnego obwiedniowego przypadku poważnej awarii (DEC-B) wynikają następujące wnioski:

- W dowolnym miejscu w pobliżu SMR ETE wykluczone jest przekroczenie poziomu interwencyjnego dla ewakuacji (100 mSv w ciągu 7 dni) we wszystkich grupach wiekowych. Wniosek ten dotyczy zarówno analiz probabilistycznych, jak też deterministycznych w odniesieniu do modelowania warunków meteorologicznych. W ten sposób spełniono podstawowe kryterium SÚJB dla tej kategorii zdarzeń.
- W rzeczywistych sytuacjach meteorologicznych w odległości 1 km od SMR ETE dla wszystkich grup wiekowych oraz w odległości 3 km dla grupy wiekowej 6–15 lat dochodzi do przekroczenia czeskiego progu interwencyjnego wymagającego schronienia (10 mSv w ciągu 2 dni). W żadnym innym miejscu w okolicy SMR ETE nie przekroczono czeskiego progu wymagającego schronienia się. W przypadku analiz

deterministycznych wyniki dla kategorii stabilności pogody D i F są nieco gorsze, jednak założenie analiz deterministycznych, że jedna sytuacja meteorologiczna utrzymuje się przez cały czas trwającego 24 godziny uwolnienia oraz przez cały czas obliczania skutków, można uznać za zbyt konserwatywne, a zatem nierealne.

- Wartość odniesienia dla przesiedlenia (20 mSv w ciągu 365 dni), przy założeniu, że większość czasu spędza się w budynku w porównaniu z otwartą przestrzenią na zewnątrz, nie została przekroczona w żadnym miejscu w okolicy SMR ETE.

Z analizy reprezentatywnego przypadku DEC-B wynika ponadto, że:

- Na terytorium Austrii nie zostały przekroczone żadne poziomy interwencyjne dla austriackich „działań interwencyjnych", tj. ani dotyczące schronienia się („przebywanie w budynku"), ani ewakuacji, ani profilaktyki jodowej. W żadnym miejscu w pobliżu SMR ETE ani na terenie Austrii nie przekroczono austriackiego progu interwencyjnego dotyczącego tymczasowego przesiedlenia (30 mSv w ciągu 30 dni) ani stałego przesiedlenia (100 mSv w ciągu 365 dni). Te same wnioski dotyczą również Niemiec.
- Na terenie Polski i Słowacji nigdzie nie zostały przekroczone poziomy interwencyjne wymagające schronienia, ewakuacji ani profilaktyki jodowej.
- Austriackie kryterium uruchomienia środków w rolnictwie, reprezentowane przez całkę czasową aktywności objętościowej w przyziemnej warstwie powietrza (TIC), która dla Cs-137 wynosi 360 Bq·h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq·s/m^3), nie zostało przekroczone w żadnym miejscu na terytorium Austrii. Wartość dla I-131 wynosząca 170 Bq·h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq·s/m^3) została przekroczona na całym analizowanym terytorium Austrii w promieniu 100 km od SMR ETE.
- W odniesieniu do austriackiego kryterium podjęcia działań w rolnictwie, reprezentowanego przez depozycję wynoszącą dla Cs-137 = 650 Bq/m^2, z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono niewielkie przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia w odległości do 75 km od SMR ETE. W przypadku depozycji I-131 = 700 Bq/m^2 stwierdzono przekroczenie austriackiego poziomu odniesienia na całym analizowanym obszarze w promieniu 100 km od SMR ETE.
- Na terytorium Republiki Czeskiej, w odniesieniu do poszczególnych monitorowanych produktów spożywczych, na podstawie obliczeń potencjalnej aktywności masowej nie można wykluczyć przekroczenia poziomów interwencyjnych powodujących zakaz wprowadzania danego produktu do obrotu w Unii Europejskiej. Dotyczy to wielu produktów oraz okresów 2 dni po zdarzeniu, 7 dni po zdarzeniu oraz 30 dni po zdarzeniu. Jeden rok po zdarzeniu przekroczenie poziomów interwencyjnych dla zakazu wprowadzania towaru do obrotu w Unii Europejskiej jest wykluczone na całym analizowanym obszarze w pobliżu SMR ETE, co wyklucza również długoterminowe ograniczenia w produkcji rolnej i tym samym spełnia drugie podstawowe kryterium SÚJB dla tego typu zdarzeń.
- Na terytorium Austrii nie odnotowano żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z następującymi krótkotrwałymi wyjątkami:
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu warzyw liściastych, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka krowiego, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Austrii, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono przekroczenia wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka owczego i koziego, 30 dni po uwolnieniu.
  - Zakazy dotyczące mleka owczego i koziego w ciągu 2 dni oraz w ciągu 7 dni po zdarzeniu na całym analizowanym obszarze Austrii są prawdopodobne (kwantyl 50%).
- Na terytorium Niemiec nie odnotowano żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z następującymi krótkotrwałymi wyjątkami:
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu warzyw liściastych, 2 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka krowiego, 2 dni po uwolnieniu.
  - Z prawdopodobieństwem 5% na terytorium Niemiec, w promieniu 100 km od SMR ETE, stwierdzono skutki z przekroczeniem wartości kryterialnej uzasadniającej zakaz wprowadzania do obrotu mleka owczego i koziego, 2 dni oraz 7 dni po uwolnieniu.
- Na terytorium Polski nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z krótkotrwałym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Polski, w odległości do 400 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu.
- Na terytorium Słowacji nie stwierdzono żadnych zakazów wprowadzania żywności do obrotu, z krótkotrwałym wyjątkiem, gdzie z prawdopodobieństwem 5% stwierdzono na terytorium Słowacji, w odległości do 400 km od SMR ETE, skutki przekraczające wartość kryterialną dla zakazu wprowadzania do obrotu żywności w przypadku mleka koziego i owczego, 2 dni i 7 dni po uwolnieniu.

G.V.1.4. Ocena skutków radiacyjnych nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych dla bioty

Ocenę skutków radiacyjnych dla bioty przeprowadzono dla identycznych przypadków (scenariuszy) warunków awaryjnych, tj. dla podstawowej awarii projektowej (DBA) oraz poważnej awarii (DEC-B). Ocenę przeprowadzono dla następujących organizmów referencyjnych: jeleń (duży ssak), szczur (mały ssak), kaczka (ptak wodny, żyjący zarówno w wodzie, jak i na lądzie), żaba (płaz, żyjący zarówno w wodzie, jak i na lądzie), pszczoła

(owad), dżdżownica (pierścienice), sosna (duże rośliny), trawa (małe rośliny), pstrąg (ryby słodkowodne). Ocenę przeprowadzono do odległości 100 km od SMR ETE, przy czym szczegółowo oceniono oddziaływania radiacyjne na pobliskie obszary chronione. Do oceny użyto poziomów referencyjnych zgodnych z wytycznymi Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA). Z wyników wynikają następujące wnioski:

Podstawowa awaria projektowa: Wszystkie wartości parametrów radiacyjnych są co najmniej o jeden rząd wielkości niższe od wartości referencyjnych wyliczonych zgodnie z wytycznymi IAEA. Skutek zdarzenia obwiedniowego DBA na populacje flory i fauny można uznać za pomijalny, a poziom ochrony flory i fauny za odpowiedni. Stwierdzenie to odnosi się również do wybranych konkretnych obszarów chronionych i przedmiotów ich ochrony.

Poważna awaria: Maksymalne obliczone wartości parametrów radiacyjnych dla zwierząt i roślin referencyjnych – jelenia, szczura i sosny (w strefie do 3 km od SMR ETE) – są na poziomie pochodnych poziomów referencyjnych według IAEA. W przypadku kaczki (w strefie 6–10 km od SMR ETE, gdzie znajduje się najbliższy rozpatrywany akwen i gdzie leży również pomnik przyrody Zelendárky) kwantyl 95% znajduje się tuż powyżej granicy pochodnego poziomu referencyjnego według IAEA. Na żadnej innej lokalizacji obszarów chronionych ani w przypadku żadnego gatunku w nich występującego nie przekroczono górnej granicy pochodnego poziomu referencyjnego IAEA.

Pochodne poziomy referencyjne IAEA są wartościami referencyjnymi, a nie limitami, i zostały ustalone przede wszystkim w celu oceny długotrwałego oddziaływania radiacyjnego. Z bardziej szczegółowej analizy wynika, że górna granica pochodnego poziomu referencyjnego IAEA została nieznacznie przekroczona w przypadku kaczki jedynie pierwszego dnia po zdarzeniu. Biorąc to pod uwagę, poziom ochrony radiologicznej można uznać za odpowiedni.

G.V.1.5. Inne ryzyka radiacyjne

W ramach oceny uwzględniono również inne potencjalne zagrożenia radiacyjne:

Ryzyko ataku terrorystycznego: Ryzyko zagrożenia SMR ETE atakiem terrorystycznym będzie w kolejnych etapach przygotowania i realizacji projektu ocenione i wyeliminowane za pomocą standardowych środków i procedur ochrony fizycznej obiektów jądrowych, stosowanych w dotychczasowej praktyce, zgodnie z wymogami międzynarodowych i krajowych przepisów prawnych. Ze względu na poufność nie można podać bardziej szczegółowych informacji.

Wszyscy dostawcy projektów dla SMR ETE, łącznie z projektem referencyjnym RR SMR, w informacjach technicznych potwierdzili odporność swoich bloków elektrowni na spadnięcie samolotu, w tym dużego samolotu pasażerskiego. W celu spełnienia wymogu odporności na upadek dużego samolotu komunikacyjnego należy wykazać, że rdzeń reaktora będzie nadal chłodzony (lub zostanie zachowana integralność obudowy bezpieczeństwa) i zachowane zostanie również chłodzenie napromieniowanego/wypalonego paliwa jądrowego (lub zabezpieczona jest integralność basenu z wypalonym paliwem). Z punktu widzenia zagrożenia ze strony bezzałogowych statków powietrznych (dronów), ochrona elektrowni będzie zapewniona dzięki wielopoziomowemu systemowi wykrywania dronów. Ochrona będzie dotyczyła wszystkich rodzajów dronów. Przestrzeń powietrzna w szerszym otoczeniu SMR ETE będzie monitorowana przez Armię Republiki Czeskiej oraz służby kontroli ruchu lotniczego. W razie konieczności interwencji Policja Republiki Czeskiej współpracuje z Armią Republiki Czeskiej oraz jednostką ochrony OJ, stosując kombinację różnych metod.

Ze względu na współczesne zagrożenia w zakresie cyberbezpieczeństwa duży nacisk zostanie położony na ochronę cyfrową i cyberbezpieczeństwo SMR ETE poprzez izolację. Systemy sterowania elektrowni, które kontrolują reaktor i elementy bezpieczeństwa, będą fizycznie oddzielone od zewnętrznej sieci internetowej, co praktycznie wyklucza atak hakerski z zewnątrz.

Transport materiałów jądrowych: Podstawowe przewozy materiałów jądrowych i odpadów promieniotwórczych związane z eksploatacją SMR ETE to przewóz świeżego paliwa jądrowego od producenta (dostawcy) do kompleksu SMR ETE, przewóz kondycjonowanych odpadów promieniotwórczych z SMR ETE do składowiska odpadów promieniotwórczych, przewóz wypalonego paliwa jądrowego z SMR ETE do magazynu wypalonego paliwa jądrowego oraz przewóz wypalonego paliwa jądrowego z magazynu wypalonego paliwa jądrowego na miejsce trwałego składowania (składowiska głębokiego). Podstawą zarządzania ryzykiem podczas przewozów materiałów jądrowych i RAO są zasady zawarte w odpowiednich przepisach prawnych (przede wszystkim rozporządzeniach SÚJB). W porównaniu z przewozem innych towarów niebezpiecznych (z energetycznego punktu widzenia przewozem innych rodzajów paliw) przewóz substancji promieniotwórczych jest w stosunku do środowiska i ludności obarczony znacznie mniejszym ryzykiem, a jego ilość i częstość przewozów jest mała. W czasie transportu minimalizuje się możliwość uwolnienia substancji promieniotwórczych do środowiska. Dla każdego przewozu opracowywane są procedury określające, w jaki sposób zmniejszyć skutki radiacyjne wypadku tak, aby zapobiec zagrożeniu zdrowia ludności.

Ryzyka radiacyjne związane z ludzką działalnością w lokalizacji i jej otoczeniu: Projekt SMR ETE został opracowany z uwzględnieniem obciążeń wynikających z działalności człowieka. Czynniki te mają swoje źródło w otoczeniu działki przeznaczonej pod lokalizację SMR ETE. Wynikają szczególnie z działalności przemysłowej lub rolniczej w regionie, z przewozu

substancji niebezpiecznych na szlakach transportowych w otoczeniu elektrowni (drogi, kolej), a także z zagrożenia transportem lotniczym (katastrofa lotnicza). Kolejnymi potencjalnymi zewnętrznymi źródłami zagrożenia wywołanymi działalnością człowieka, które należy podczas przygotowania SMR ETE wziąć pod uwagę, są wypadki podczas przechowywania i transportu substancji niebezpiecznych na terenie kompleksu ETE1,2 oraz w okolicy terenu pod lokalizację SMR ETE. Za możliwe źródła zagrożeń w obrębie kompleksu ETE1,2 uważa się przede wszystkim składowanie i przewóz wewnętrzny substancji toksycznych, wybuchowych, palnych, utleniających, duszących i promieniotwórczych, wśród których znajdują się typowo: wodór, amoniak, olej napędowy, hydrazyna, tlen, azot, inne substancje chemiczne używane w elektrowni, oraz przewóz odpadów promieniotwórczych i wypalonego paliwa jądrowego.

Specyficznym oddziaływaniem zewnętrznym, wywołanym działalnością człowieka, jest możliwość powstania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w innych obiektach jądrowych ulokowanych na terenie kompleksu ETE1,2, związanego z uwolnieniem substancji promieniotwórczych do otoczenia, lub powstanie nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego w jednym z bloków NŹEJ ETE. Chodziłoby przede wszystkim o przypadek wystąpienia poważnej awarii w którymś z obiektów jądrowych w kompleksie ETE1,2 lub NŹEJ ETE.

W ramach oceny innych możliwych źródeł oddziaływań zewnętrznych wywołanych działalnością człowieka w otoczeniu terenu pod lokalizację SMR ETE przeprowadzono screening możliwych źródeł, zgodnie z wymaganiami rozporządzenia SÚJB w sprawie lokalizacji obiektów jądrowych, standardów i zaleceń IAEA oraz instrukcji bezpieczeństwa SÚJB, w ramach którego zidentyfikowano źródła potencjalnego zagrożenia wynikające z działalności człowieka w otoczeniu SMR ETE.

Źródła podzielono na zewnętrzne (stacjonarne, mobilne) oraz wewnętrzne (stacjonarne, mobilne). Źródłami zewnętrznymi są działalności człowieka na zewnątrz działki pod lokalizację SMR, a źródłami wewnętrznymi działalności wewnątrz kompleksu ETE1,2, które mogłyby stanowić zagrożenie dla SMR ETE. W ramach źródeł stacjonarnych wytypowano stacjonarne obiekty przemysłowe i wojskowe oraz lasy, które mogłyby stanowić potencjalne źródło zagrożenia dla SMR. W ramach źródeł mobilnych podobnie zidentyfikowano drogowe i kolejowe szlaki transportowe dla substancji niebezpiecznych, lotnicze, rurociągowe i wodne w okolicy SMR. Analizowano potencjalne źródła zagrożenia na odległość do 10 km od terenu pod lokalizację SMR ETE.

Środki do opanowania zdarzeń nadzwyczajnych: Środki organizacyjne dotyczące opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zostały opracowane na kilku poziomach. Na najwyższym szczeblu krajowym jest to Krajowy plan awaryjny, na szczeblu regionu (kraju) będzie to Zewnętrzny plan awaryjny, a na poziomie lokalizacji – Wewnętrzny plan awaryjny.

Krajowy plan awaryjny to dokument strategiczny opracowany przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego (SÚJB) we współpracy z Ministerstwem Spraw Wewnętrznych, który określa sposób organizacji państwa w przypadku awarii radiacyjnych, których skutki wykraczają poza zwykłe strefy planowania awaryjnego lub które miały miejsce poza terytorium Republiki Czeskiej. Dokument przedstawia krajowe ramy zarządzania kryzysowego w przypadku awarii radiacyjnych. Jest to plan strategiczny, który określa zakresy odpowiedzialności organów administracji publicznej, ustanawia zasady ochrony ludności, ujednolica koordynację między ministerstwami, regionami i służbami zintegrowanego systemu ratowniczego, reguluje odbudowę obszaru po awarii oraz zapewnia spójność z międzynarodowymi systemami współpracy kryzysowej.

Wewnętrzny plan awaryjny to dokument zawierający zestaw środków dla zapewnienia gotowości do reagowania i opanowywania nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych w ramach kompleksu obiektu jądrowego. Wewnętrzny plan awaryjny musi być zgodnie z ustawą Prawo atomowe opracowany dla kompleksu SMR ETE i będzie częścią dokumentacji na potrzeby udzielenia zezwolenia, które obejmuje budowę obiektu jądrowego. Wewnętrzny plan awaryjny obiektu jądrowego jest zatwierdzany przez Państwowy Urząd Bezpieczeństwa Jądrowego.

Zewnętrzny plan awaryjny jest dokumentem zawierającym pakiet środków na potrzeby rozwiązywania zdarzeń nadzwyczajnych na terenie strefy planowania awaryjnego danego obiektu jądrowego. Środki te mają za zadanie zapewnić ochronę ludności, środowiska, zwierząt hodowlanych, wartości majątkowych i kulturowych. Jest to dokument niepubliczny, dostępny tylko dla potrzeb służb zintegrowanego systemu ratowniczego i organów rozwiązujących dane zdarzenie nadzwyczajne. Zewnętrzny plan awaryjny jest elementem dokumentacji zintegrowanego systemu ratowniczego.

Dla SMR ETE zgodnie z wymogami Prawa atomowego i rozporządzenia w sprawie szczegółów opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego jest określona tzw. strefa planowania awaryjnego (SPA). Jest to obszar w okolicy kompleksu obiektu jądrowego, w którym w oparciu o analizę i ocenę nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego wdraża się wymogi dotyczące przygotowania do wprowadzenia natychmiastowych środków ochrony i inne środki ochrony ludności w wyniku przewidywanego przekroczenia poziomów referencyjnych. Określenie strefy planowania awaryjnego będzie integralną częścią procesu wydawania zezwoleń na budowę SMR ETE, a zatwierdzać je będzie SÚJB.

Odpowiedzialność za szkody jądrowe: Odpowiedzialność operatora obiektu jądrowego za szkodę jądrową określa ustawa nr 18/1997 Dz.U. o pokojowym wykorzystaniu energii jądrowej i promieniowania jonizującego (Prawo atomowe), ze zmianami, i

podlega także przepisom kodeksu cywilnego oraz Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilno-prawnej za szkodę jądrową, którą związana jest Republika Czeska. Operator obiektu jądrowego ponosi odpowiedzialność za udowodnioną szkodę jądrową do kwoty 8 mld CZK (w przypadku obiektów jądrowych przeznaczonych do celów energetycznych, magazynów i składowisk wypalonego paliwa jądrowego przeznaczonego dla tych obiektów lub materiałów jądrowych powstałych w wyniku przetwarzania tego paliwa) lub 2 mld CZK (w przypadku pozostałych obiektów jądrowych i transportu) i jest zobowiązany do zawarcia ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej w minimalnej ustawowej wysokości. Państwo udziela gwarancji na pokrycie przyznanych roszczeń z tytułu odszkodowania za szkody jądrowe, które nie są pokrywane z obowiązkowego ubezpieczenia.

Traktaty międzynarodowe, które regulują odpowiedzialność z tytułu szkody spowodowanej na skutek incydentów jądrowych, są podzielone na dwa systemy międzynarodowe:

- Konwencja Paryska o odpowiedzialności jądrowej stron trzecich (Konwencja Paryska) i pomocnicza Konwencja Brukselska o odpowiedzialności stron trzecich na polu energii jądrowej (pomocnicza Konwencja Brukselska). Członkiem Konwencji Paryskiej i Brukselskiej są m.in. Niemcy i Austria, jednak Austria w końcu nie ratyfikowała obu konwencji, a więc nie są one wiążące dla Austrii.
- Drugi system międzynarodowy tworzy System Wiedeński, składający się z Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe (Konwencja Wiedeńska) i Protokołu o uzupełnieniu Konwencji Wiedeńskiej o odpowiedzialności cywilnoprawnej za szkody jądrowe. Konwencja Wiedeńska ustanawia odpowiedzialność jądrową i tryb odszkodowawczy podobny do systemu ustanowionego przez Konwencję Paryską. Konwencja Wiedeńska jest otwarta do przystąpienia dla każdego państwa. Protokół o uzupełnieniu Konwencji Wiedeńskiej poprawia pierwotny tryb Konwencji Wiedeńskiej dzięki wymogowi zwiększenia środków na wypłatę odszkodowań większej liczbie ofiar poprzez określenie wyższego limitu odszkodowań. Członkiem Konwencji Wiedeńskiej są m.in. Czechy, Słowacja, Węgry i Polska.

Oba systemy łączy Protokół wspólny dotyczący stosowania Konwencji Wiedeńskiej i Konwencji Paryskiej (Protokół wspólny) oraz Konwencja o dodatkowych odszkodowaniach z tytułu szkód jądrowych. Stronami Protokołu wspólnego są m.in. Czechy, Niemcy, Węgry, Polska i Słowacja.

G.V.2. Ryzyka nieradiacyjne

Pod kątem ryzyka nieradiacyjnego, planowane przedsięwzięcie SMR ETE jest w zasadzie zwykłym zakładem przemysłowym, w którym nie powstaje istotne ryzyko zaistnienia zdarzeń awaryjnych o negatywnych skutkach dla środowiska i/lub ludności. W związku z eksploatacją nie można potencjalnie wykluczyć sytuacji awaryjnych związanych z wyciekiem zanieczyszczonych ścieków (w wyniku naruszenia szczelności kanalizacji lub naruszenia funkcji oczyszczalni ścieków zaolejonych), wyciekiem przechowywanych substancji (substancje chemiczne, paliwa do napędu, smary i środki przenoszące ciepło, środki czyszczące, itp.) ze zbiorników przechowywania lub mostów rurociągowych, ewentualnie podczas transportu. Potencjalnie nie można też wykluczyć możliwości zapalenia się mediów, ewentualnie innych materiałów.

Wymienione ryzyka cechuje niski stopień prawdopodobieństwa wystąpienia, a do ich eliminacji nie są wymagane specjalne środki zapobiegawcze lub eliminujące, oprócz tych, które są powszechne lub określone w stosownych przepisach (budowlanych, bezpieczeństwa, przeciwpożarowych, transportowych lub innych), w tym w ustawie o zapobieganiu poważnym awariom. Skutki zdarzeń opisanego typu są do opanowania za pomocą powszechnie dostępnych środków.

G.VI. Krótkie podsumowanie proponowanych środków prowadzących do wykluczenia lub ograniczenia niekorzystnych skutków

Podstawowe działania zawarte w projekcie w celu zapobiegania, eliminacji i zmniejszania niekorzystnych skutków lub ich kompensacji obejmują następujące obszary:

- zlokalizowanie planowanego przedsięwzięcia poza terenami objętymi szczególną ochroną, na terenie z dobrze dostępną infrastrukturą,
- wykorzystanie najlepszych dostępnych technologii generacji reaktorów III+,
- zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego, ochrony radiologicznej, zabezpieczenie obiektu jądrowego i materiału jądrowego oraz środki do opanowywania nadzwyczajnego zdarzenia radiacyjnego zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów prawnych Republiki Czeskiej, wytycznych WENRA i IAEA, względnie innych standardów branżowych,
- zminimalizowanie oddziaływania radiacyjnego na ludność, względnie pracowników budowy i personel, zgodnie z zasadą ALARA i tam, gdzie to jest relewantne i uzasadnione, ALARP,
- zminimalizowanie zapotrzebowań na zasoby środowiskowe oraz wyjścia do środowiska,
- przestrzeganie wszystkich przepisów prawnych i norm w zakresie ochrony środowiska i zdrowia publicznego.

Ponadto, poza podstawowymi ramami środków, zaproponowano specyficzne środki wynikające z faktów stwierdzonych podczas przygotowywania niniejszej dokumentacji, które mają na celu dalszą dodatkową ochronę poszczególnych elementów środowiska i zdrowia publicznego, które będą stanowiły część warunków postępowań i decyzji administracyjnych w zakresie przygotowywania, budowy i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Oczywiste jest także przestrzeganie środków wynikających z obowiązujących przepisów prawnych i norm technicznych.

G.VII. Ogólne podsumowanie

Zakres oddziaływań przedsięwzięcia SMR ETE będzie przeważnie lokalny, dany zakresem obszarów pod lokalizację planowanego przedsięwzięcia i jego najbliższego otoczenia. Szerszy zakres oddziaływań może przejawiać się jedynie poprzez emisje z planowanego przedsięwzięcia do środowiska (typowo promieniotwórcze i niepromieniotwórcze uwolnienia do atmosfery i do cieków wodnych, hałas lub inne czynniki) oraz oddziaływania wizualne.

Jeżeli chodzi o uwolnienia promieniotwórcze, ze względu na ich bardzo małe ilości, oddziaływanie uwolnień promieniotwórczych z pozostałych istniejących i planowanych obiektów jądrowych w lokalizacji Temelín, jak również generalnie nieistotny udział energetyki jądrowej w napromieniowaniu ludności, nie przewiduje się istotnego negatywnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, nawet przy uwzględnieniu skumulowanego oddziaływania z pozostałymi obiektami jądrowymi w lokalizacji. Zakres oddziaływania planowanego przedsięwzięcia będzie zatem ilościowo, a także jakościowo odpowiadał zakresowi oddziaływania obecnych obiektów jądrowych w lokalizacji, które są nieistotne (głęboko poniżej dopuszczalnych limitów), i są przedmiotem regularnego monitoringu i kontroli.

Pod kątem innych czynników, lokalizacja jest przestrzennie i pod względem pojemności przystosowana do umieszczenia nowego źródła. Odległość planowanego przedsięwzięcia i jego poszczególnych części od obszarów mieszkalnych lub innych obszarów chronionych (np. tereny objęte szczególną ochroną przyrody) jest wystarczająca dla wykluczenia niekorzystnych oddziaływań, ew. ich ograniczenia do akceptowalnego poziomu. W następstwie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie można zatem oczekiwać istotnej zmiany obecnej jakości środowiska naturalnego. Za istotny czynnik, jeśli chodzi o zakres oddziaływania, należy uznać oddziaływanie wizualne (tj. oddziaływanie na krajobraz). Planowane przedsięwzięcie będzie składało się z dominujących przestrzennie obiektów budowlanych. Takie oddziaływanie jest już jednak aktualnie obecne w lokalizacji ze względu na oddziaływanie wizualne obecnej ETE1,2, lub też przygotowywanego NŹEJ ETE, których obiekty budowlane są znacznie większych rozmiarów. Zakres obszaru będącego pod wpływem oddziaływania wizualnego zatem zwiększy się wskutek planowanego przedsięwzięcia SMR ETE w akceptowalnym stopniu, przy czym jakościowo będzie odpowiadać stanowi obecnemu.

Kolejnym istotnym stwierdzonym czynnikiem są oddziaływania na właściwości jakościowe wód powierzchniowych. Również te oddziaływania na rozpatrywanym obszarze występują już przy stanie obecnym i to bez względu na eksploatację obecnej elektrowni ETE1,2, która we wskaźnikach jakości wody jest mało znaczącym źródłem oddziaływań. Udział ETE1,2 przejawia się zwłaszcza w zagęszczeniu wód odpadowych w porównaniu do pobieranej wody surowej a tym samym wzroście stężenia poszczególnych wskaźników jakości wód. Z punktu widzenia bilansu, tzn. strumienia substancji, jest to wpływ mało znaczący. Stosunek ten zostanie zachowany również po realizacji SMR ETE lub też NŹEJ ETE.

Do najbardziej znaczących wpływów należy zaliczyć także wpływ hałasu i to nie tylko z powodu hałasu powstającego podczas eksploatacji samego planowanego przedsięwzięcia SMR ETE, ale również z powodu związanego z nim ruchu drogowego na szerszej sieci drogowej, zwłaszcza w okresie budowy przedsięwzięcia. Również ten wpływ na obszarze występuje już długotrwale z powodu ogólnego ruchu drogowego w tle, przy czym udział ETE1,2 (względnie w przyszłości NŹEJ ETE) w ogólnym natężeniu ruchu jest bardzo mały i z punktu widzenia hałasu akustycznie mało znaczący.

Jak wynika z przedstawionych danych, we wszystkich rozpatrywanych kwestiach (ludność i zdrowie publiczne, atmosfera i klimat, hałas, promieniowanie i inne charakterystyki fizyczne lub biologiczne, woda podziemna i powierzchniowa, gleba, środowisko geologiczne i zasoby naturalne, fauna, flora i ekosystemy, mienie materialne i zabytki kultury, infrastruktura transportowa, itd.) w ramach opracowywania niniejszej dokumentacji nie zidentyfikowano okoliczności, które świadczyłyby o możliwym istotnym negatywnym oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia na środowisko, przekroczeniu odpowiednich limitów ustawowych lub (o ile limitów nie określono) o nieakceptowalnym wpływie.

Podobne wnioski dotyczą oceny zagrożeń wynikających z przedsięwzięcia. Z analizy następstw nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych wynika, że dla reprezentatywnych przypadków podstawowych awarii projektowych i poważnej awarii nie zostaną przekroczone kryteria dopuszczalności zagrożeń według Państwowego Urzędu Bezpieczeństwa Jądrowego względnie WENRA. W ocenie uwzględnione są również inne możliwe zagrożenia, związane z naturalnymi właściwościami obszaru i zagrożenia związane z działalnością ludzką w lokalizacji. Są opisane środki służące opanowaniu nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych.

Planowane przedsięwzięcie jest (czy też zostanie) zaprojektowane zgodnie ze stosownymi przepisami, a zwłaszcza z wymaganiami Prawa atomowego i powiązanych przepisów. Uwzględniają one również stosowne parametry klimatyczne (temperatura, opady deszczu, opady śniegu i obciążenie śniegiem, szron, grad, pioruny, powodzie, lub też wyjątkowo występujące zjawiska meteorologiczne, w tym ich kombinacje) oraz inne parametry projektowe (np. sejsmiczność obszaru). W ten sposób planowane przedsięwzięcie jest przygotowane na stosowne obciążenia klimatyczne i inne. W tym zakresie planowane przedsięwzięcie uwzględnia wymogi prawne dotyczące regularnej oceny bezpieczeństwa, tj. okresowych rewizji obciążeń klimatycznych lub innych, a tym samym jest zgodne z zasadami tzw. zarządzania adaptacyjnego, czyli gotowości do uwzględniania na bieżąco nowej wiedzy zgodnie z zaleceniem podanym w dokumencie „Wytyczne dotyczące uwzględniania zmian klimatu i bioróżnorodności w ocenach oddziaływania na środowisko" (UE, 2013). Dokument ten wymaga też zapewnienia „zerowej straty netto" bioróżnorodności. Planowane przedsięwzięcie nie będzie prowadzić do degradacji usług ekosystemowych, utraty lub degradacji siedlisk naturalnych, utraty różnorodności gatunkowej, ani też utraty różnorodności genetycznej.

Wszystkie wymagania ustawowe i inne, dotyczące ochrony środowiska i zdrowia publicznego, w przypadku planowanego przedsięwzięcia SMR ETE odnoszą się do przedmiotowego obszaru i grup mieszkańców, będących z nim w najbliższym kontakcie. Przedmiotowy obszar (tj. w rozumieniu ustawy o ocenie oddziaływania na środowisko „obszar, którego środowisko i ludność mogą być poważnie dotknięte skutkami realizacji planowanego przedsięwzięcia") oraz osoba reprezentatywna (tj. w rozumieniu Prawa atomowego „jednostka z ludności reprezentująca modelową

grupę osób fizycznych, które są najbardziej narażone na napromieniowanie z danego źródła i daną drogą") znajdują się w bezpośredniej okolicy lokalizacji planowanego przedsięwzięcia.

Odległość najbliższych obszarów mieszkalnych okolicznych miejscowości wynosi kilka kilometrów. Już na tym najbliższym obszarze są dotrzymane wszystkie wymagania dotyczące ochrony środowiska i zdrowia publicznego. Natomiast odległości planowanego przedsięwzięcia od granic państwa z państwami sąsiednimi kształtują się na poziomie kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów, i są następujące:

- Republika Austrii 49 km,
- Republika Federalna Niemiec 59 km,
- Rzeczpospolita Polska 191 km,
- Republika Słowacka 198 km.

W tym kontekście, w przypadku spełnienia wymagań Prawa atomowego i wymagań dotyczących ochrony środowiska i zdrowia publicznego na najbliższym przedmiotowym obszarze, powstanie istotnego oddziaływania transgranicznego w wyniku eksploatacji planowanego przedsięwzięcia jest zatem wykluczone. Potwierdzają to wyniki oceny oddziaływania radiacyjnego na reprezentatywną osobę z wymienionych krajów. Podobnie w przypadku nadzwyczajnych zdarzeń radiacyjnych (podstawowa awaria projektowa, poważna awaria) na terytorium wymienionych krajów nie dochodzi do przekroczenia progów interwencyjnych dotyczących ochrony ludności (ewakuacja, schronienie, profilaktyka jodowa), nie można jednak wykluczyć podjęcia krótkotrwałych środków mających na celu ograniczenie produkcji rolnej (wprowadzanie żywności do obrotu).

Jak wynika z wyżej przedstawionych danych, zakres bezpośredniego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia jest ograniczony do obszaru planowanego przedsięwzięcia i jego bliskiej okolicy, nie wpływa istotnie na szerszy obszar. Możliwe oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na zdrowie publiczne i środowisko we wszystkich jego komponentach, również z uwzględnieniem oddziaływań skumulowanych pozostałych obiektów w lokalizacji oraz tła środowiskowego, nie przekraczają poziomu według właściwych przepisów. To samo dotyczy związanych z tym zagrożeń dla środowiska. Z tego powodu przedsięwzięcie nie będzie mieć szkodliwego wpływu na środowisko ani zdrowie publiczne. Znaczące oddziaływania wykraczające poza granice państwa są wykluczone.

Podczas opracowywania dokumentacji nie stwierdzono żadnych okoliczności, które z punktu widzenia ochrony środowiska i zdrowia publicznego uniemożliwiałyby przygotowanie, wdrożenie, ew. późniejsze ukończenie eksploatacji rozpatrywanego planowanego przedsięwzięcia.

CZĘŚĆ H (ZAŁĄCZNIKI)

CZĘŚĆ H ZAŁĄCZNIKI
Załączniki mapowe, obrazowe, graficzne, itp.:
Stanowisko organu ochrony przyrody, o ile jest wymagane zgodnie z § 45i ust. 1 ustawy o ochronie przyrody i krajobrazu:

Załączniki są dołączone za głównym tekstem niniejszej dokumentacji.

Lista załączników:

Załącznik 1 Załączniki mapowe i sytuacyjne
- 1.1 Sytuacja lokalizacji planowanego przedsięwzięcia, relacje ekologiczne na obszarze

Załącznik 2 Ocena oddziaływania na ludność
- 2.1 Ocena oddziaływania na zdrowie publiczne
- 2.2 Ocena oddziaływania radiacyjnego
- 2.3 Ocena oddziaływania zanieczyszczenia atmosfery i obciążenia hałasem

Załącznik 3 Ocena oddziaływania na przyrodę i krajobraz
- 3.1 Ocena biologiczna
- 3.2 Ocena oddziaływania na charakter krajobrazu

Załącznik 4 Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne
- 4.1 Ocena oddziaływania na wody powierzchniowe i podziemne

Załącznik 5 Inne obszary oceny
- 5.1 Ocena oddziaływań radiacyjnych
- 5.2 Badanie akustyczne
- 5.3 Analiza rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń
- 5.4 Ocena oddziaływania promieniowania niejonizującego

Załącznik 6 Dokumenty
- 6.1 Stanowisko organu ochrony przyrody zgodnie z § 45i ustawy nr 114/1992 Dz.U.
- 6.2 Informacje Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Republiki Czeskiej dotyczące systemu ochrony obiektów jądrowych przed atakami terrorystycznymi
- 6.3 Informacje SÚRAO (Zarządu Składowisk Odpadów Promieniotwórczych) dotyczące postępowania z odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym

KONIEC GŁÓWNEGO TEKSTU DOKUMENTACJI

Referencyjna lista wykorzystanych źródeł jest podana w rozdziale D.V.3. Użyte dokumenty i źródła, data opracowania dokumentacji, autor dokumentacji oraz lista osób, które brały udział w opracowaniu dokumentacji, znajdują się w części wstępnej.