amentum

NOVÝ JADERNÝ ZDROJ SMR V LOKALITĚ TEMELÍN

DOKUMENTACE VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

září 2026

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

Záznam o vydání dokumentu

Název dokumentu: NOVÝ JADERNÝ ZDROJ SMR V LOKALITĚ TEMELÍN
DOKUMENTACE VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Zakázka/Dokument: WC003349/DC1/Z01

Objednatel: ČEZ, a. s.

Účel vydání: Finální vydání

Stupeň utajení: Bez omezení

Vydání	Účel vydání	Zpracoval	Kontroloval	Schválil	Datum
01	Finální vydání	P Mynář	K Vysloužilová	P Vymazal	11. 9. 2026

Předcházející vydání tohoto dokumentu musí být buď výrazně označena NAHRAZENO, nebo zničena.

Rozdělovník:		
	2 výtisky + elektronicky	ČEZ, a. s.
	1 výtisk + elektronicky	archiv Amentum Clean Energy s.r.o.

© Amentum Clean Energy s.r.o., 2026

Všechna práva vyhrazena. Žádná z částí tohoto dokumentu nebo jakékoliv informace z tohoto dokumentu nesmí být nad rámec smluvního určení (tj. nad rámec použití v rámci daného projektu) vyzrazeny, zveřejněny, reprodukovány, kopírovány, překládány, převáděny do jakékoliv elektronické formy nebo strojově zpracovávány bez výslovného souhlasu odpovědného zástupce zpracovatele, společnosti Amentum Clean Energy, s.r.o.

Seznam zpracovatelů

Datum zpracování dokumentace:
Jméno, příjmení, bydliště a telefon zpracovatele dokumentace a osob, které se podílely na zpracování dokumentace:
Podpis zpracovatele dokumentace:

Datum zpracování dokumentace:	11. 9. 2026
	Ing. Petr Mynář Digitálně podepsal Ing. Petr Mynář Datum: 2026.09.11 10:07:27 +02'00'
Dokumentaci zpracoval:	Ing. Petr Mynář držitel autorizace ke zpracování dokumentace a posudku MŽP č.j.: 1278/167/OPVŽP/97 ze dne 22.4.1997, prodloužena rozhodnutím MŽP č.j.: MZP/2021/710/5306 ze dne 2.11.2021
Vedení projektu:	
Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Petr Vymazal
Spolupráce na zpracování dokumentace:	
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

Inženýrská podpora:

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

Obyvatelstvo a veřejné zdraví:

ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o.	Mgr. Jan Karel držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví MZd, pořadové č. osvědčení 9/2024 Mgr. Radek Jareš Mgr. Robert Polák Mgr. Josef Škodák Bc. Veronika Mouchová Mgr. Adam Dušek
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva	doc. Ing. František Podzimek, CSc.
Ústav veřejného zdraví Lékařské fakulty Masarykovy univerzity	Mgr. Aleš Peřina, Ph.D.
PhDr. Petr Sadílek - AGENTURA INRES	PhDr. Petr Sadílek

Sociální a ekonomické faktory:

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

Ovzduší:

Český hydrometeorologický ústav	Mgr. Zdeňka Chromcová RNDr. Jan Sládeček Mgr. Pavel Kurfürst
Amentum Clean Energy s.r.o.	RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií MŽP č.j. 1703/780/10/KS držitel autorizace ke zpracování odborných posudků MŽP č.j. 1311/820/10/LH Ing. Lenka Krčilová

Klima:

Český hydrometeorologický ústav	RNDr. Anna Valeriánová Mgr. Jana Solánská Mgr. Jan Skořepa RNDr. Lenka Crhová Ph.D., Ing. Lenka Stašová Martina Pěkná RNDr. Josef Keder, CSc.
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.

Hluk:

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

Ionizující záření, radiační mimořádné události:

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

Neionizující záření:

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

Povrchové a podzemní vody:

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.

Půda:

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

Horninové prostředí a přírodní zdroje, seismicita území:

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

Staré ekologické zátěže:

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

Biologická rozmanitost:

Mgr. Vladimír Melichar - přírodovědecký průzkum	Mgr. Vladimír Melichar držitel autorizace k provádění hodnocení vlivů závažných zásahů ve smyslu § 67 zákona č. 114/1992 Sb., MŽP č.j.: 27531/ENV/16-1901/10/16 ze dne 9.6.2016, prodloužena rozhodnutím MŽP č.j.: MZP/2026/610/903 ze dne 1. 4. 2026 držitel autorizace k provádění posouzení podle § 45i zákona č. 114/1992 Sb., MŽP č.j.: 630/710/05 ze dne 19.5.2005, prodloužena rozhodnutím MŽP č.j.: MZP/2025/620/1840 ze dne 29.4.2025 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

Krajina:

Mgr. Ing. Roman Bukáček - Studio B&M	Mgr. Ing. Roman Bukáček

Vizualizace:

Ing. arch. Zdeněk Stránský - Wave Studio	Ing. arch. Zdeněk Stránský

Zastínění území:

Ing. Radim Seibert	Ing. Radim Seibert

Hmotný majetek a kulturní dědictví:

Amentum Clean Energy s.r.o.	Mgr. Jana Švábová Nezvalová RNDr. Tomáš Bartoš, Ph.D. Mgr. Katarína Vysloužilová

Dopravní a jiná infrastruktura:

DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.	Ing. Roman Kotas Ing. Petra Ptašková Ing. Zdeněk Legerský

Interní a externí rizika:

Amentum Clean Energy s.r.o.	Ing. Jan Vaľočík Ing. Filip Malůš Ing. Petr Vymazal

Geografie, biogeografie:

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 na zpracovatele prostřednictvím společnosti Amentum Clean Energy s.r.o.

Dokument je zpracován textovým editorem Microsoft Word 2021, registrovaným u společnosti Microsoft.

Grafické přílohy jsou zpracovány geografickým informačním systémem ArcGIS Pro 3.6, registrovaným u společnosti ESRI, a grafickým editorem CorelDRAW 23SE, registrovaným u společnosti Corel Corporation.

Obsah

Titulní list
Záznam o vydání dokumentu
Seznam zpracovatelů ... 2
Obsah ... 7
Přehled zkratek ... 9
Úvod ... 15
Požadavky závěru zjišťovacího řízení ... 21

ČÁST A (ÚDAJE O OZNAMOVATELI) ... 63

A.I. Obchodní firma ... 63
A.II. IČ ... 63
A.III. Sídlo ... 63
A.IV. Oprávněný zástupce oznamovatele ... 63

ČÁST B (ÚDAJE O ZÁMĚRU) ... 64

B.I. ZÁKLADNÍ ÚDAJE ... 64
B.I.1. Název a zařazení záměru ... 64
B.I.2. Kapacita záměru ... 64
B.I.3. Umístění záměru ... 65
B.I.4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry ... 67
B.I.5. Zdůvodnění umístění záměru, popis zvažovaných variant ... 69
B.I.6. Popis technického a technologického řešení ... 76
B.I.7. Předpokládaný termín zahájení a dokončení ... 188
B.I.8. Výčet dotčených územních samosprávných celků ... 189
B.I.9. Výčet navazujících rozhodnutí a správních orgánů ... 190

B.II. ÚDAJE O VSTUPECH ... 191
B.II.1. Půda ... 191
B.II.2. Voda ... 191
B.II.3. Ostatní přírodní zdroje ... 192
B.II.4. Energetické zdroje ... 192
B.II.5. Biologická rozmanitost ... 193
B.II.6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu ... 193

B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH ... 197
B.III.1. Ovzduší, voda, půda a půdní prostředí ... 197
B.III.2. Odpadní vody ... 198
B.III.3. Odpady ... 199
B.III.4. Ostatní ... 199
B.III.5. Doplňující údaje ... 202

ČÁST C (ÚDAJE O STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ) ... 203

C.I. PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH ENVIRONMENTÁLNÍCH CHARAKTERISTIK DOTČENÉHO ÚZEMÍ ... 203

C.II. CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ ... 204
C.II.1. Obyvatelstvo a veřejné zdraví ... 204
C.II.2. Ovzduší a klima ... 222
C.II.3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky ... 226
C.II.4. Povrchové a podzemní vody ... 239
C.II.5. Půda ... 259
C.II.6. Přírodní zdroje ... 262
C.II.7. Biologická rozmanitost ... 262
C.II.8. Krajina ... 273
C.II.9. Hmotný majetek a kulturní dědictví ... 281

C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura 284
C.II.11. Jiné charakteristiky životního prostředí 288
C.III. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ 294
ČÁST D (KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA A HODNOCENÍ VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ) 296
D.I. CHARAKTERISTIKA PŘEDPOKLÁDANÝCH VLIVŮ ZÁMĚRU NA OBYVATELSTVO A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 296
D.I.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví 296
D.I.2. Vlivy na ovzduší a klima 315
D.I.3. Vlivy na hlukovou situaci a další fyzikální a biologické charakteristiky 322
D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody 359
D.I.5. Vlivy na půdu 375
D.I.6. Vlivy na přírodní zdroje 376
D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost 377
D.I.8. Vlivy na krajinu 394
D.I.9. Vlivy na hmotný majetek a kulturní dědictví 401
D.I.10. Vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu 402
D.I.11. Jiné ekologické vlivy 407
D.II. CHARAKTERISTIKA RIZIK PRO VEŘEJNÉ ZDRAVÍ, KULTURNÍ DĚDICTVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 407
D.III. KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA VLIVŮ ZÁMĚRU, MOŽNOST PŘESHRANIČNÍCH VLIVŮ 455
D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ 456
D.V. CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH METOD PROGNÓZOVÁNÍ A VÝCHOZÍCH PŘEDPOKLADŮ PŘI HODNOCENÍ VLIVŮ 461
D.VI. CHARAKTERISTIKA OBTÍŽÍ, KTERÉ SE VYSKYTLY PŘI ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE 473
ČÁST E (POROVNÁNÍ VARIANT ŘEŠENÍ ZÁMĚRU) 474
ČÁST F (ZÁVĚR) 478
ČÁST G (SHRNUTÍ NETECHNICKÉHO CHARAKTERU) 479
ČÁST H (PŘÍLOHY) 505

Přehled zkratek

AAC DG	náhradní střídavý dieselgenerátor (*angl.:* Alternate AC Diesel Generator)
AC	střídavý proud (*angl.:* Alternating Current)
ALARA	tak nízko, jak je rozumně dosažitelné (*angl.:* As Low As Reasonably Achievable)
ALARP	tak nízko, jak je rozumně proveditelné (*angl.:* As Low As Reasonably Practicable)
AMP	program řízení stárnutí (*angl.:* Ageing Management Programme)
AMSL	(výška) nad střední hladinou moře (*angl.:* Above Mean Sea Level)
AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
ARIS	informační systém o pokročilých reaktorech (*angl.:* Advanced Reactor Information System)
ASEK	aktualizace Státní energetické koncepce
ASME/ACI	Americká společnost pro strojírenství/Americký institut pro beton (*angl.:* American Society of Mechanical Engineers/American Concrete Institute)
AT	Rakousko (mezinárodní kód státu)
AV ČR	Akademie věd České republiky
AZ	aktivní zóna
BAPP	budova aktivních pomocných provozů
BAT	nejlepší dostupné techniky (*angl.:* Best Available Techniques)
BD	směrnice o ptácích (*angl.:* Birds Directive)
BDBE	nadprojektová událost (*angl.:* Beyond Design Basis Event)
BN-JB	bezpečnostní návod SÚJB pro jadernou bezpečnost
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
BS	britská norma (*angl.:* British Standard)
BWR	varný reaktor (*angl.:* Boiling Water Reactor)
CDF	frekvence výskytu poškození paliva v aktivní zóně (*angl.:* Core Damage Frequency)
CFR	Kodex federálních předpisů USA (*angl.:* Code of Federal Regulations)
CT	výpočetní tomografie (*angl.:* Computed Tomography)
CZ	Česko (mezinárodní kód státu)
č.j.	číslo jednací
ČBÚ	Český báňský úřad
ČD	České dráhy
ČEPS	součást obchodního názvu společnosti ČEPS, a.s. (není zkratkou)
ČEZ	součást obchodního názvu společnosti ČEZ, a. s. (není zkratkou)
ČGS	Česká geologická služba
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČJP	čerstvé jaderné palivo
ČNS	Česká nukleární společnost
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČS	Červený seznam
ČSFR	Česká a Slovenská Federativní Republika
ČSÚ	Český statistický úřad
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DBA	základní projektová nehoda (*angl.:* Design Basis Accident)
DBC	základní projektové podmínky (*angl.:* Design Basis Conditions)
DBE	projektová událost (*angl.:* Design Basis Event)
DDREF	faktor účinnosti dávky a dávkového příkonu (*angl.:* Dose and Dose-Rate Effectiveness Factor)
DE	Německo (mezinárodní kód státu)
DEC	rozšířené projektové podmínky (*angl.:* Design Extension Conditions)
DEC-A	vícenásobné poruchy zařízení bez vážného poškození jaderného paliva
DEC-B	těžké havárie s významným poškozením jaderného paliva
DFPC	provozní chlazení bazénu paliva (*angl.:* Duty Fuel Pool Cooling)
DiD	ochrana do hloubky (*angl.:* Defence-in-Depth)
DL	detekční limit
DMP 1G	Digitální model povrchu České republiky 1. generace
DNBR	poměr do odchýlení od bublinkového varu (*angl.:* Departure from Nucleate Boiling Ratio)

DOK EIA	dokumentace posuzování vlivů záměru na životní prostředí
DOKP	dotčený krajinný prostor
DSR ETE	Detailní seismické rajonování Jaderné elektrárny Temelín
DVL	dílčí povodí Dolní Vltavy
EC	Evropská komise (*angl.:* European Commission)
ECUREX	cvičné prostředí/systém pro procvičování komunikace ECURIE (*angl.:* European Community Urgent Radiological Exercise)
ECURIE	systém Evropského společenství pro rychlou výměnu informací při radiační mimořádné události (*angl.:* European Community Urgent Radiological Information Exchange)
EDU	elektrárna Dukovany
EGU HV	část obchodního názvu společnosti EGU - HV Laboratory a.s. (není zkratkou)
EIA	posuzování vlivů na životní prostředí (*angl.:* Environmental Impact Assessment)
EM	externí mobilní
EMC	elektromagnetická kompatibilita (*angl.:* Electromagnetic Compatibility)
EMI	elektromagnetické rušení (*angl.:* Electromagnetic Interference)
EMIT	zkoušení, údržba, inspekce a testování (*angl.:* Examination, Maintenance, Inspection and Testing)
EN	dle kontextu: Evropská norma *nebo* ohrožený druh (*angl.:* Endangered)
ENVI	název softwaru pro zpracování obrazových a dálkově průzkumných dat
EP	externí potrubní
EPR	Evropský tlakovodní reaktor (*angl.:* European Pressurized Reactor)
ES	externí stacionární
ESOMAR	mezinárodní profesní organizace pro výzkum trhu, veřejného mínění a sociální výzkum
ESTE AI	název programového kódu pro výpočet radiačních dopadů běžného provozu (ESTE Annual Impacts)
ESTE	program pro hodnocení havarijního zdrojového členu (*angl.:* Emergency Source Term Evaluation)
ETE1,2	1. a 2. výrobní blok Jaderné elektrárny Temelín
ETE3,4	uvažovaný 3. a 4. výrobní blok Jaderné elektrárny Temelín
EU	Evropská unie
EUR	požadavky evropských provozovatelů jaderných elektráren (*angl.:* European Utility Requirements)
EURATOM	Evropské společenství pro atomovou energii
EV	externí vodní
EVC	chlazení taveniny mimo tlakovou nádobu reaktoru (*angl.:* Ex-Vessel Cooling)
EVL	evropsky významná lokalita
FBR	rychlý množivý reaktor (*angl.:* Fast Breeder Reactor)
FCVS	filtrovaný systém odvětrání kontejnmentu (*angl.:* Filtered Containment Venting System)
FFPC	havarijní chlazení bazénu paliva (*angl.:* Faulted Fuel Pool Cooling)
FL	letová hladina (*angl.:* Flight Level)
FOAK	první svého druhu (*angl.:* First of a Kind)
FPV	pohled první osoby (*angl.:* First Person View)
FRA	volný vzdušný prostor, prostor volných tratí (*angl.:* Free Route Airspace)
FVE	fotovoltaická elektrárna
GA	všeobecné letectví (*angl.:* General Aviation)
GCM	globální klimatický model (*angl.:* Global Climate Model)
GDA	licenční proces pro nové reaktory (*angl.:* Generic Design Assessment)
GFS	globální předpovědní systém (*angl.:* Global Forecast System)
GGBS	mletá granulovaná vysokopecní struska (*angl.:* Ground Granulated Blast-furnace Slag)
GHG	skleníkový plyn (*angl.:* Greenhouse Gas)
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
HALEU	více obohacený nízko obohacený uran (*angl.:* High-Assay Low-Enriched Uranium)
HD	směrnice o stanovištích (*angl.:* Habitats Directive)
HEIS VÚV TGM, v.v.i.	Hydroekologický informační systém Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, v. v. i.
HEPA	vysoce účinný filtr částic ze vzduchu (*angl.:* High-Efficiency Particulate Air filter)
HGR	hydrogeologický rajon
HIA	hodnocení vlivů na zdraví (*angl.:* Health Impact Assessment)
HLSF	specifické bezpečnostní funkce (*angl.:* High Level Safety Functions)
HMI	vztah člověk stroj (*angl.:* Human Machine Interface)
HP	hnědé půdy
HTÚ	hrubé terénní úpravy
HÚ	hlubinné úložiště
HU	Maďarsko (mezinárodní kód státu)
HVB	hlavní výrobní blok
HVL	dílčí povodí Horní Vltavy

HZS	hasičský záchranný sbor
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHOPAV	chráněná oblast přirozené akumulace vod
CHSK	chemická spotřeba kyslíku
CHV	chladící věž
IAEA	Mezinárodní agentura pro atomovou energii (*angl.:* International Atomic Energy Agency)
IAEA GSG	řada obecných bezpečnostních návodů IAEA (*angl.:* General Safety Guides)
IAEA NSS	řada publikací IAEA k jadernému zabezpečení (*angl.:* Nuclear Security Series)
IAEA SSG	řada publikací IAEA pro jadernou bezpečnost (*angl.:* Specific Safety Guide)
IAEA RANET	síť IAEA pro pomoc a odezvu při jaderné nebo radiační mimořádné události (*angl.:* Response and Assistance Network)
IAEA SEED	služba IAEA pro posouzení lokality a vnějších událostí (*angl.:* Site and External Events Design)
ICNIRP	Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením (*angl.*: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
ICOC	identifikátor odběru vody
ICRP	Mezinárodní komise pro radiologickou ochranu (*angl.:* International Commission on Radiological Protection)
IČ	identifikační číslo
ID	identifikace
IDDS	identifikátor datové schránky
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise (*angl.:* International Electrotechnical Commission)
IEEE	Institut pro elektrotechnické a elektronické inženýrství (*angl.:* Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IEF	frekvence iniciační události (*angl.:* Initiating Event Frequency)
IFR	pravidla pro let podle přístrojů (*angl.:* Instrument Flight Rules)
ICHS	ischemická choroba srdeční
IM	interní mobilní
IMS	integrovaný systém řízení (*angl.:* Integrated Management System)
INES	mezinárodní stupnice hodnocení závažnosti jaderných událostí (*angl.:* International Nuclear and Radiological Event Scale)
IP	interakční prvek
IPCC	Mezivládní panel pro změnu klimatu (*angl.:* Intergovernmental Panel on Climate Change)
ISO	Mezinárodní organizace pro standardizaci (*angl.:* International Organization for Standardization)
ISVS-VODA	Informační systém veřejné správy - voda
IT	informační technologie
IVR	zadržení taveniny uvnitř tlakové nádoby reaktoru (*angl.:* In-Vessel Retention)
IZS	integrovaný záchranný systém
JE	*dle kontextu:* jaderná elektrárna *nebo* jaderná energetika
JJZ	jihojihozápad
JV	jihovýchod
JZ	*dle kontextu:* jaderné zařízení *nebo* jihozápad
k.ú.	katastrální území
KA	kambizemě
KB	kontrolní oblast Českobudějovicko
KN	katastr nemovitostí
KO	kriticky ohrožený (druh)
KP	kontrolní oblast Písecko
KŠ	krizový štáb
LB LOCA	havárie se ztrátou chladiva při velkém prasknutí (*angl.:* Large-Break LOCA)
LBC	lokální biocentrum
LBK	lokální biokoridor
LCA	posuzování životního cyklu (*angl.:* Life Cycle Assessment)
LERF	frekvence časného velkého úniku (*angl.:* Large Early Release Frequency)
LNV	lehká nákladní vozidla
LOC	lokalizace kontroly (*angl.:* Locus of Control)
LOCA	havárie se ztrátou chladiva (*angl.:* Loss of Coolant Accident)
LPG	zkapalněný ropný plyn (*angl.:* Liquefied Petroleum Gas)
LPIS	informační systém zemědělských pozemků (*angl.:* Land Parcel Information System)
LRF	frekvence výskytu velkého úniku (*angl.:* Large Release Frequency)
LRKO	laboratoř radiační kontroly okolí
LS	životní spokojenost (*angl.:* Life Satisfaction)
LTO	*dle kontextu:* lehký topný olej *nebo* dlouhodobý provoz (*angl.:* Long Term Operation)
LWR	lehkovodní reaktor (*angl.:* Light Water Reactor)
MAAE	Mezinárodní agentura pro atomovou energii

MD	Ministerstvo dopravy
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MO ČR	Ministerstvo obrany České republiky
MOX	směsné uran-plutoniové palivo (*angl.:* Mixed Oxide Fuel)
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
MQ	minimální průtok
MSLB	prasknutí hlavního parovodu (*angl.:* Main Steam Line Break)
MÚ	manažer útvaru
MV ČR	Ministerstvo vnitra České republiky
MV	Ministerstvo vnitra
MZd	Ministerstvo zdravotnictví
MZe	Ministerstvo zemědělství ČR
MZCHÚ	maloplošné zvláště chráněné území
MZP	minimální zůstatkový průtok
MZV	Ministerstvo zahraničních věcí
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
NAP JE	Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v České republice
NBK	nadregionální biokoridor
NDOP	nálezová databáze ochrany přírody
NEA	Agentura pro atomovou energii (*angl.:* Nuclear Energy Agency), součást OECD
NJZ	nový jaderný zdroj
NJZ ETE	Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín
NM	námořní míle (*angl.:* Nautical Mile)
NOAA	Národní úřad pro oceán a atmosféru USA (*angl.:* National Oceanic and Atmospheric Administration)
NP	národní park
NPP	národní přírodní památka
NPR	národní přírodní rezervace
NRA	národní regulační orgán (*angl.:* National Regulatory Authority)
NRPB	Národní rada pro radiologickou ochranu Spojeného království (*angl.:* National Radiological Protection Board; zaniklá instituce)
NT	*dle kontextu:* nízkotlaký *nebo* téměř ohrožený druh (*angl.:* Near Threatened)
NUREG	publikační řada amerického jaderného dozoru NRC
O	ohrožený (druh)
OBCH	obchodní letectví
ObKR	oblast krajinného rázu
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (*angl.:* Organisation for Economic Co-operation and Development)
OHO	organizace havarijní odezvy
ONR	britský Úřad pro jaderný dozor (*angl.:* Office for Nuclear Regulation)
OOP KÚ	odbor ochrany přírody krajského úřadu
ORP	obec s rozšířenou působností
OS	obalový soubor
OSN	Organizace spojených národů
OV	osobní vozidla
OZE	obnovitelné zdroje energie
PG	parogenerátor
PGA	špičkové zrychlení zemského povrchu (*angl.:* Peak Ground Acceleration)
PGAH	špičkové zrychlení zemského povrchu - horizontální složka (*angl.:* Peak Ground Acceleration - Horizontal component)
PHWR	tlakový těžkovodní reaktor (*angl.:* Pressurized Heavy Water Reactor)
PCHR	pasivní systém odvodu tepla z kontejnmentu (*angl.:* Passive Containment Heat Removal)
PIE	postulovaná iniciační událost (*angl.:* Postulated Initiating Event)
PIU	postulovaná iniciační událost
PL	Polsko (mezinárodní kód státu)
PO	ptačí oblast
PP	přírodní památka
PR	přírodní rezervace
PřP	přírodní park
PSA	pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti (*angl.:* Probabilistic Safety Assessment)
PSHA	pravděpodobnostní hodnocení seismického ohrožení (*angl.:* Probabilistic Seismic Hazard Assessment)
PTM	model šíření v atmosféře (*angl.:* Puff Trajectory Model)
PUPFL	pozemky určené k plnění funkcí lesa

PWR	tlakovodní reaktor (*angl.:* Pressurized Water Reactor)
RAO	radioaktivní odpad
RAS	rozpuštěné anorganické soli
RBC	regionální biocentrum
RCM	regionální klimatický model (*angl.:* Regional Climate Model)
REGCAT	regionální katalog zemětřesení (*angl.:* Regional Catalogue)
RHWG	pracovní skupina WENRA pro přípravu společných bezpečnostních požadavků (referenčních úrovní) pro jaderné reaktory (*angl.:* Reactor Harmonization Working Group)
RMU	jednotka radiačního monitorování (*angl.:* Radiation Monitoring Unit)
ROI	oblast zájmu (*angl.:* Region of Interest)
RR SMR	označení referenčního projektu Rolls-Royce SMR
RTG	rentgenové vyšetření/radiografie
ŘLP ČR	Řízení letového provozu ČR
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic ČR
ŘVC ČR	Ředitelství vodních cest ČR
SAR	bezpečnostní zpráva (*angl.:* Safety Analysis Report)
SASZ	malé plošné zdrojové seismické zóny (*angl.:* Small Scale Areal Seismic Source Zones)
SBO	úplná ztráta napájení (*angl.:* Station Blackout)
SCENIHR	Vědecký výbor Evropské komise pro vznikající a nově identifikovaná zdravotní rizika (*angl.:* Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks)
SČP	sklad čerstvého jaderného paliva
SDV	třídicí hodnota vzdálenosti (*angl.:* Screening Distance Value)
SEA	posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí (*angl.:* Strategic Environmental Assessment)
SEK	státní energetická koncepce
SEKM	systém evidence kontaminovaných míst
SG	parogenerátor (*angl.:* Steam Generator)
SGTR	porušení trubky parogenerátoru (*angl.:* Steam Generator Tube Rupture)
SHARE	evropský projekt harmonizace seismického ohrožení (*angl.:* Seismic Hazard Harmonization in Europe)
SK	Slovensko (mezinárodní kód státu)
SKK	systémy, konstrukce a komponenty
SKŘ	systém kontroly řízení
SLDB	sčítání lidu, domů a bytů
SMR	malý modulární reaktor (*angl.:* Small Modular Reactor)
SMR ETE	Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín
SO	silně ohrožený (druh)
SR	Slovenská republika
SRKO	stanice radiační kontroly okolí
SRN	Spolková republika Německo
SSB	systémy související s bezpečností
SSP	sdílené socioekonomické cesty (*angl.:* Shared Socio-economic Pathways)
SSV	severoseverovýchod
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SÚRAO	Správa úložišť radioaktivních odpadů
SÚRO	Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.
SV	*dle kontextu:* součet vozidel *nebo* severovýchod
SVJP	sklad vyhořelého jaderného paliva
SW	software
SZ	severozápad
SZÚ	Státní zdravotní ústav
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TDS	teledozimetrický systém
TIC	časový integrál koncentrace (*angl.:* Time Integral of Concentration)
TNR	tlaková nádoba reaktoru
TOC	celkový organický uhlík (*angl.:* Total Organic Carbon)
TSFO	technický systém fyzické ochrany
TV	těžká vozidla
TVD	technická voda důležitá
ÚAN	území s archeologickými nálezy
ÚCL ČR	Úřad pro civilní letectví České republiky
ÚFA	Ústav fyziky atmosféry Akademie věd České republiky

ÚJV	součást obchodního názvu společnosti ÚJV Řež, a. s. (není zkratkou)
ÚKŠ	Ústřední krizový štáb
UNECE	Evropská hospodářská komise OSN (*angl.:* United Nations Economic Commission for Europe)
UNEP	program OSN pro životní prostředí (*angl.:* United Nations Environment Programme)
ÚP	územní plán
ÚPD	územně plánovací dokumentace
ÚPT	Územní plán Temelín
ÚRAO	úložiště radioaktivních odpadů
ÚRP	Územní rozvojový plán
US EPA	Americký úřad pro ochranu životního prostředí (*angl.:* United States Environmental Protection Agency)
US NRC	Americký jaderný dozor (*angl.:* United States Nuclear Regulatory Commission)
USA	Spojené státy americké (*angl.:* United States of America)
ÚSES	územní systém ekologické stability
USIE	jednotný systém IAEA pro výměnu informací při incidentech a mimořádných událostech (*angl.:* Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies)
ÚSKP	Ústřední seznam kulturních památek
UTC	koordinovaný světový čas (*angl.:* Coordinated Universal Time)
ÚÚR	Ústav územního rozvoje
ÚV	úpravna vody
ÚVZ SR	Úrad verejného zdravotníctva SR
V	východ
VD	vodní dílo
VE	vodní elektrárna
VHS	vodohospodářská soustava
VJP	vyhořelé jaderné palivo
VK	ventilační komín
VKP	významný krajinný prvek
VN	vodní nádrž
VNO	VN Orlík
VOJ	vojenské letectví
VPEK	Vnitrostátní plán ČR v oblasti energetiky a klimatu
VPR	významný pohledový rys
VPZ	významný pohledový znak
VU	zranitelný druh (*angl.:* Vulnerable)
VÚ	vodní útvar
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
VVER	tlakovodní reaktor (*rus.:* Vodo-Vodjanoj Energetičeskij Reaktor), ruské označení pro reaktor PWR
VVN	velmi vysoké napětí
VZCHÚ	velkoplošné zvláště chráněné území
WebECURIE	webové rozhraní systému ECURIE
WENRA SRL	referenční bezpečnostní úrovně WENRA (*angl.:* Safety Reference Levels)
WENRA	Asociace západoevropských jaderných dozorů (*angl.:* Western European Nuclear Regulators Association)
WHO	Světová zdravotnická organizace (*angl.:* World Health Organization)
YPLL	potenciálně ztracené roky života (*angl.:* Years of Potential Life Lost)
ZDČ	zdrojový člen
ZHP	zóna havarijního plánování
ZCHD	zvláště chráněný druh
ZCHÚ	zvláště chráněné území
ZOO	zoologická zahrada
ZOPK	zákon o ochraně přírody a krajiny
ZPF	zemědělský půdní fond
ZÚR Jčk	Zásady územního rozvoje Jihočeského kraje
ZÚR	zásady územního rozvoje
ZVN	zvláště vysoké napětí

Úvod

Všeobecné údaje

Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí (dále též dokumentace EIA nebo jen dokumentace)

NOVÝ JADERNÝ ZDROJ SMR V LOKALITĚ TEMELÍN

(dále též záměr) je vypracována ve smyslu § 8 a přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů (dále též zákon). Cílem dokumentace je poskytnout základní údaje o záměru a dále provést zjištění, popis, posouzení a vyhodnocení předpokládaných přímých a nepřímých vlivů provedení i neprovedení záměru na životní prostředí tak, jak je požadováno zákonem.

Zpracování dokumentace proběhlo v období červenec 2025 až září 2026.

Před zpracováním dokumentace bylo zpracováno a zveřejněno oznámení záměru (Jacobs Clean Energy s.r.o., říjen 2024), na jehož základě proběhlo zjišťovací řízení. Závěr zjišťovacího řízení (MŽP ČR, č. j.: MZP/2025/710/1972 ze dne 7. července 2025) je v této dokumentaci zohledněn (podrobněji viz kapitola Požadavky závěru zjišťovacího řízení, strana 21 této dokumentace).

Formální obsah dokumentace

Obsah dokumentace po formální stránce odpovídá požadavkům zákona.

Dokumentace je členěna v souladu s přílohou č. 4 zákona (Náležitosti dokumentace), jejíž požadavky jsou striktně respektovány. Nadpisy dílčích kapitol této dokumentace, odpovídající zákonné struktuře, mají vždy pod svým názvem uvedeno drobnějším písmem úplné zákonné znění, přičemž hlavní nadpisy jsou v některých případech účelně kráceny. Například:

C.II.
CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ

2. Charakteristika současného stavu životního prostředí, resp. krajiny v dotčeném území a popis jeho složek nebo charakteristik, které mohou být záměrem ovlivněny, zejména ovzduší (např. stav kvality ovzduší), vody (např. hydromorfologické poměry v území a jejich změny, množství a jakost vod atd.), půdy (např. podíl nezastavěných ploch, podíl zemědělské a lesní půdy a jejich stav, stav erozního ohrožení a degradace půd, zábor půdy, eroze, utužování a zakrývání), přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti (např. stav a rozmanitost fauny, flóry, společenstev, ekosystémů), klimatu (např. dopady spojené se změnou klimatu, zranitelnost území vůči projevům změny klimatu), obyvatelstva a veřejného zdraví, hmotného majetku a kulturního dědictví včetně architektonických a archeologických aspektů

Zákonná struktura je v některých případech dále členěna na kapitoly nižších úrovní. Toto členění již není dáno zákonem, ale je zvoleno zpracovatelem dokumentace s cílem prezentovat údaje přehledným způsobem. Nadpisy dílčích kapitol této dokumentace, odpovídající rozšířené vnořené struktuře, již neobsahují pod názvem kapitoly úplné zákonné znění. Například:

C.II.7. Biologická rozmanitost

Zvolené členění pokrývá úplný rozsah složek životního prostředí, resp. veřejného zdraví, definovaný zákonem o posuzování vlivů na životní prostředí, a je následující:

1. Obyvatelstvo a veřejné zdraví
2. Ovzduší a klima
3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky
4. Povrchové a podzemní vody
5. Půda
6. Přírodní zdroje
7. Biologická rozmanitost
8. Krajina
9. Hmotný majetek a kulturní dědictví
10. Dopravní a jiná infrastruktura
11. Jiné

Toto členění je konzistentně dodrženo jak v části C.II. dokumentace, popisující stav životního prostředí, tak v části D.I. dokumentace, popisující vlivy na životní prostředí. Vzájemně odpovídající údaje tak lze jednoduše ztotožnit (například: C.II.8. Krajina - D.I.8. Vlivy na krajinu).

Protože osnova dle uvedené přílohy zákona je poměrně rozsáhlá, uvádíme stručný přehled její náplně:

ČÁST A (ÚDAJE O OZNAMOVATELI) obsahuje identifikační údaje o oznamovateli (investorovi) záměru a jeho oprávněném zástupci.

ČÁST B (ÚDAJE O ZÁMĚRU) obsahuje údaje o záměru. Je rozdělena na více podkapitol:

- část B.I. obsahuje základní údaje o záměru, tj. zejména jeho název, kapacita, umístění a technické řešení, dále výčet dotčených krajů, měst a obcí a výčet úřadů navazujících řízení,
- část B.II. obsahuje údaje o vstupech, tj. nároky záměru na zábor ploch, na odběr médií (např. voda a další vstupy) a na dopravu,
- část B.III. obsahuje údaje o výstupech, tj. emise do ovzduší, vypouštění odpadních vod a produkce odpadů, produkce hluku, emise záření případně jiné výstupy do životního prostředí.

ČÁST C (ÚDAJE O STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ) obsahuje údaje o současném stavu životního prostředí v dotčeném území, resp. jeho vývojových trendech.

ČÁST D (KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA A HODNOCENÍ VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ) obsahuje výslednou charakteristiku a výsledky hodnocení vlivů záměru na obyvatelstvo a životní prostředí. Je rozdělena na více podkapitol:

- část D.I. obsahuje charakteristiku vlivů na obyvatelstvo a životní prostředí a hodnocení jejich velikosti a významnosti,
- část D.II. obsahuje charakteristiku environmentálních rizik při možných haváriích a nestandardních stavech,
- část D.III. obsahuje komplexní charakteristiku vlivů na životní prostředí včetně posouzení možnosti vzniku přeshraničních vlivů,
- část D.IV. obsahuje charakteristiku opatření k prevenci, vyloučení, snížení, popřípadě kompenzaci nepříznivých vlivů na životní prostředí,
- část D.V. obsahuje charakteristiku metod, použitých při hodnocení vlivů na životní prostředí (způsob a metody zpracování dokumentace, resp. jejích jednotlivých částí),
- část D.VI. obsahuje charakteristiku obtíží (tj. nedostatky v podkladech a neurčitosti), které se vyskytly při zpracování dokumentace.

ČÁST E (POROVNÁNÍ VARIANT ŘEŠENÍ ZÁMĚRU) obsahuje údaje o vyhodnocení variantního řešení záměru (pokud bylo předloženo).

ČÁST F (ZÁVĚR) obsahuje shrnující závěr.

ČÁST G (SHRNUTÍ NETECHNICKÉHO CHARAKTERU) obsahuje všeobecně srozumitelné shrnutí netechnického charakteru.

ČÁST H (PŘÍLOHY) obsahuje přílohy, tj. mapy, průzkumy a odborné studie, provedené v rámci zpracování dokumentace, případně další materiály precizující jednotlivé okruhy životního prostředí. Zde jsou též přiloženy související doklady a další požadované náležitosti dokumentace.

Z uvedené struktury vyplývá doporučení pro čtenáře dokumentace. Zájemcům pouze o všeobecné informace je určena ČÁST G (SHRNUTÍ NETECHNICKÉHO CHARAKTERU), strana 479 této dokumentace, kde jsou shrnuty závěry dokumentace stručnou a přístupnou formou, avšak bez důkazů tam uváděných skutečností. Podrobnější informace lze nalézt v příslušných kapitolách textu dokumentace, čtenář přitom musí mít na paměti její formální členění a požadované informace si vyhledat v příslušných kapitolách. Ještě podrobnější informace jsou potom uvedeny v přílohách dokumentace, které jsou však vypracovány pouze pro nejvýznamnější hodnocené okruhy.

Věcný obsah dokumentace

Po věcné stránce se dokumentace věnuje, v souladu s požadavky zákona, všem relevantním složkám životního prostředí včetně veřejného zdraví.

Různé složky životního prostředí mohou být ovšem vlivy záměru dotčeny různou měrou. Platná legislativa přitom neumožňuje vyloučit některé (pro posouzení méně významné) složky životního prostředí, hodnocení je nutno provést v úplném rozsahu. To je v dokumentaci dodrženo. Některým složkám životního prostředí je potom věnována pozornost vyšší, úměrná jejich významu. V tomto smyslu je zvláště zohledněn charakter záměru (kterým je jaderné zařízení) a dotčeného území (ve kterém se nachází další jaderná zařízení). V dokumentaci je proto věnována zvláštní pozornost problematice ionizujícího záření a s ním souvisejících vlivů (zejména v oblasti vlivů na obyvatelstvo a veřejné zdraví), a to včetně zohlednění spolupůsobících vlivů záměru s dalšími jadernými zařízeními v lokalitě. Zároveň je věnována zvýšená pozornost vlivům na klima, vlivům na vody, vlivům na biologickou rozmanitost (se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště) a vlivům na krajinu.

Zvláštní pozornost je zároveň věnována hodnocení rizik havárií nebo nestandardních stavů s potenciálně nepříznivými environmentálními důsledky.

Věcný obsah dokumentace dále vychází z požadavků závěru zjišťovacího řízení (MŽP ČR, č. j.: MZP/2025/710/1972 ze dne 7. července 2025), který stanovuje konkrétní požadavky na obsah dokumentace. Tyto požadavky jsou v úplnosti dodrženy (blíže viz kapitola Požadavky závěru zjišťovacího řízení, strana 21 této dokumentace).

Metodické zpracování dokumentace

Základní metodické předpoklady

Jedním ze základních metodických přístupů v oblasti posuzování vlivů na životní prostředí i v oblasti jaderné je orientace na bezpečnost posouzení. Zpracování dokumentace je tedy důsledně podřízeno konzervativnímu přístupu. Ten spočívá v tom, že všechny údaje, použité pro posouzení vlivů, jsou uvažovány pro účely environmentálního posouzení na straně bezpečnosti posouzení, tj. spíše méně příznivé. Pouze v tomto případě je zaručeno, že postupy hodnocení postihnou všechny vlivy v jejich potenciálním maximu. Pro tento účel je použito několik nástrojů:

- zohlednění konzervativních environmentálních parametrů záměru,
- zohlednění všech spolupůsobících vlivů,
- zohlednění všech fází životního cyklu záměru,
- zohlednění všech okruhů životního prostředí,
- zohlednění nestandardních stavů, resp. mimořádných událostí a
- zohlednění přeshraničních vlivů.

Charakteristika těchto nástrojů je následující.

Zohlednění konzervativních environmentálních parametrů záměru

Při zpracování dokumentace je postupováno tak, že environmentální parametry záměru, resp. jeho jednotlivých komponent, jsou uvažovány na limitních úrovních, daných mj. legislativními požadavky jednak v oblasti environmentální, jednak (zejména) v oblasti atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Takto uvažovaná limitní obálka environmentálních parametrů (Parameters Envelope) je použita pro hodnocení environmentálních vlivů. Výsledky environmentálního posouzení tak je možno hodnotit s vědomím, že skutečný vliv zvoleného řešení bude menší, než vliv prognózovaný. Výsledky hodnocení jsou proto nezávislé na technických řešeních potenciálních dodavatelů či jejich projektů[1].

Tato metodika je užívána pro hodnocení environmentálních vlivů jaderných či jiných zařízení celosvětově, je doporučena k používání Mezinárodní agenturou pro atomovou energii[2] a je též uznávána dozornými orgány. Přestože jsou tedy v dokumentaci uvedeny základní technické a technologické údaje o konkrétním referenčním projektu (viz kapitola B.I.6.3. Specifické údaje o záměru, strana 95 této dokumentace), konečný výběr dodavatele záměru není předmětem procesu EIA. Platí, že environmentální i bezpečnostní požadavky na všechny dodavatele jsou shodné a vlivy jsou hodnoceny v jejich maximu. Následný výběr dodavatele tak nemůže působit v neprospěch ochrany životního prostředí a veřejného zdraví.

Obálka environmentálních parametrů je zřejmá z kapitol B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), B.II. ÚDAJE O VSTUPECH (strana 191 této dokumentace) a B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH (strana 197 této dokumentace).

Zohlednění všech spolupůsobících vlivů

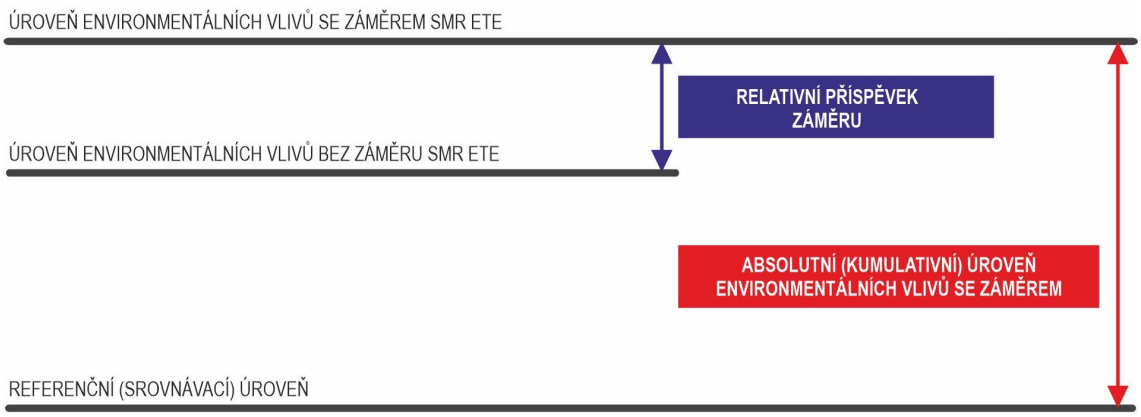
V dokumentaci není posouzen pouze samostatně vliv záměru nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín, tedy jeho relativní příspěvek k zatížení životního prostředí, ale je zohledněn, a to zejména, spolupůsobící (kumulativní/synergický) vliv všech zařízení v lokalitě a environmentálního pozadí. Kromě nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín (SMR ETE), který je hlavním předmětem posouzení, je tak zároveň zohledněn vliv stávající elektrárny Temelín (ETE1,2), připravovaného nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín (NJZ ETE) a dalších jaderných zařízení v lokalitě Temelín.

Princip zohlednění spolupůsobících vlivů je zřejmý z následujícího obrázku.

[1] Aby však nevznikly pochybnosti, v dokumentaci je uveden i popis technického a technologického řešení projektu preferovaného referenčního dodavatele. Obecně však platí, že dodavatelem nového jaderného zdroje může být i kterýkoli jiný výrobce, jehož projekt dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí (a samozřejmě též všechny další zákonné požadavky mimo proces EIA).

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

Obr. 0.1: Princip zohlednění spolupůsobících vlivů



Zohlednění všech fází životního cyklu

V dokumentaci jsou zohledněny všechny fáze životního cyklu záměru. Kromě fáze provozu je tedy hodnocena i fáze výstavby a na koncepční úrovni[1] také fáze ukončení provozu (vyřazování).

Zohlednění všech okruhů životního prostředí

Dokumentace se zabývá všemi okruhy životního prostředí. Řeší tedy vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví, vlivy na ovzduší a klima, vlivy hluku a dalších fyzikálních, resp. biologických, činitelů (včetně/zejména vlivů ionizujícího záření), vlivy na povrchové a podzemní vody, vlivy na půdu, vlivy na přírodní zdroje, vlivy na biologickou rozmanitost, vlivy na krajinu, vlivy na hmotný majetek a kulturní památky, vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu a případné jiné environmentální vlivy.

V dokumentaci jsou zohledněny i vzájemné vazby mezi jednotlivými okruhy životního prostředí.

Zohlednění nestandardních stavů, resp. mimořádných událostí

Kromě normálního provozu jsou v dokumentaci posouzeny i potenciální nestandardní stavy, resp. mimořádné události, a to jak podmínky abnormálního provozu, tak havarijní podmínky, které zahrnují základní projektové nehody a rozšířené projektové podmínky.

Zohlednění přeshraničních vlivů

V dokumentaci jsou vyhodnoceny i přeshraniční vlivy, tedy environmentální vlivy na území nejbližších sousedících států. Jsou přitom zohledněny jak provozní stavy záměru, tak i havarijní podmínky.

Způsob posuzování vlivů záměru na životní prostředí

Způsob posuzování je dán § 5 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, jehož požadavky jsou následující:

(1) Posuzování zahrnuje zjištění, popis, posouzení a vyhodnocení předpokládaných přímých a nepřímých významných vlivů provedení i neprovedení záměru na životní prostředí.

(2) V dlouhodobém záměru se jeho jednotlivé etapy posuzují samostatně a v kontextu vlivů záměru jako celku.

(3) Při posuzování záměru se hodnotí vlivy na životní prostředí při jeho přípravě, provádění, provozování i jeho případné ukončení, popřípadě důsledky jeho likvidace a dále sanace nebo rekultivace území, pokud povinnost sanace nebo rekultivace stanoví zvláštní právní předpis. Posuzují se vlivy související s běžným provozováním záměru i vlivy vyplývající ze zranitelnosti záměru vůči závažným nehodám nebo katastrofám, které jsou pro daný záměr relevantní.

(4) Posuzování záměru zahrnuje i návrh opatření k předcházení možným významným negativním vlivům na životní prostředí provedením záměru, k vyloučení, snížení, zmírnění nebo minimalizaci těchto vlivů, popřípadě ke zvýšení příznivých vlivů na životní prostředí provedením záměru, a to včetně vyhodnocení předpokládaných účinků navrhovaných opatření, a dále návrh opatření k monitorování možných významných negativních vlivů na životní prostředí, nevyplývají-li z požadavků jiných právních předpisů.

[1] Vyřazování podléhá podle zákona samostatnému posouzení, které bude provedeno v příslušném čase. Údaje v této dokumentaci jsou tedy nutně předběžné.

Tyto požadavky jsou v dokumentaci dodrženy následovně:

(1) Dokumentace obsahuje posouzení vlivů jak realizační varianty (tj. provedení záměru), tak i nulové varianty (tj. neprovedení záměru). Nulová varianta přitom znamená zachování stávajícího stavu životního prostředí, resp. jeho vývojových trendů.

(2) Záměr není rozdělen na více jednotlivých etap, které by byly posuzovány samostatně[1].

(3) Součástí dokumentace je posouzení jak období provozování záměru (které je prvořadým předmětem hodnocení), tak v období jeho přípravy a provádění a v období jeho ukončení. Ukončení provozu záměru je přitom ve smyslu zákona chápáno jako samostatný záměr, pro který je nezbytné provést posouzení vlivů na životní prostředí. Ukončení provozu záměru tedy bude předmětem samostatného procesu posouzení vlivů na životní prostředí, a to v rámci jeho přípravy. V této dokumentaci je proto ukončení provozu uvažováno pouze v širším kontextu vlivů záměru jako celku, přičemž jsou hodnoceny do míry znalostí, které jsou v době zpracování dokumentace k dispozici a které zejména pro vzdálenější časové horizonty mají nutně spíše strategický, resp. koncepční, charakter.

Mimo běžný provoz je v dokumentaci zohledněna i možnost havárie (tj. v terminologii atomového zákona havarijních podmínek). Tato oblast je řešena na environmentální úrovni (vyhodnocení vlivů na životní prostředí při havarijních podmínkách), tu však nelze zaměňovat za vyhodnocení úrovně jaderné bezpečnosti záměru z technického nebo organizačního hlediska. Blíže k této problematice viz níže podkapitola Způsob zohlednění otázek jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení.

(4) Dokumentace obsahuje návrh příslušných opatření, zahrnujících i monitorování vlivů záměru na životní prostředí. Opatření vyplývající z obecně závazných předpisů přitom nejsou zvláště uváděna - deklaraci dodržení požadavků všeobecně závazných předpisů totiž nelze považovat za opatření. Je předpokládáno, že zákonné požadavky jsou, resp. budou, dodržovány a kontrolovány příslušnými dozornými orgány. V dokumentaci je tedy kladen důraz zejména na ta opatření, která zacházejí mimo rámec všeobecně závazných předpisů.

Způsob zohlednění otázek jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení

Dokumentace je zpracována v režimu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Požadavkům tohoto zákona je přizpůsoben jak obsah, tak rozsah dokumentace. Dokumentace tedy není materiálem zpracovaným v režimu zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, resp. jeho prováděcích vyhlášek.

Přestože se v dokumentaci nelze vyhnout jistému prolínání problematiky environmentální a problematiky jaderné, obsah dokumentace je zaměřen zejména na její základní účel, kterým je vyhodnocení environmentálních vlivů. Tomu je přizpůsobena i použitá terminologie, která vychází převážně ze zvyklostí v oblasti posuzování vlivů na životní prostředí. Pokud dokumentace obsahuje údaje o problematice jaderné (technické a organizační údaje, včetně údajů o zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení), jde o skutečnosti, které jsou, resp. budou, předmětem jiných dokumentů a jiných řízení, vedených mimo proces posouzení vlivů na životní prostředí. V tomto případě nejde o předmět dokumentace, ale o vstupní nebo podkladové údaje, které jsou sice popsány a komentovány, nejsou však předmětem hodnocení.

Dokumentace vlivů na životní prostředí tedy nenahrazuje bezpečnostní či jinou dokumentaci v režimu atomového zákona.

Provedení hodnocení vlivů na životní prostředí je nutnou podmínkou pro vydání následných povolení pro umístění a výstavbu záměru. Posouzení vlivů na životní prostředí tedy musí proběhnout před vydáním následných povolení. Při zpracování dokumentace je tedy předjímáno, že veškeré požadavky atomového zákona (a obecně jakéhokoli zákona) budou dodrženy. Přitom není důležité, že se tak stane teprve následně. Podstatné je, že v okamžiku vydání všech navazujících, resp. povolujících, rozhodnutí budou všechny zákonné náležitosti splněny. A naopak, nebudou-li všechny zákonné náležitosti splněny, je důvodně předpokládáno, že záměr nebude v takovémto případě proveden.

Vymezení dotčeného a zájmového území

V dokumentaci jsou používány pojmy

- dotčené území a
- zájmové území,

které mají rozdílný význam. Definovány jsou následovně:

[1] Předmětem samostatného posouzení ovšem bude vyřazování záměru (které je dle zákona samostatným záměrem) a které bude provedeno v čase jeho přípravy. Stejně tak bude předmětem samostatného posouzení sklad vyhořelého paliva (který je dle zákona samostatným záměrem) a jeho posouzení tak provedeno v čase přípravy tohoto záměru. Celkový kontext těchto záměrů je v dokumentaci zohledněn.

Dotčené území:	Dotčeným územím se ve smyslu § 3 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, rozumí území "jehož životní prostředí a obyvatelstvo by mohlo být závažně ovlivněno provedením záměru". Podle této definice je dotčené území omezeno na území záměru a jeho okolí. K závažnému ovlivnění životního prostředí a/nebo obyvatelstva v širším rozsahu podle výsledků hodnocení vlivů na jednotlivé složky životního prostředí a veřejného zdraví nedochází.
Zájmové území:	Pro účely zpracování dokumentace (provedení průzkumů a hodnocení) je v průběhu jejího zpracování uvažováno tzv. zájmové území, a to v rozsahu dle jednotlivých okruhů životního prostředí. Takto pracovně definované zájmové území má obecnější charakter než dotčené území a je též podstatně širší. Potenciální vlivy tedy jsou analyzovány v širším rozsahu (včetně zvážení možnosti vzniku přeshraničních vlivů), vlastní popis a vyhodnocení vlivů jsou však provedeny pouze ve vzdálenostech jejich reálného dosahu.

Požadavky závěru zjišťovacího řízení

Před zpracováním dokumentace proběhlo zjišťovací řízení dle § 7 zákona, jehož cílem bylo upřesnění informací, které je vhodné uvést do dokumentace vlivů záměru na životní prostředí. Ze závěru zjišťovacího řízení, vydaného Ministerstvem životního prostředí (č. j.: MZP/2025/710/1972 ze dne 7. července 2025), vyplývá, že dokumentaci dle přílohy č. 4 k zákonu je nutné zpracovat především s důrazem na následující oblasti[1]:

1. *V rámci zdůvodnění potřeby a umístění záměru a variant řešení:*
   - a) *podrobně zdůvodnit umístění záměru s ohledem na existující a plánovaná jaderná zařízení v lokalitě,*
   - b) *doplnit argumentaci k opodstatnění uvažovaného záměru jako malého modulárního reaktoru (dále jen „SMR“) vzhledem k navržené kapacitě výkonu až 500 MW_e,*
   - c) *zdůvodnit potřebu záměru z hlediska energetických a strategických potřeb ČR, a to i se zohledněním výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie,*
   - d) *zdůvodnit výstavbu nového jaderného zdroje SMR s uvedením všech přínosů, očekávaných nákladů (újmy) a rizik pro společnost, včetně zohlednění předpokládané i potenciální radiační expozice životního prostředí, obyvatelstva i jednotlivce v období celého procesu (od výstavby až po likvidaci),*
   - e) *uvést, zda má být vyrobená energie využívána pouze pro výrobu elektřiny, nebo i tepla, a vysvětlit, jak by rozdílné možnosti využití (pouze elektřina vs. elektřina + teplo) ovlivnily výběr lokality,*
   - f) *vyhodnotit vliv výroby elektřiny ze SMR na produkci skleníkových plynů (zejména CO_2) se zohledněním celého životního cyklu,*
   - g) *posoudit efektivitu zvolené technologie SMR z hlediska množství generovaného radioaktivního odpadu na jednotku vyrobené elektrické (případně tepelné) energie,*
   - h) *rozpracovat nulovou/referenční variantu a rámcově porovnat vlivy aktivní varianty na životní prostředí a veřejné zdraví s vlivy varianty nulové.*

   Řešení požadavků:

   ad a) Údaje k umístění záměru jsou doloženy v kapitole B.I.5.1. Zdůvodnění umístění záměru (strana 69 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.5.1.1. Údaje ke zdůvodnění umístění záměru.

   Umístění záměru vychází z koncepce lokality Temelín, vyjádřené v územně plánovací dokumentaci, zajištění vazby na nezbytné infrastrukturní systémy a zároveň zohlednění legislativních požadavků na umístění jaderně-energetického zařízení.

   ad b) Údaje k malým modulárním reaktorům a jejich výkonu jsou uvedeny v kapitole B.I.6.2.1. Základní údaje o jaderných elektrárnách (strana 77 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.1.5. Malé modulární reaktory.

   Označení záměru jako malý modulární reaktor (SMR) vychází z obchodního označení jeho referenčního dodavatele, společnosti Rolls-Royce plc. Uvažovaný výkon do 500 MW_e je sice vyšší, než je běžná definice výkonu malého reaktoru (která ovšem není nikterak standardizována, dle dřívější definice IAEA se obvykle udává do 300 MW_e), zároveň však záměr vykazuje všechny znaky malého modulárního reaktoru, tedy kompaktní design, modularitu spojenou s tovární výrobou komponent, efektivní palivový cyklus a pokročilé systémy řízení a bezpečnosti. Označení SMR tedy vyjadřuje nejen velikost a výkon (který je v porovnání se standardními aktuálně provozovanými nebo připravovanými velkými jadernými bloky o výkonu 1000-1700 MW_e fakticky malý), ale především modulární způsob výroby a výstavby.

   Aktuální dokument Technical Reports Series No. 499 - Considerations on Decommissioning in the Design of Small Modular Reactors (IAEA, 2026) potom uvádí tuto definici: Malé a střední nebo modulární reaktory jsou z hlediska výkonu definovány jako "malé" reaktory s ekvivalentním elektrickým výkonem nižším než 300 MW_e, nebo "středně velké" reaktory s ekvivalentním elektrickým výkonem mezi 300 a 700 MW_e. S touto definicí je záměr SMR ETE výkonově v souladu.

   ad c) Údaje ke zdůvodnění potřeby záměru jsou doloženy v kapitole B.I.5.1. Zdůvodnění umístění záměru (strana 69 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.5.1.2. Údaje ke zdůvodnění potřeby záměru.

   Potřeba záměru vychází ze zohlednění strategických dokumentů České republiky, zejména Národního akčního plánu rozvoje jaderné energetiky v ČR (NAP JE), Plánu pro malé a střední reaktory v ČR, Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky

[1] Číslování jednotlivých oblastí odpovídá závěru zjišťovacího řízení.

a klimatu (VPEK), který vytváří rámec pro podíl výroby elektrické energie z jednotlivých zdrojů, včetně výroby z obnovitelných zdrojů, a také aktualizované Státní energetické koncepce ČR (ASEK, v přípravě).

ad d) Údaje ke zdůvodnění potřeby záměru jsou uvedeny v kapitole B.I.5. Zdůvodnění umístění záměru, popis zvažovaných variant (strana 69 této dokumentace). Radiační expozice je hlavní náplní dokumentace a je řešena v kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace) resp., pro havarijní expozici, v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace).

Záměr je v souladu se strategickými dokumenty ČR v oblasti energetiky a klimatu a jeho realizace napomůže k plnění cílů vytyčených v těchto dokumentech. Z hlediska plnění potřeb zajištění energetické bezpečnosti, soběstačnosti a ochrany klimatu tak záměr představuje přínos.

ad e) Záměr SMR předpokládá výhradní využití vyrobené energie pro výrobu elektřiny. V lokalitě infrastruktura pro dodávky tepla již existuje (horkovod z bloků ETE1,2 do Týna nad Vltavou a do Českých Budějovic), tato skutečnost eliminuje potřebu dalšího zdroje tepla a umožňuje optimalizovat umístění reaktoru primárně s ohledem na elektrickou infrastrukturu, dostupnost chladicí vody, geotechnické podmínky a bezpečnostní požadavky, bez nutnosti zajištění napojení na systémy dálkového vytápění.

ad f) Vliv záměru na produkci skleníkových plynů je vyhodnocen v kapitole D.I.2.2. Vlivy na klima (strana 317 této dokumentace), resp. její podkapitole D.I.2.2.2. Vlivy na globální klima.

Jaderné elektrárny (včetně předmětného záměru SMR) se z hlediska produkce skleníkových plynů (vyjádřených CO_2 ekvivalentem v celém životním cyklu) řadí vedle obnovitelných zdrojů.

ad g) Údaje o očekávané produkci radioaktivního odpadu ze SMR jsou uvedeny v kapitole B.III.4. Ostatní (strana 199 této dokumentace), jmenovitě její podsekci Ionizující záření radioaktivní odpady.

Odhad produkce radioaktivního odpadu ze SMR je uveden v aktualizované Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR (2025-2035 s výhledem po roce 2050), který odpovídá národnímu programu podle směrnice Rady č. 2011/70/Euratom, která stanovuje rámec Společenství pro odpovědné a bezpečné nakládání s vyhořelým palivem a radioaktivním odpadem. Tato koncepce konzervativně předpokládá, že v případě provozního radioaktivního odpadu z RR SMR bude vznikat větší množství, než je tomu u NJZ, a to cca o +10 % (vztaženo k jednotce výkonu). V souladu s uvedenou koncepcí je tedy uvažováno s produkcí do 55 m^3 upraveného radioaktivního odpadu ročně na 1 GW_e instalovaného výkonu. Systém nakládání s radioaktivním odpadem bude navržen a provozován obdobně jako u stávajících jaderných elektráren v České republice a bude plně v souladu s požadavky výše uvedené koncepce a požadavky české legislativy i SÚJB.

ad h) Údaje k variantnímu řešení jsou doloženy v kapitole B.I.5.2. Popis zvažovaných variant (strana 74 této dokumentace), rámcové porovnání vlivů aktivní varianty s variantou nulovou je komentováno v kapitole ČÁST E (POROVNÁNÍ VARIANT ŘEŠENÍ ZÁMĚRU) (strana 474 této dokumentace).

Nulová varianta je vztažena výhradně k záměru nového jaderného zdroje SMR v jednoblokovém provedení v lokalitě Temelín a věcně znamená neprovedení tohoto záměru. Je uvažována jako referenční s tím, že její vlivy jsou popsány stávajícím stavem životního prostředí v dotčeném území, resp. jeho vývojovými trendy, uvedenými v kapitole C.II. CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ (strana 204 této dokumentace). Nulová varianta se nikterak netýká provozu ostatních jaderných zařízení v lokalitě Temelín či mimo lokalitu Temelín ani jiných nástrojů energetické politiky (jiné způsoby výroby elektrické energie a/nebo úspory elektrické energie).

2. *V rámci popisu technického a technologického řešení:*

a) definovat a popsat technické a environmentální legislativní požadavky platné pro SMR, s důrazem na bezpečnostní aspekty projektu, ochranu životního prostředí a veřejného zdraví, a to i požadavky vyplývající z evropských a mezinárodních standardů (WENRA a MAAE) a doložit využití nejlepších dostupných technologií (BAT),

b) uvést technický a technologický popis uvažovaných typů reaktorů a uvést princip výběru konkrétního typu reaktoru,

c) popsat a vyhodnotit celý životní cyklus nového jaderného zdroje SMR pro každý z uvažovaných typů reaktorů včetně základního zhodnocení předpokládaného způsobu ukončení provozu a vyřazování, dále doplnit informace k životnosti, programu pro řízení životního cyklu a řízení stárnutí a uvést přehledný harmonogram realizace záměru včetně výstavby, provozu a vyřazování a návazností na životní cyklus dalších jaderných zařízení v lokalitě,

d) popsat způsob zajištění provozu zařízení v podmínkách omezené dostupnosti chladicí vody, včetně technických a organizačních opatření při jejím nedostatku,

e) popsat koncepci klasifikace bezpečnostně-technických zařízení, se zvláštním důrazem na klasifikaci systémů nouzového napájení,

f) popsat a doložit, že existují oddělené, redundantní a nezávislé systémy pro odstavení zařízení,

g) popsat pasivní systémy vyžadující napájení a vysvětlit jejich redundanci a diverzitu,

h) pokud existují, uvést aktivní zálohy pasivních systémů pro případ jejich selhání,

i) popsat postup při výměně jaderného paliva,

j) popsat bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria a způsob jejich zajištění v souladu s předpisy a požadavky dle bodu 2. a),

k) uvést principy a koncepce bezpečnostních systémů SMR s uvedením základního popisu bezpečnostně významných komponent,

l) popsat hlavní principy fyzické ochrany a způsob zajištění ochrany proti teroristickým útokům, včetně kybernetických a sabotážních, a novým hrozbám (kvantové počítače, umělá inteligence),

m) popsat ochranu ochranné obálky (kontejnmentu) a dalších bezpečnostně významných stavebních objektů, a to před externími vlivy jako jsou zemětřesení, extrémní meteorologické podmínky, požár a pád letadla popsat těsnostní funkce ochranné obálky a uvést, jaké kombinace nebezpečí byly použity a jaké jsou jejich výsledky,

n) popsat zajištění zvládání radiační mimořádné události, a to již od okamžiku zahájení výstavby nového jaderného zdroje SMR a s uvážením možného vlivu případné radiační havárie již provozovaného jaderného zařízení ETE,

o) popsat způsob zajištění jaderné bezpečnosti již provozovaných jaderných zařízení v lokalitě, a to už v době zahájení výstavby SMR,

p) uvést koncepci ochrany do hloubky (Defence-in-Depth),

q) v rámci radiační havarijní připravenosti a plánování popsat strukturu vnitřního krizového štábu zařízení, přijatá ochranná opatření a informace o dostupných úkrytech a uvést informace o zóně havarijního plánování,

r) popsat prvky pasivní bezpečnosti,

s) popsat řešení hromadění vodíku při haváriích,

t) popsat princip zabezpečení v případě blackoutu,

u) popsat koncept zabezpečení nouzového zásobování vodou a elektrickou energií,

v) prověřit a vyhodnotit možnost přepravy stavebního materiálu po železnici, a to v maximální možné míře,

w) prověřit a vyhodnotit možnost vyvedení elektrické energie prostřednictvím podzemního vedení a možnost přeložení plánovaného vedení el. energie dále od obce Kočín,

x) doplnit informace o způsobech přepravy a jejich trasách při přepravě jaderného paliva, vyhořelého jaderného paliva či radioaktivního odpadu, včetně toho, zda bude probíhat přeshraniční přeprava a zda bude vybudována speciální infrastruktura pro přepravu, analyzovat rizika spojená s přepravou.

Řešení požadavků:

ad a) Technické a environmentální legislativní požadavky jsou doloženy a popsány v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), specificky potom v její podkapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), a to v rozsahu požadavků legislativy, včetně požadavků vyplývajících z evropských a mezinárodních standardů (WENRA, IAEA).

Požadavek na použití nejlepších dostupných technik je v tomto ohledu standardní legislativní požadavek, vyplývající z atomového zákona. Záměr musí požadavky na dodržení stávající úrovně vědy a techniky a správné praxe splnit, jde o podmínku nutnou. Průkaz splnění požadavků atomového zákona bude proveden v rámci řízení v režimu atomového zákona a ověřen příslušným dozorným orgánem (SÚJB). Nejde tedy o předmět procesu EIA. Tato skutečnost se týká i dalších relevantních bodů a není opětovně opakována. Poznámka: Zákon EIA požaduje porovnání s nejlepšími dostupnými technikami pouze v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci, tato podmínka není v posuzovaném případě naplněna.

ad b) Technický a technologický popis uvažovaných typů reaktorů (referenčního projektu) je uveden v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), údaje o způsobu výběru konkrétního typu reaktoru jsou uvedeny v kapitole B.I.5.2. Popis zvažovaných variant (strana 74 této dokumentace).

V tomto ohledu je podstatnou skutečností, že výběr konkrétního projektového typu, resp. jeho dodavatele, není předmětem posouzení vlivů na životní prostředí. Pro posouzení vlivů na životní prostředí jsou k dispozici všechny environmentálně významné parametry záměru (obálka environmentálních parametrů) i bez znalosti konkrétního dodavatele reaktoru. Třebaže jsou tedy v této dokumentaci uváděny údaje o referenčním projektu RR SMR, dodavatelem záměru může být jak výrobce referenčního typu reaktoru, tak i jiný výrobce, jehož projekt dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí a současně všechny další zákonné podmínky (zejména ty, které jsou vyžadovány pro jaderně energetická zařízení).

ad c) Údaje k životnímu cyklu záměru, životnosti, programu pro řízení životního cyklu a řízení stárnutí, resp. další relevantní údaje, jsou doloženy v kapitole B.I.6.3. Specifické údaje o záměru (strana 95 této dokumentace). Záměr je popsán a vyhodnocen jak pro období provozu, tak i pro období jeho výstavby a také období ukončení provozu a vyřazování. K tomu je nutno doplnit, že ukončení provozu a vyřazování je ve smyslu požadavků zákona o posuzování vlivů na životní prostředí samostatnou činností, která bude předmětem posouzení v příslušném čase. Z tohoto důvodu jsou údaje uváděné v této dokumentaci nutně předběžné.

Přehledný harmonogram realizace záměru ve vazbě na životní cyklus dalších jaderných zařízení je uveden v kapitole B.I.6.4.2. Harmonogram provozu a vyřazování ostatních zařízení v lokalitě (strana 186 této dokumentace).

ad d) Údaje o zajištění chladicí vody, resp. provozu v podmínkách omezené dostupnosti chladicí vody, jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.3.5. Vodohospodářské napojení a systémy.

Na základě vyhodnocení dostupnosti chladicí vody je zabezpečenost dodávky vody pro záměr vyhovující, a to i při zohlednění spolupůsobících (kumulativních) nároků dalších jaderných zařízení v lokalitě a zohlednění vlivu klimatické změny. Při hypotetickém akutním nedostatku vody lze při snížení elektrického výkonu využít omezenou kapacitu vodojemu, případně přistoupit k úplnému odstavení bloku. Podstatnou skutečností v tomto ohledu je, že největší spotřebu představuje terciární chladicí okruh, který odvádí zbytkové teplo vznikající při výrobě elektřiny a v době, kdy elektrárna nevyrábí, tato spotřeba odpadá. Pro bezpečnostní systémy zajišťující odstavení reaktoru, odvod zbytkového tepla i pro požární ochranu má elektrárna vždy k dispozici dostatečné zásoby vody. Potenciální nedostatek chladicí vody by se tedy týkal pouze výrobních ukazatelů, nikoliv bezpečnosti.

ad e) Údaje ke koncepci klasifikace bezpečnostně-technických zařízení, včetně klasifikace systémů nouzového napájení, jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost.

Klasifikace systémů je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad f) Údaje k odděleným, redundantním a nezávislým systémům pro odstavení zařízení jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost.

Požadavky na oddělenost, redundanci a diverzitu systémů jaderných jsou ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad g) Údaje k pasivním systémům jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace).

Pasivní bezpečnostní systémy jsou definovány jako takové, které k provedení své funkce nevyžadují žádné externí mechanické či elektrické napájení ani jiné dodávky energie. Jejich činnost je založena výhradně na přírodních fyzikálních zákonech, vlastnostech materiálů a využití interní energie, přičemž se připouští jejich aktivace zálohovanými elektronickými systémy a akčními prvky (např. armatury), napájenými ze systému zajištěného napájení (dle IAEA). Naproti tomu systémy, které potřebují vnější zdroje silové energie, se označují jako aktivní bezpečnostní systémy. V praxi jsou často pasivní systémy diverzní k aktivním nebo naopak: funkci vykonává primárně pasivní systém, přičemž aktivní systém ji dokáže převzít v případě potřeby.

ad h) Údaje k pasivním systémům jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace).

U malých modulárních reaktorů (SMR) jsou základní bezpečnostní funkce zajišťovány především pasivními systémy, jako je gravitační havarijní dochlazování, hydroakumulátory či přirozená cirkulace chladiva. Pro případ jejich selhání nebo nedostatečné kapacity jsou k dispozici záložní aktivní systémy. Typickým příkladem u tlakovodních reaktorů je diverzita systémů havarijního odstavení: pasivní systém využívá gravitační pád řídicích tyčí, zatímco aktivní systém je založen na vstřiku borového koncentrátu do aktivní zóny. U systému odvodu zbytkového tepla může být využita přirozená cirkulace vyvolaná rozdílem teplot - nebo aktivně pomocí elektricky poháněného čerpadla.

ad i) Postup při výměně paliva je popsán v kapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.3.1. Jaderné palivo a nakládání s vyhořelým jaderným palivem, specificky pro referenční projekt potom v podkapitole B.I.6.3.2.2.8. Systémy pro manipulaci s jaderným palivem.

ad j) Údaje k bezpečnostnímu konceptu záměru, základním bezpečnostním kritériím a způsobu jejich zajištění jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace).

Zajištění bezpečnostních kritérií v souladu se všemi relevantními předpisy je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad k) Údaje k principům a koncepci bezpečnostních systémů SMR jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace).

Projekt SMR ETE počítá s využitím technologie lehkovodního reaktoru generace III+. Tyto reaktory typicky využívají primárně pasivní bezpečnostní systémy, což je umožněno nižším zbytkovým tepelným výkonem, který je jednodušší odvést než u velkých jednotek. Do této kategorie spadají především reaktory s dlouhodobě ověřenou smyčkovou technologií, kde je aktivní zóna umístěna v tlakové nádobě a jednotlivé smyčky obsahují parogenerátory a hlavní cirkulační čerpadla. Dalším konceptem lehkovodních reaktorů generace III+ jsou tzv. integrální reaktory, u kterých jsou všechny komponenty primárního okruhu umístěny v jediné tlakové nádobě. Integrální uspořádání umožňuje vyšší míru pasivní bezpečnosti, což přímo souvisí s nižším tepelným výkonem těchto reaktorů. Bez ohledu na konkrétní typ reaktoru jsou systémy zajišťující bezpečnost definovány podle funkce ve vyhlášce č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Pasivní bezpečnostní systémy využívají přirozené fyzikální mechanismy, jako jsou gravitace, přirozená cirkulace chladiva a vodní rezerva, k odstavení reaktoru a odvodu zbytkového tepla bez

potřeby silového napájení aktivních čerpadel. Mohou však vyžadovat iniciaci pomocí elektronických systémů a akčních prvků (např. armatury), napájených ze zajištěného napájení.

ad l) Údaje k hlavním principům fyzické ochrany, včetně způsobu zajištění ochrany proti teroristickým útokům (včetně kybernetických a sabotážních a novým hrozbám), jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.4. Požadavky na zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu.

Zajištění fyzické ochrany jaderného zařízení a jaderného materiálu je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

Riziko teroristického útoku je hodnoceno v kapitole D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku (strana 446 této dokumentace). Ochrana jaderných zařízení proti teroristickým útokům je v gesci státu. Informace Ministerstva vnitra ČR k zajištění ochrany je doložena v příloze 6.2 této dokumentace. Fyzická ochrana všech jaderných zařízení a jaderných materiálů je zajištěna v souladu se schválenými Plány zajištění fyzické ochrany. Způsob zajištění fyzické ochrany jaderných zařízení odpovídá nebezpečí plynoucímu ze stanovené projektové základní hrozby. Je nutno upozornit na skutečnost, že konkrétní řešení fyzické ochrany (popis, analýzy a řešení) jsou utajovanou skutečností, nelze je tedy v této dokumentaci publikovat.

ad m) Údaje o ochraně ochranné obálky a dalších bezpečnostně významných stavebních objektů před externími vlivy jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.3. Ochrana před externími vlivy.

Detailní analýzy budou předmětem licenčního procesu podle atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, jde o podmínku nutnou. Projekt bude navržen a realizován tak, aby bezpečnostně významné stavební objekty, zejména ochranná obálka reaktoru (kontejnment), splňovaly požadavky české legislativy, doporučení WENRA a IAEA a odpovídající mezinárodní standardy. Návrh a provedení budou respektovat zejména zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů (zejména § 46 (požadavky na projekt) a § 47 (umístění)), vyhlášku č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, vyhlášku č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti, posouzení a prověřování shody vybraných zařízení, dokument WENRA Reactor Safety Reference Levels - Issue TU (External Hazards), Issue E (Design Basis Envelope, zejména E5.2, E6.1, E7.5, E9.10), Issue SV (Internal Hazards), doporučení IAEA - např. SSG-79, SSG-9, SSR-2/1 (rev. 1), resp. další a relevantní technické normy (Eurokódy, EN, ASME/ACI dle zaměření).

ad n) Údaje k zajištění zvládání radiační mimořádné události jsou doloženy v kapitole B.I.6.2. Všeobecné údaje (strana 77 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.5. Požadavky na zvládání radiační mimořádné události, a dále v kapitole D.II.1.6. Opatření pro zvládání radiační mimořádné události (strana 448 této dokumentace).

Zajištění opatření pro zvládání radiační mimořádné události je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad o) Údaje ke způsobu zajištění jaderné bezpečnosti dalších jaderných zařízení v lokalitě jsou doloženy v kapitole B.I.6.4.3. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních zařízení v lokalitě (strana 187 této dokumentace), praktická aplikace je popsána v kapitole D.II.1.4. Radiační rizika související s lidskou činností v lokalitě a jejím okolí (strana 443 této dokumentace).

Zajištění jaderné bezpečnosti ostatních jaderných zařízení v lokalitě je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad p) Údaje ke koncepci ochrany do hloubky jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost. Praktická implementace je potom popsána v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace), resp. její kapitole B.I.6.3.1.7. Implementace ochrany do hloubky.

Zajištění ochrany do hloubky je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad q) Údaje k zajištění zvládání radiační mimořádné události jsou doloženy v kapitole B.I.6.2. Všeobecné údaje (strana 77 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.5. Požadavky na zvládání radiační mimořádné události, a dále v kapitole D.II.1.6. Opatření pro zvládání radiační mimořádné události (strana 448 této dokumentace).

Zajištění opatření pro zvládání radiační mimořádné události je ve smyslu atomového zákona a jeho prováděcích předpisů podmínkou nutnou.

ad r) Údaje k pasivním systémům jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace).

Pasivní bezpečnostní systémy reaktorů generace III+ využívají přirozené fyzikální mechanismy, jako jsou gravitace, přirozená cirkulace chladiva a vodní rezerva, k odstavení reaktoru a odvodu zbytkového tepla bez potřeby silového napájení aktivních čerpadel. Mohou však vyžadovat iniciaci pomocí elektronických systémů a akčních prvků (např. armatury), napájených ze zajištěného napájení. Po havarijním odstavení reaktoru dojde k okamžitému gravitačnímu pádu řídicích tyčí do aktivní zóny, což zastaví štěpnou reakci. Následný odvod zbytkového tepla je zajištěn přirozenou cirkulací chladiva. Teplo je odváděno přes výměníky do vodních nádrží pasivního systému umístěných mimo ochrannou obálku, kde dochází k jeho přenosu do atmosféry. V případě havárie s únikem primárního chladiva (LOCA) je teplo z ochranné obálky, která zadržuje uniklou radioaktivitu v souladu s principem

ochrany do hloubky, rovněž odváděno přirozenou cirkulací chladiva přes speciální výměníky do vodních nádrží mimo ochrannou obálku. Systém je navržen tak, aby fungoval autonomně nejméně 72 hodin bez zásahu obsluhy. Po uplynutí této doby stačí pro pokračování funkce doplnit vodu do nádrží buď určenými prostředky, nebo mobilními zařízeními. Tento způsob minimalizuje riziko selhání při ztrátě napájení, poruše čerpadel či elektroniky.

ad s) Údaje k řešení hromadění vodíku při haváriích a souvisejících opatřeních pro praktické vyloučení rizik spojených s potenciální detonací nebo deflagrací vodíku jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. v jejích podkapitolách B.I.6.3.2.2.5.1. Projektové opatření pro případ projektové havárie [JM01] a B.I.6.3.2.2.5.2. Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02].

ad t) Údaje k zabezpečení v případě blackoutu jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.2.6.3. Provoz elektrického napájení RR SMR v průběhu výpadku vnějšího napájení.

ad u) Údaje ke konceptu zabezpečení nouzového zásobování vodou jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.2.5.4. Projektové opatření pro dodávku provozních médií [KAX], případně též v kapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.3.5. Vodohospodářské napojení a systémy.

Údaje ke konceptu zabezpečení nouzového zásobování elektrickou energií jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.2.6.3. Provoz elektrického napájení RR SMR v průběhu výpadku vnějšího napájení.

ad v) Údaje k vyhodnocení možnosti využití železniční dopravy pro přepravu stavebního materiálu jsou uvedeny v kapitole C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura (strana 284 této dokumentace), resp. její podkapitole C.II.10.1.2. Železniční doprava.

Areál elektrárny Temelín je zavlečkován, železniční dopravu s využitím dostatečné volné kapacity na trati Číčenice - Temelín lze využít. V této dokumentaci je z konzervativních důvodů (bezpečný výpočet hlukové a rozptylové situace) uvažováno s maximálním podílem silniční dopravy, to však možnost využití železnice nijak neomezuje.

ad w) Pro vyvedení výkonu se v současné době předpokládá nadzemní vedení, které představuje technicky, provozně i legislativně nejvhodnější a ověřené řešení. Je proto předmětem hodnocení v této dokumentace EIA. Prověření potenciální možnosti podzemního vedení bude předmětem navazujících studií. Navržená trasa nadzemního vedení do rozvodny Kočín je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací Jihočeského kraje, která vymezuje koridor Ee43 jako jedinou schválenou trasu pro vyvedení výkonu z této lokality.

ad x) Údaje o přepravě jaderného paliva, vyhořelého jaderného paliva či radioaktivního odpadu jsou doloženy v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), specificky v její podkapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace). Rizika spojená s přepravou jsou analyzována v kapitole D.II. CHARAKTERISTIKA RIZIK PRO VEŘEJNÉ ZDRAVÍ, KULTURNÍ DĚDICTVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (strana 407 této dokumentace), specificky v její podkapitole D.II.1.5.2. Rizika související s přepravou radioaktivních látek (strana 447 této dokumentace).

Pro přepravu jaderného paliva, vyhořelého jaderného paliva či radioaktivního odpadu budou využity existující systémy, není tedy vyvolán požadavek na novou speciální infrastrukturu. Přeprava jaderného materiálu a radioaktivního odpadu bude splňovat všechny požadavky vyplývající z národních i mezinárodních právních předpisů a mezinárodních závazků a smluv ČR. Je nutno upozornit na skutečnost, že konkrétní údaje o přepravě (trasy) jsou předmětem utajení a řízeného přístupu ke klasifikovaným informacím a nelze je tedy volně zveřejňovat.

3. Z hlediska jaderné bezpečnosti, fyzické ochrany, havarijní připravenosti a monitoringu:

a) prokázat, že žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí nového jaderného zdroje SMR,

b) prokázat, že pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování jsou přijata taková projektová opatření, aby v bezprostředním okolí nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin,

c) prokázat, že nehody s tavením aktivní zóny, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, jsou prakticky vyloučeny,

d) do posuzování zahrnout nejhorší realistický scénář, tedy analýzu nejzávažnějších možných havárií,

e) popsat a doložit analýzy zvládání těžkých havárií s tavením aktivní zóny, a to zejména z hlediska strategie In-Vessel Melt Retention, včetně technických prostředků k udržení taveniny uvnitř tlakové nádoby reaktoru, a z hlediska možností Ex-Vessel Cooling, tedy chlazení mimo nádobu reaktoru včetně systémů dodávky vody a jejich dostupnosti při ztrátě napájení, přičemž je třeba vyhodnotit účinnost těchto opatření v kontextu požadavků na zvládání těžkých havárií,

f) provést analýzy radiačních následků potenciálních havárií, včetně modelování šíření radioaktivních látek přes státní hranice a vyhodnocení možných dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí v sousedních státech.

Řešení požadavků:

ad a) Průkaz, že žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí SMR ETE, je proveden v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události (strana 412 této dokumentace). Údaje k volbě konzervativních podmínek tohoto hodnocení jsou komentovány níže pod bodem d).

Podrobný průkaz bude proveden v rámci bezpečnostních zpráv v řízeních podle atomového zákona. V tomto ohledu je navrženo příslušné opatření v kapitole D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ (strana 456 této dokumentace).

ad b) Průkaz, že pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin, je proveden v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události (strana 412 této dokumentace). Údaje k volbě konzervativních podmínek tohoto hodnocení jsou komentovány níže pod bodem d).

Podrobný průkaz bude proveden v rámci bezpečnostních zpráv v řízeních podle atomového zákona. V tomto ohledu je navrženo příslušné opatření v kapitole D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ (strana 456 této dokumentace).

ad c) Údaje ke strategii praktického vyloučení časného nebo velkého úniku v projektu SMR ETE jsou doloženy v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.3. Prakticky vyloučené skutečnosti (strana 438 této dokumentace).

Detailní analýzy budou předmětem licenčního procesu podle atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, jde o podmínkou nutnou.

ad d) Základní údaje ke scénářům, použitým k vyhodnocení radiačních následků havarijních podmínek na okolí a obyvatelstvo, jsou uvedeny v kapitole D.II.1.1.4. Přístup k hodnocení radiačních následků mimořádných stavů v procesu EIA (strana 411 této dokumentace).

Do posuzování jsou zahrnuty konzervativní (obálkové) případy základní projektové nehody (DBA) a těžké havárie s tavením paliva (DEC-B). Pro analýzu radiačních následků havarijních podmínek je použit všeobecně uznávaný obálkový přístup, tedy takový, při kterém jsou jak reprezentativní zdrojový člen (charakterizující velikost úniku radionuklidů do okolí pro ocenění radiačních následků), tak i další parametry (např. meteorologické podmínky), stanoveny tak, že analyzované radiační následky jsou s dostatečnou rezervou méně příznivé, než k jakým (s uvážením míry nejistot) povedou výsledky pozdějších bezpečnostních analýz v rámci licenčního procesu podle atomového zákona (např. v Předběžné bezpečnostní zprávě). Tím je zaručeno, že v procesu EIA jsou zohledněny potenciálně nejméně příznivé mimořádné stavy.

ad e) Možnosti zvládání chlazení taveniny aktivní zóny po těžké havárii pomocí strategií In-Vessel Retention (IVR) a Ex-Vessel Cooling (EVC) jsou uvedeny v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.1.8 Strategie záchytu taveniny aktivní zóny po těžké havárii. Konkrétní projektové řešení strategie In-Vessel Retention (IVR) pro referenční projekt RR SMR je uvedeno jako projektové opatření [JM02] v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.2.5.2. Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02].

Podrobný průkaz bude proveden v rámci bezpečnostních zpráv v řízeních podle atomového zákona. V tomto ohledu je navrženo příslušné opatření v kapitole D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ (strana 456 této dokumentace).

ad f) Analýzy radiačních následků potenciálních havárií, včetně modelování šíření radioaktivních látek přes státní hranice a vyhodnocení možných dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí v sousedních státech, jsou doloženy v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události (strana 412 této dokumentace). Analýzy jsou provedeny pro obálkové případy základní projektové nehody (DBA) a těžké havárie s tavením paliva (DEC-B). Tím je zaručeno, že v procesu EIA jsou zohledněny potenciálně nejméně příznivé mimořádné stavy (viz výše bod d).

Pro události bez tavení paliva je SÚJB požadován průkaz, že událost nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření typu ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel. Z provedeného hodnocení vyplývá, že základní projektová nehoda (DBA) nevede k potřebě zavedení ochranných opatření typu ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí SMR ETE. Současně událost nevede k potřebě zavedení dlouhodobého omezení používání lokálně produkovaných potravin. Událost rovněž nemá žádné radiační přeshraniční vlivy na obyvatele sousedních států. Vzhledem ke konzervativnosti stanovení zdrojového členu DBA pro SMR ETE se tyto závěry dají vztáhnout i pro v budoucnu stanovené sekvence DEC-A pro SMR ETE.

Pro události typu DEC-B (těžké havárie s tavením paliva) je SÚJB požadován průkaz, že ani v bezprostředním okolí není nutná evakuace obyvatel a nemusí být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin (přičemž dlouhodobými opatřeními se rozumí opatření přesahující jeden rok od události). Z provedeného hodnocení vyplývá, že těžká havárie s tavením paliva s jistotou nevede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení evakuace obyvatel kdekoliv v okolí SMR ETE ani k dlouhodobým omezením

ve spotřebě lokálně produkovaných potravin. Přeshraniční vlivy a dopady by byly z hlediska dávek nízké. Pro radiační následky havárií je obecně přijímán a akceptován přístup, že jsou-li radiační následky přijatelné pro obyvatele v nejbližším okolí (což je splněno), jsou přijatelné i pro životní prostředí v jeho ostatních složkách.

Pro oba typy událostí jsou zároveň aplikována doporučení WENRA. Pro obálkovou událost typu DBA je dokladováno, že událost bude mít žádné nebo jen malé radiační dopady, tj. nevyvolá žádnou potřebu implementace neodkladných ochranných opatření u obyvatelstva v okolí SMR ETE a žádnou nebo jen malou (v čase a prostoru omezenou) potřebu implementace restrikcí v oblasti potravin a zemědělských produktů. Pro události typu DEC-B je dokladováno, že událost bude mít prostorově a časově omezené radiační následky, které zabezpečí splnění následujících požadavků:

- vyloučena potřeba evakuace ve vzdálenosti větší než cca 3 km (což je pokryto přísnějším požadavkem SÚJB na vyloučení evakuace v nejbližším okolí),
- vyloučena potřeba ukrytí a jódové profylaxe ve vzdálenosti větší než cca 5 km,
- zemědělská produkce ve vzdálenosti větší než cca 5 km bude vhodná ke spotřebě v době po jednom roce od havárie (což ideově odpovídá obdobnému požadavku SÚJB, který ale není vzdálenostně limitován),
- žádné trvalé přesídlení kdekoliv mimo areál elektrárny.

4. *Z hlediska radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva:*

   a) popsat systém nakládání s radioaktivními odpady generovanými během provozu zařízení SMR včetně jejich předpokládaného množství, typů a charakteristik,

   b) popsat koncepci nakládání s vyhořelým jaderným palivem v návaznosti na výběr konkrétního typu SMR včetně informací o typu a rozměrech paliva, míře obohacení a očekávaném objemu vyhořelého jaderného paliva,

   c) zařadit část věnovanou konceptu „uzavření cyklu paliva" jako součásti přístupu ke koncovému nakládání s vyhořelým jaderným palivem,

   d) uvést souhrn stávajících zpracovatelských zařízení v lokalitě ETE, která budou případně využita i pro potřeby SMR.

   Řešení požadavků:

   ad a) Údaje o systému nakládání s radioaktivním odpadem jsou doloženy v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), specificky v její podkapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace). Množství radioaktivního odpadu je doloženo v kapitole B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH (strana 197 této dokumentace), specificky v její podkapitole B.III.4. Ostatní (strana 199 této dokumentace). Množství radioaktivního odpadu je uvažováno v souladu s aktualizovanou Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice.

   Pro nakládání s RAO musí budoucí provozovatel SMR ETE získat platné Povolení podle §9 odst. (3) písm. a) zákona č. 263/216 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů. Pro získání Povolení bude provozovatelem zpracována Strategie nakládání s RAO, zohledňující principy obsažené v Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem. Dále bude vypracována dokumentace v rozsahu dle návodu SÚJB BN-JB-OD-1.1. Součástí této dokumentace budou taktéž bezpečnostní rozbory a z nich odvozené limity a podmínky pro nakládání s RAO.

   RAO upravený na pracovišti a zařízení pro nakládání s RAO v SMR ETE, splňující podmínky přijatelnosti k uložení, bude uložen ve stávajícím Úložišti radioaktivních odpadů Dukovany. Po jeho zaplnění bude RAO ukládán do rozšířeného, nového, případně hlubinného úložiště (budoucí varianty ukládání RAO ze SMR ETE viz příloha 6.3 této dokumentace). RAO nesplňující podmínky přijatelnosti do v současnosti provozovaných úložišť, bude skladován v příslušných skladovacích prostorech v SMR ETE do doby, než budou vhodná úložiště vybudována. Příprava, výstavba a provoz úložišť radioaktivních odpadů je v kompetenci SÚRAO.

   Malé modulární reaktory obecně využívají kompaktní a standardizovaný design, který umožňuje efektivní řízení provozních procesů včetně nakládání s radioaktivním odpadem a vzhledem k menšímu výkonu a optimalizovanému provozu u nich lze očekávat nižší absolutní produkci radioaktivního odpadu. Referenční technologie RR SMR, jako pokročilý tlakovodní reaktor generace III+, bude typově produkovat RAO běžné pro tento typ zařízení. Chemické podmínky v primárním okruhu se od běžných tlakovodních reaktorů (PWR) liší tím, že během normálního provozu není v primárním chladivu přítomen bór. V současnosti probíhá hodnocení dopadů tohoto odlišného chemického režimu na nakládání s radioaktivním odpadem, kde se nepředpokládá vznik nových druhů RAO.

   ad b) Způsob nakládání s vyhořelým jaderným palivem je popsán v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace), specificky v její podkapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace).

   Způsob nakládání s vyhořelým jaderným palivem vychází z platné legislativy ČR a v této dokumentaci je zohledněna v souladu se státní Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem, která stanovuje rámec pro nakládání s jednotlivými druhy radioaktivního odpadu, včetně vyhořelého jaderného paliva, a je principiálně shodná pro všechny jaderné bloky v ČR.

   V případě referenční technologie RR SMR se jedná o tlakovodní reaktor generace III+, který využívá palivo typu UO_2 s obohacením do 4,95 % U-235. Palivové kazety mají kompaktní rozměry odpovídající designu SMR, přičemž jejich přesná specifikace bude popsána v dalších fázích povolovacího řízení. Množství vyhořelého jaderného paliva na jednotku vyrobené elektrické energie je srovnatelné s běžnými tlakovodními reaktory.

ad c) Údaje ke konceptu koncového nakládání s vyhořelým jaderným palivem jsou doloženy v kapitole B.I.6.3.3. Provozní řešení (strana 171 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.3.1. Jaderné palivo a nakládání s vyhořelým jaderným palivem.

Způsob koncového nakládání s vyhořelým jaderným palivem není předmětem záměru. Je v gesci státu (Správa úložišť radioaktivních odpadů) a je definován Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR, která aktuálně předpokládá otevřený cyklus. Záměr bude státní koncepci respektovat, přičemž je kompatibilní s oběma možnými způsoby, tj. jak s aktuálně uvažovaným otevřeným cyklem (tj. skladování a ukládání vyhořelého jaderného paliva), tak potenciálně i s uzavřeným cyklem (tj. přepracování vyhořelého jaderného paliva a skladování/ukládání zbytků po přepracování), pokud tato koncepce bude v budoucnu přijata.

ad d) Záměr SMR v lokalitě Temelín nepočítá s využitím stávajících pracovišť a zařízení pro nakládání s radioaktivním odpadem, která slouží provozu současných bloků JE Temelín. Důvodem jsou technické, provozní i legislativní rozdíly, které znemožňují jejich využití pro potřeby SMR. Mezi hlavní faktory patří odlišné radionuklidové složení RAO, odlišné technologie zpracování a úpravy RAO, vysoká logistická náročnost a náklady spojené s přepravou kapalného radioaktivního odpadu na jiné pracoviště pro jejich úpravu, omezení v oblasti bezpečnosti a stínění zejména u RAO s vyšší aktivitou, regulační omezení, která omezují licenci zařízení na specifické kategorie RAO a kapacitní omezení nebo nedostatečná infrastruktura pro zpracování určitých forem RAO (např. velké objemy, organický obsah, alfa zářiče). Z těchto důvodů bude SMR disponovat vlastním pracovištěm a zařízením pro zpracování, úpravu a skladování radioaktivního odpadu. V rámci generického posouzení referenčního projektu RR SMR je popsán systém nakládání s kapalným, plynným a pevným radioaktivním odpadem, který zahrnuje modulární přístup k jeho zpracování a úpravě. Tento systém bude navržen tak, aby odpovídal požadavkům legislativy a státní Koncepci nakládání s radioaktivními odpady a vyhořelým jaderným palivem v ČR.

5. *V rámci vstupů a výstupů záměru:*

a) jednoznačně definovat a popsat z kvantitativního i kvalitativního hlediska v jejich potenciálním maximu veškeré nároky záměru na environmentální vstupy, zejména půdu, vodu, ostatní surovinové a energetické zdroje (včetně jaderného paliva) a infrastrukturu, včetně jejich zdrojů,

b) jednoznačně definovat a popsat z kvantitativního i kvalitativního hlediska v jejich potenciálním maximu veškeré radioaktivní i konvenční výstupy záměru do životního prostředí, zejména radioaktivní výpusti, radioaktivní odpady a vyhořelé jaderné palivo a dále konvenční výstupy do ovzduší, vod, neaktivní odpady.

Řešení požadavků:

ad a) Nároky záměru na environmentální vstupy jsou definovány a popsány v kapitole B.II. ÚDAJE O VSTUPECH (strana 191 této dokumentace). Veškeré vstupy jsou uvažovány konzervativně v jejich potenciálním maximu, údaje k volbě konzervativních parametrů jsou uvedeny v kapitole Metodické zpracování dokumentace (strana 17 této dokumentace).

ad b) Výstupy záměru do životního prostředí jsou definovány a popsány v kapitole B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH (strana 197 této dokumentace). Veškeré výstupy jsou uvažovány konzervativně v jejich potenciálním maximu, údaje k volbě konzervativních parametrů jsou uvedeny v kapitole Metodické zpracování dokumentace (strana 17 této dokumentace).

6. *S ohledem na obyvatelstvo a veřejné zdraví navrhnout případná opatření ke zmírnění negativních vlivů na obyvatelstvo z hlediska radiační zátěže.*

Řešení požadavku:

Požadavek na zmírnění negativních vlivů na obyvatelstvo z hlediska radiační zátěže je explicitně zahrnut ve vyhlášce č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se tedy o podmínku nutnou. Tato vyhláška stanoví, že při optimalizaci radiační ochrany musí být vybrána optimální varianta radiační ochrany. Zároveň stanoví, že hodnocení ozáření reprezentativní osoby musí být prováděno konzervativními odhady.

Analýzy, provedené v této dokumentaci, jsou z uvedeného důvodu provedeny konzervativní obálkovou metodou. V kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace) je prokázáno, že provozem SMR ETE při použití konzervativních obálkových projektových předpokladů o výpustech radioaktivních látek nebudou pro reprezentativní osobu překročeny zákonné limity ozáření v důsledku výpustí radionuklidů do životního prostředí a nebudou překročeny dávkové optimalizační meze, vztažené na ozáření z výpustí ze všech provozovaných a plánovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín.

Vlivy záměru na veřejné zdraví jsou vyhodnoceny v kapitole D.I.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví (strana 296 této dokumentace). Z výsledků vyplývá, že příspěvek k celoživotnímu riziku zdravotní újmy z provozu SMR ETE je zcela zanedbatelný a rovněž kumulativní riziko zdravotní újmy z provozu všech existujících a plánovaných jaderných zařízení v lokalitě je zanedbatelné. Z tohoto důvodu nejsou v procesu EIA navrhována žádná specifická opatření ke zmírnění negativních vlivů na obyvatelstvo z hlediska radiační zátěže nad rámec požadavků výše uvedené vyhlášky č. 422/2016 Sb.

Pro zachování platnosti konzervativního obálkového přístupu je nutno zajistit, aby zdroje výpustí tak, jak byly uvažovány v procesu EIA NJZ ETE a jsou uvažovány v procesu EIA pro SMR ETE, nebyly v součtu významně vyšší, než bylo uvažováno v jednotlivých procesech EIA. Vzhledem k aplikovatelnosti konzervativního přístupu při předpokladech analýz radiačních vlivů a rizik malá změna parametrů výpustí nemá na hodnotu výsledného ozáření ani rizika praktický vliv.

7. *S ohledem na ovzduší a klima:*

   a) *vyhodnotit vlivy záměru na klimatické charakteristiky, popsat a zohlednit jak zmírňování změny klimatu záměrem, tak adaptaci záměru na změnu klimatu a zranitelnost záměru vůči dopadům změny klimatu,*

   b) *vypracovat rozptylovou studii a navrhnout vhodná protiprašná opatření pro fázi výstavby i pro provozní fázi záměru.*

   Řešení požadavků:

   ad a) Údaje k vlivu záměru na klima jsou vyhodnoceny v kapitole D.I.2.2. Vlivy na klima (strana 317 této dokumentace). Předmětem hodnocení je jednak vliv na lokální klima, daný emisí tepla a vody z provozu záměru prostřednictvím chladicích věží, vliv na klimatickou změnu v důsledku přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů (mitigační opatření) a posouzení zranitelnosti záměru vůči klimatickým rizikům a změně klimatu (adaptační opatření).

   ad b) Rozptylová studie je doložena v příloze 5.3 této dokumentace (Rozptylová studie), její výsledky jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.2.1. Vlivy na kvalitu ovzduší (strana 315 této dokumentace). Opatření pro fázi výstavby i provozu jsou shrnuta v kapitole D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ (strana 456 této dokumentace).

8. *V oblasti ionizujícího záření:*

   a) *vypracovat model rozptylu radiace, který bude obsahovat informace o možných uvolněných radionuklidech (množství a typ radioaktivních látek uvolněných v různých scénářích) a informace o souvisejících předpokladech týkajících se posloupnosti havárií a o výsledcích výpočtů rozptylu (cesty úniku, údaje o počasí, použité modely),*

   b) *vypracovat radiační studii, ve které bude prokázáno, že při normálním a abnormálním provozu nebudou pro kritickou skupinu obyvatel překročeny autorizované limity pro výpusti radionuklidů do životního prostředí z nového jaderného zdroje SMR a nebude překročena dávková optimalizační mez vztažená na ozáření z výpustí ze všech provozovaných bloků umístěných v jedné lokalitě.*

   Řešení požadavků:

   ad a) Model rozptylu radioaktivních látek, včetně informace o možných uvolněných radionuklidech a jejich aktivitě (tzv. zdrojový člen) v havarijních podmínkách je detailně popsán v kapitole D.II.1. Radiační rizika (strana 407 této dokumentace). Zde jsou uvedeny všechny relevantní informace týkající se použitého modelu šíření radioaktivních látek v havarijních podmínkách, způsob stanovení zdrojového členu udávajícího údaje o možných uvolněných radionuklidech (typ a aktivita radioaktivních látek uvolněných v různých scénářích) do životního prostředí, uvažovaných expozičních cestách ozáření, aplikované předpoklady o meteorologických podmínkách a o parametrech území, resp. další nezbytné údaje. Dále jsou zde popsány příslušné havarijní sekvence z hlediska délky trvání a další parametry ovlivňující provedení vyhodnocení dávek pro obyvatele a vlivů na zemědělskou produkci.

   Použitý model (programové kódy) ESTE byl vyvinut a je neustále zdokonalován v souladu s programem zajištění kvality, který je zaveden v autorské organizaci ABmerit, s.r.o., podle ISO 9001. Programy ESTE byly validovány a porovnávány na úrovni IAEA a OECD v řadě mezinárodních projektů. Programy ESTE na hodnocení vlivu nehod a havárií s únikem radioaktivních látek jsou implementovány prakticky celosvětově v řadě institucí a organizací, mj. též u Krizového centra Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (Praha, Česká republika) a u Krizového centra Ministerstva životního prostředí Rakouské republiky (Vídeň, Rakouská republika).

   Další údaje o reprezentativních případech (scénářích) havarijních podmínek, způsobu jejich hodnocení a další související údaje viz též výše body 3. a) až 3. f) požadavků závěru zjišťovacího řízení.

   ad b) Model rozptylu radioaktivních látek (radiační studie), včetně informace o uvolněných radionuklidech a jejich aktivitě (tzv. zdrojový člen) v podmínkách normálního a abnormálního provozu je detailně popsán v kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace). Zde jsou uvedeny všechny relevantní informace týkající se použitého modelu šíření radioaktivních látek v podmínkách normálního a abnormálního provozu, způsobu stanovení zdrojového členu, uvažovaných expozičních cestách ozáření, aplikované předpoklady o meteorologických podmínkách a o parametrech území, resp. další nezbytné údaje. Pro výpočet je použit model (programový kód) ESTE Annual Impacts.

   V hodnocení je zohledněn spolupůsobící (kumulativní) účinek všech jaderných zařízení v lokalitě a je prokázáno, že dávková optimalizační mez pro reprezentativní osobu (tj., ve smyslu atomového zákona, jednotlivce z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány) nebude pro výpusti do vodoteče ani do ovzduší překročena.

   Výsledky modelu, tedy dávky pro reprezentativní osobu, jsou dále použity jako vstup pro vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví, viz výše bod 6. požadavků závěru zjišťovacího řízení.

9. Z hlediska hluku a dalších fyzikálních, resp. biologických, faktorů:

a) vypracovat akustickou studii, ve které bude vyhodnocen vliv hluku jak ze stacionárních zdrojů, tak z dopravy, a to i pro fázi výstavby záměru, navrhnout vhodná protihluková opatření pro fázi výstavby i pro provozní fázi záměru,

b) doložit, že výstavbou a provozem záměru nedojde (ani v kumulaci se stávajícími stacionárními zdroji) k překročení hygienických limitů hluku v nejbližších chráněných prostorech pro denní a noční dobu,

c) doložit, že v kumulaci se stávajícím dopravním zatížením nedojde k překročení emisí a hygienických limitů hluku z dopravy, a to i pro fázi výstavby záměru,

d) doložit, že u chráněných objektů s trvalým pobytem osob nebudou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty neionizujícího záření dle nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.

Řešení požadavků:

ad a) Akustická studie je doložena v příloze 5.2 této dokumentace (Akustická studie), její výsledky jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.3.1. Vlivy hluku (strana 322 této dokumentace). Opatření pro fázi výstavby i provozu jsou shrnuta v kapitole D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ (strana 456 této dokumentace).

ad b) Doklad, že výstavbou a provozem záměru nedojde (ani v kumulaci se stávajícími stacionárními zdroji) k překročení hygienických limitů hluku v nejbližších chráněných prostorech pro denní a noční dobu, je proveden v akustické studii (viz výše bod a).

ad c) Doklad, že v kumulaci se stávajícím dopravním zatížením nedojde k překročení emisí a hygienických limitů hluku z dopravy, a to i pro fázi výstavby záměru, je proveden v akustické studii (viz výše bod a).

ad d) Doklad, že u chráněných objektů s trvalým pobytem osob nebudou překročeny nejvyšší přípustné hodnoty neionizujícího záření, je doložen v kapitole D.I.3.3. Vlivy dalších fyzikálních a biologických charakteristik (strana 351 této dokumentace), resp. její podkapitole D.I.3.3.2. Vlivy neionizujícího záření. Poznámka: Ve smyslu uvedeného nařízení vlády je dokladováno nepřekročení kdekoli ve veřejně přístupném prostoru, nejen tedy v místech trvalého pobytu osob.

10. S ohledem na povrchové a podzemní vody zpracovat:

a) komplexní vyhodnocení vlivů záměru na vodní režim, vždy včetně spolupůsobení stávajících bloků ETE a plánovaného zařízení nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín (dále jen „NJZ ETE“), a to ve všech fázích realizace záměru (výstavba, provoz, ukončení provozu), přičemž budou zohledněny i předpokládané dopady probíhající klimatické změny,

b) vyhodnocení vlivu plánovaného odběru povrchových vod z významného vodního toku Vltava na dotčené útvary povrchových vod, včetně hydrologických souvislostí s výše a níže položenými útvary, s důrazem na ovlivnění přirozeného hydrologického režimu,

c) vodohospodářské posouzení dopadů záměru na účely a funkce vodních děl Vltavské kaskády, včetně jejich režimu plnění a prázdnění, s ohledem na všechny účely využívání těchto vodních nádrží,

d) vyhodnocení vlivu vypouštění technologických a přečištěných (splaškových) odpadních vod do významného vodního toku Vltava, včetně kvantitativní a kvalitativní charakteristiky vypouštěných vod, s ohledem na fyzikálně-chemické a radiochemické parametry a posouzení možného výskytu radioaktivních látek,

e) vyhodnocení vlivu plánovaného odvádění srážkových vod do drobných vodních toků, zejména do toku Strouha, se zaměřením na možné ovlivnění jakosti vod v recipientu a s přihlédnutím k povinnostem uvedeným v § 5 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů,

f) vyhodnocení vlivu rozšíření systému odvodňovacích vrtů k umělému snižování hladiny podzemní vody, zejména z hlediska možného ovlivnění potenciálního využití podzemních vod jako zdroje pitné vody v širším území.

Řešení požadavků:

ad a) Hodnocení vlivů záměru na vodní režim, včetně zohlednění spolupůsobících vlivů dalších zařízení v lokalitě Temelín, fází záměru a zohlednění klimatické změny, je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), postupy a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace).

Komplexní vyhodnocení vlivů záměru na vodní režim povrchových vod je z hlediska kvantity provedeno ve vazbě na Vltavu a navazující vodohospodářskou soustavu. Hodnocení se zaměřuje zejména na odběr surové vody z VD Hněvkovice, vypouštění části odebrané vody zpět do toku v profilu Kořensko, zajištění minimálních průtoků a využívání zásobní funkce vodních nádrží. Záměr SMR ETE není posuzován izolovaně, ale jako součást celkového (kumulativního) vodohospodářského uspořádání lokality Temelín, tedy ve spolupůsobení se stávajícími bloky ETE1,2 a s uvažovaným NJZ ETE (ve výkonové alternativě 2x1700 MW_e). Tím je naplněn požadavek hodnotit záměr v širších vodohospodářských souvislostech a ve vztahu k ostatním významným požadavkům na užívání povrchových vod v lokalitě.

Z hlediska jednotlivých fází realizace je pro kvantitu povrchových vod rozhodující zejména fáze provozu, kdy se uplatní dlouhodobý odběr vody z VD Hněvkovice a vypouštění odpadních vod v profilu Kořensko. Ve fázi výstavby a ukončení provozu lze z hlediska povrchových vod očekávat spíše dočasné změny požadavků na nakládání s vodami a odtokových poměrů; tyto fáze je proto nutné organizačně a technicky řídit tak, aby nedocházelo k nepříznivému ovlivnění minimálních průtoků ani k narušení funkce vodohospodářské soustavy. Ve fázi ukončení provozu lze naopak obecně předpokládat postupné snižování provozních požadavků na odběr a vypouštění, přičemž i zde bude nezbytné zachovat řízený a kontrolovaný režim nakládání s vodami.

Přímý kvantitativní vliv záměru je dán především rozdílem mezi odběrem a vypouštěním, jeho sezónním rozložením a schopností soustavy nadlepšovat průtoky z akumulovaných zásob. Rozhodující proto není pouze samotná absolutní hodnota odběru, ale celková bilance mezi odběrným profilem Hněvkovice a profilem Kořensko, včetně toho, že část odebrané vody je níže po toku vracena zpět do Vltavy. Posouzení proto vychází z modelového hodnocení řízené vodohospodářské soustavy, nikoliv pouze z prostého porovnání odběru s dlouhodobým průtokem.

Za současných hydrologických podmínek je pro kumulativní vliv (SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE) prokázána vysoká zabezpečenost odběrů vody i minimálních průtoků. Vodohospodářské modelování ukazuje, že soustava je za současných podmínek schopna plnit požadavky na odběry a minimální průtoky, avšak tato zabezpečenost je výsledkem řízeného hospodaření se zásobními prostory, zejména VN Lipno I a VN Hněvkovice. Záměr proto za současných podmínek nepředstavuje významně negativní vliv na kvantitu povrchových vod, zároveň však navyšuje kumulativní požadavek na vodu a tím snižuje provozní rezervu soustavy.

Vliv klimatické změny je v hodnocení zohledněn prostřednictvím současných hydrologických podmínek, citlivostní varianty oteplení o 2 °C a scénářů klimatické změny SSP245 pro referenční období 2060 a 2080. Výsledky ukazují, že ve většině modelovaných budoucích variant zůstává zajištění odběrů a minimálních průtoků bezporuchové nebo na přijatelné úrovni. Nejméně příznivé klimatické varianty však ukazují možné snížení zabezpečenosti, zejména při souběhu nízké vodnosti, vyšších evapotranspiračních nároků a kumulativních požadavků lokality Temelín. Tyto výsledky je vhodné chápat jako upozornění na klimatickou citlivost soustavy a na potřebu průběžné aktualizace hydrologických a klimatických podkladů.

ad b) Hodnocení vlivů záměru na dotčené útvary povrchových vod, včetně hydrologických souvislostí s výše a níže položenými útvary a ovlivnění přirozeného hydrologického režimu, je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), postupy a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace).

Součástí hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod podle požadavků rámcové směrnice o vodách je rovněž vyhodnocení hydromorfologické složky kvality, jejíž součástí je u útvarů kategorie řeka hodnocení dopadu antropogenních vlivů na přirozený hydrologický režim. Hydromorfologie je podle rámcové směrnice při hodnocení ekologického stavu složkou podpůrnou, rozhodující je stav biologických složek. U útvarů povrchových vod, které jsou určeny jako silně ovlivněné, je místo ekologického stavu hodnocen ekologický potenciál. To (zjednodušeně) znamená, že požadavky na dosažení dobrého stavu/potenciálu mohou být upraveny (sníženy) s ohledem na užívání vody, kvůli kterému byly jako silně ovlivněné určeny.

V úseku Vltavy Lipno I až Praha - Velká Chuchle je vymezeno 7 útvarů kategorie řeka. S výjimkou útvaru HVL_0140 (Vltava od Větší Vltavice po tok Polečnice /Kájovský potok/), kde je stav hydrologického režimu klasifikován jako dobrý, je hydrologický režim u těchto útvarů klasifikován v kategorii střední a horší (tj. nejnižší kategorie).

Z hlediska širší Vltavské kaskády je záměr při současných hydrologických podmínkách hodnocen jako akceptovatelný. Posouzení potvrzuje, že minimální průtok v profilu VD Vrané a minimální zůstatkový průtok v profilu Praha-Chuchle jsou při uvažované kumulativní variantě zajištěny s vysokou zabezpečeností. V dlouhodobém výhledu však může být při nepříznivém klimatickém vývoji snižována rezerva zásobní funkce vodních nádrží, zejména Orlíku a Slap. Výsledný vliv nelze přičítat pouze samotnému SMR ETE, ale je nutné jej chápat jako souběh klimatického vývoje, vodnosti povodí, manipulačních možností Vltavské kaskády a kumulativních požadavků celé lokality Temelín.

Odběr povrchové vody a akumulace vody či nadlepšování průtoku jsou vždy spojeny s ovlivněním přirozeného režimu průtoků. Zvýšené požadavky na odběry vody pro lokalitu Temelín povedou ke zvýšenému nadlepšování průtoku v úseku Lipno I až VN Hněvkovice. V tomto úseku by tedy neměly mít na ekologický stav vodních útvarů žádný negativní vliv. V úseku Vltavy od profilu Kořensko níže sice dojde k ochuzení průtoku, nicméně vzhledem k nízkému poměru zvýšených požadavků na odběr vody pro lokalitu Temelín k dlouhodobým průtokovým charakteristikám v profilu Kořensko (a níže na Vltavě) lze předpokládat, že ani v tomto úseku nebude vliv na ekologický stav významný. Pro situaci sucha jsou v rámci studií vyhodnoceny zabezpečenosti požadovaných minimálních průtoků v profilech Kořensko, Vrané a Praha - Velká Chuchle.

ad c) Posouzení dopadů záměru na účely a funkce vodních děl Vltavské kaskády, včetně jejich režimu plnění a prázdnění, s ohledem na všechny účely využívání těchto vodních nádrží, je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), postupy a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace).

Zvýšení odběrů vody pro lokalitu Temelín souvisí se zajištěním zásobní funkce vodních nádrží Lipno I, Hněvkovice, Orlík a Slapy. Zajištění odběrů vody a minimálních průtoků je primárním účelem těchto vodních nádrží. Dalšími souvisejícími účely je zajištění hladin ve vodních nádržích pro potřeby rekreace a plavby a provoz vodních elektráren. V případě VN Lipno I je vyhodnocena i zabezpečenost rekreační hladiny. Co se týče provozu vodní elektrárny na této vodní nádrži, zvýšením požadavků na odběry nedochází ke snížení celkového odtoku z vodní nádrže, ale potřeba většího využití zásobního prostoru pro potřeby zajištění odběrů

vody pro lokalitu Temelín může vést ke zmenšení prostoru volné manipulace, a tudíž i snížení možností optimalizace provozu elektrárny. V úseku Vltavy od profilu Kořensko níže sice dojde k ochuzení průtoku, nicméně vzhledem k nízkému poměru zvýšených požadavků na odběr vody pro lokalitu Temelín k dlouhodobým průtokovým charakteristikám v profilu Kořensko a dále nelze předpokládat významný vliv zvýšených odběrů pro lokalitu Temelín na zajištění hladin pro rekreaci a plavbu ani na provoz vodních elektráren. Hodnocení ukazuje, že případný negativní vliv na zásobní funkci nádrží Orlík a Slapy by mohl být způsoben ve vyšší míře dopadem klimatické změny na průtoky ve Vltavě.

ad d) Vyhodnocení vlivu vypouštění technologických a přečištěných (splaškových) odpadních vod je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody). Postupy a závěry jsou pro neradioaktivní ukazatele shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace), pro radioaktivní ukazatele jsou postupy a závěry řazeny konzistentně se strukturou dokumentace do kapitoly D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace), jmenovitě její podkapitoly D.I.3.2.7. Další vlivy ionizujícího záření.

Odhad vlivu provozu záměru SMR ETE je proveden jednak pro souběh se stávající elektrárnou ETE1,2, případně také s NJZ ETE, tedy ve dvou alternativách spolupůsobících vlivů:

- SMR ETE + ETE1,2,
- SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE (ve výkonové alternativě 2x1700 MW_e).

Pro obě tyto alternativy je modelován vliv provozu záměru SMR ETE v kritických profilech pro dvě hydrologické situace:

- "normální průtok" - pro modelování je použit dlouhodobý průměrný průtok (Q_a),
- "sucho - vliv klimatické změny" - pro modelování je použit průtok Q_{355}.

Kromě toho jsou v profilu VN Kořensko pod modelovány i maximální (minimální) hodnoty, s použitím minimálního zabezpečeného průtoku (Q_{zab}).

Dále je modelování provedeno pro dva scénáře vypouštění:

- "střední vypouštění" - vycházející ze skutečně naměřených koncentrací v odpadní vodě ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024) a analogické koncentrace v odpadní vodě (s využitím předpokladu, že vodní hospodářství všech tří provozů bude principiálně podobné) i pro SMR ETE a pro NJZ ETE; v případě ukazatelů radioaktivity jsou použity skutečné naměřené hodnoty vypouštěné aktivity ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024), pro ostatní zdroje hodnocené výkonové alternativy záměru (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je konzervativně použit zadaný zdrojový člen pro SMR, resp. projektové výpusti radionuklidů dle dokumentace EIA NJZ ETE,
- "maximální vypouštění" - vycházející z emisních limitů "max", resp. "m", stanovené v povolení k vypouštění odpadních vod z ETE1,2, pro ostatní zdroje hodnocených výkonových alternativ (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je použit stejný přístup jako u scénáře středního vypouštění; tento scénář reprezentuje extrémní (okrajovou) podmínku, v praxi ETE1,2 nebylo tohoto stavu dosaženo.

Odhad vlivu záměru SMR ETE na kvalitu povrchových vod je proveden pro kritické profily:

- VN Kořensko pod - neradiační ukazatele včetně teploty; ukazatele radioaktivity,
- VNO Zvíkovský most - neradiační ukazatele včetně teploty; ukazatele radioaktivity,
- Solenice - neradiační ukazatele včetně teploty; ukazatele radioaktivity,
- Kamýk n. Vltavou - neradiační ukazatele včetně teploty,
- Štěchovice - neradiační ukazatele včetně teploty; ukazatele radioaktivity.

Dále je provedeno i zhodnocení ovlivnění toku tritiem pro profily Podolí a Hřensko.

Celkově lze konstatovat, že v profilu VN Kořensko pod i dalších kritických profilech níže po ovlivněném toku Vltavy nesplňuje kvalita vody některé legislativní hodnoty, které vychází z různých typů požadavků. Zcela zásadní je zde ale vliv stávajícího stavu povrchové vody, zejména znečištěné vody z řeky Lužnice. Příspěvek SMR ETE k tomuto znečištění je velmi malý, podíl odpadních vod ze SMR ETE se na látkovém toku hodnocených ukazatelů v recipientu pohybuje v řádu desetin až jednotek procent.

Pro obě alternativy spolupůsobících vlivů voda recipientu splňuje legislativní požadavky v ukazatelích radioaktivity, a to pro obě průtokové situace (Q_a i Q_{355}). Výjimkou je tritium, které za nepříznivých okolností souběhu maximálního vypouštění a průtokové situace klimatické změny, tedy za nízkých průtoků, nesplňuje indikativní hodnotu pro využití vody pro pitné účely v profilu Solenice (avšak s rezervou splňuje maximální přípustnou úroveň dle vyhlášky č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů). Tento problém může být promítnut i níže po toku do profilu Praha Podolí. Je proto třeba koordinovat souběh vypouštění z jednotlivých zdrojů hodnocených výkonových alternativ a zohledňovat průtokovou situaci v recipientu tak, aby nedošlo k extrémní situaci souběhu velmi nízkého průtoku v recipientu a vypouštění maximálního okamžitého povoleného množství těchto ukazatelů.

ad e) Vyhodnocení vlivu odvádění srážkových vod do drobných vodních toků je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), postupy a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace).

V současné době je pro odvádění odčerpávaných podzemních vod a srážkových vod z areálu ETE1,2 využíván tok Strouhy. Při provozu SMR ETE se předpokládá, že do toku Strouha budou odváděny vody z areálu SMR ETE společně s vodami odváděnými

z areálu ETE1,2, případně z NJZ ETE. Pro tento účel bude využita retenční nádrž v areálu SMR ETE a dále stávající dešťová kanalizace ETE1,2. Část srážkových vod z vnějšího areálu SMR ETE a čerpané podzemní vody z areálu SMR ETE budou odvedeny do rybníka Dvorčice a dále do Dvorčického potoka, což přispěje ke stabilizaci jejich vodohospodářské a ekologické funkce. Většina odváděných vod z lokality Temelín (ETE1,2, SMR ETE, NJZ ETE) však bude i nadále směřovat do toku Strouhy, kde tak lze předpokládat navýšení průtoků oproti stávajícímu stavu.

Pokud jde o kvalitativní parametry odváděných vod, není předpokládána významná změna ve složení odváděných vod oproti stávajícímu stavu, ale pouze navýšení jejich množství, neočekává se tedy zásadní změna kvality vod v toku Strouha. S ohledem na navýšení průtoku je však možno očekávat navýšení celkového vnosu látek do recipientu.

ad f) Vyhodnocení vlivu rozšíření systému odvodňovacích vrtů i z hlediska možného ovlivnění využití podzemních vod jako zdroje pitné vody je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), postupy a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (strana 359 této dokumentace).

Významným zásahem do vodního režimu území bude snižování hladiny podzemní vody ve stavební jámě pro výstavbu reaktorové budovy, a následné trvalé snižování hladiny v jejím podzákladí, podobně jako tomu je v současnosti na sousedním pozemku ETE1,2. K co nejmenšímu ovlivnění vodní bilance dotčeného povodí a k podpoře průtoků Dvorčického potoka a zachování významného biotopu rybníka Dvorčice je vhodné tuto vodu ponechat v příslušném povodí (viz výše bod e).

V důsledku tohoto zásahu a zastavění pozemku dojde ke snížení vsaku srážkových vod do vod podzemních v dosahu depresního kužele. Ze všech dosavadních zjištění vyplývá, že dopady umělého snižování hladiny podzemní vody pomocí odvodňovacích vrtů na pozemku SMR budou jen lokální. V případě nejnepříznivějšího stavu budou odvodňovací vrty situovány v blízkosti hranic výstavbové plochy SMR ETE, tzn. že dosah depresního kužele bude sahat do vzdálenosti několika desítek metrů do okolí výstavbové plochy, podle principu předběžné opatrnosti je možné uvažovat s maximálním dosahem snížení hladiny až do vzdálenosti 100 m od hranic výstavbové plochy SMR ETE.

Aby se nepřekrývaly depresní kužely potenciálních odběrů podzemní vody s dosahem snižování hladiny v SMR ETE, je konzervativně stanoveno pásmo kolem plochy SMR ETE do vzdálenosti 200 m, kde by případné odběry podzemní vody mohly být dotčeny snižováním hladiny podzemní vody pod reaktorovou budovou. V této vzdálenosti se nenacházejí žádné využívané ani potenciálně využitelné zdroje podzemní vody. Potenciální zdroje podzemní vody v širším území, nacházející se ve větších vzdálenostech než 200 m od plochy SMR ETE, nebudou plánovaným odvodněním žádným způsobem dotčeny.

11. Z hlediska půdy, horninového prostředí a přírodních zdrojů:

a) posoudit vhodnost lokality pro umístění SMR z hlediska seizmických poměrů, a to s důrazem na umístění v blízkosti Hlubockého zlomu,

b) v rámci dokumentace EIA popsat geologické a seismologické poměry v lokalitě včetně prováděných měření mikroseismicity. V rámci hodnocení vzít v úvahu také nedávnou seismickou aktivitu (zemětřesení) z roku 2024 v lokalitě poblíž Mirotic.

Řešení požadavků:

ad a) Údaje o vhodnosti lokality Temelín z hlediska seismických poměrů jsou dokladovány v kapitole C.II.11.1. Horninové prostředí, seismicita území (strana 288 této dokumentace), a to včetně zohlednění existujícího hlubockého zlomu.

Je nutno upozornit na skutečnost, že posouzení seismicity území je, resp. bude, mandatorní součástí následných řízení v režimu atomového zákona. Splnění zákonných požadavků na umístění jaderného zařízení dle vyhlášky č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení, je podmínkou nutnou. V procesu EIA tedy jde o informativní údaje.

ad b) Geologické a seismologické poměry v lokalitě jsou popsány v kapitole C.II.11.1. Horninové prostředí, seismicita území (strana 288 této dokumentace). Součástí údajů je i vyhodnocení potenciálního příčinku nedávné seismické události v lokalitě Mirotice na hodnoty seismického ohrožení lokality Temelín.

12. Z hlediska fauny, flóry a ekosystémů, krajiny a krajinného rázu:

a) provést biologický průzkum a zpracovat hodnocení vlivů závažných zásahů podle ustanovení § 67 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, držitelem příslušné autorizace,

b) posoudit vliv na krajinný ráz,

c) posoudit vliv na potenciálně dotčené prvky územního systému ekologické stability,

d) uvést na základě dosud zpracovaných podkladů odhadovaný hrubý rozsah kácení a odstranění zeleně během výstavby,

e) vyhodnotit potenciální dopad radiologických havárií na zvláště chráněná území, včetně těch, která se nacházejí mimo 10km okruh od záměru.

Řešení požadavků:

ad a) Biologický průzkum a hodnocení vlivů závažných zásahů podle ustanovení § 67 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (tzv. "biologické hodnocení"), zpracované držitelem příslušné autorizace, je doloženo v příloze 3.1 této dokumentace (Biologické hodnocení). Výsledky biologického průzkumu jsou shrnuty v kapitole C.II.7. Biologická rozmanitost, resp. její podkapitole C.II.7.5. Fauna a flóra. Výsledky biologického hodnocení jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost (strana 377 této dokumentace).

ad b) Posouzení vlivů na krajinný ráz je doloženo v příloze 3.2 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na krajinný ráz), jeho výsledky a závěry jsou shrnuty a komentovány v kapitole D.I.8. Vlivy na krajinu (strana 394 této dokumentace).

ad c) Vliv na potenciálně dotčené prvky územního systému ekologické stability je posouzen v příloze 3.1 této dokumentace (Biologické hodnocení), výsledky a závěry jsou komentovány v kapitole D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost (strana 377 této dokumentace), resp. její podkapitole D.I.7.4. Vliv na územní systém ekologické stability.

ad d) Odhadovaný hrubý rozsah kácení a odstranění zeleně během výstavby je uveden v příloze 3.1 této dokumentace (Biologické hodnocení) a je zohledněn v kapitole D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost (strana 377 této dokumentace). Rozsah je stanoven konzervativně jako maximální možný rozsah dotčení dřevinné vegetace na vymezených plochách záměru a nepřekročí 29,6 ha. Skutečný rozsah kácení bude upřesněn v dalších stupních projektové přípravy a bude omezen na nezbytný rozsah.

ad e) Potenciální dopad radiačních následků havárií na zvláště chráněná území je doložen v kapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události (strana 412 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.2.4. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na biotu. Hodnocení je provedeno do vzdálenosti 100 km od záměru, přičemž specificky jsou vyhodnoceny radiační vlivy na blízká chráněná území.

13. S ohledem na dopravu, dopravní a jinou infrastrukturu:

a) vyhodnotit kapacitu stávající infrastruktury pro zamýšlený záměr,

b) specifikovat předpokládané dopravní trasy na veřejných komunikacích při realizaci stavebních prací, dopravy materiálů a pracovníků výstavby,

c) vyhodnotit intenzity dopravy související s provozem a výstavbou záměru a vlivy na dopravní situaci dotčeného území, včetně dopravy nadrozměrných a těžkých komponent,

d) modelovat dopravní situaci při uzavření silnice II/138,

e) vyhodnotit vliv zvýšené produkce odparu (zejména z chladicích systémů) při provozu záměru na tvorbu námrazy a náledí a dalších nebezpečných povětrnostních jevů v blízkosti přilehlých komunikací, zejména silnic II/105 a II/138 a posoudit, zda by umístění SMR v této lokalitě mohlo dále zhoršit dopravní bezpečnost v daném uzlu.

Řešení požadavků:

ad a) Prověření kapacity stávající technické infrastruktury, nezbytné pro provoz a výstavbu záměru (zejména napojení na elektrizační soustavu a vodohospodářskou soustavu), je součástí předkládaného technického a technologického řešení záměru, popsaného v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace). Pokud jde o dopravní infrastrukturu (silnice, resp. železnice), údaje o jejich kapacitě jsou komentovány v kapitole D.I.10.1. Vlivy na dopravní infrastrukturu (strana 402 této dokumentace).

ad b) Intenzity, trasy a skladba dopravy záměru jsou specifikovány v kapitole B.II.6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu (strana 193 této dokumentace).

ad c) Vyhodnocení vlivů záměru na dopravní situaci dotčeného území v souvislosti s provozem a výstavbou záměru je doloženo a komentováno v kapitole D.I.10. Vlivy na dopravní infrastrukturu (strana 402 této dokumentace).

ad d) Součástí vyhodnocení vlivů záměru na dopravní situaci v kapitole D.I.10. Vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu (strana 402 této dokumentace) je i zohlednění možného uzavření silnice II/138.

Po dobu výstavby záměru SMR ETE je uvažována uzavírka silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště) pro veřejný provoz. Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE, dopravní obsluhu areálu skládek a odkaliště Temelínec a pro vozidla integrovaného záchranného systému.

ad e) Vliv zvýšené produkce odparu na tvorbu námrazy a náledí a dalších nebezpečných povětrnostních jevů v blízkosti přilehlých komunikací je vyhodnocen v kapitole D.I.2.2. Vlivy na klima (strana 317 této dokumentace), resp. její podkapitole D.I.2.2.1. Vlivy na lokální klima.

Hodnocení je provedeno pro spolupůsobící/kumulativní účinek SMR ETE a dalších existujících a připravovaných jaderných zařízení v lokalitě (ETE1,2, NJZ ETE), vlivy na lokální klimatické charakteristiky (vlhkost, teplota, spad vody, zastínění vlečkami, výskyt námrazy) jsou vyhodnoceny jako velmi nízké a nevýznamné, specifický vliv na lokální námrazy ovlivňující blízké silnice je vyhodnocen jako zanedbatelný.

14. Z hlediska kumulace vlivů:

a) v dokumentaci EIA je nutné zohlednit vzájemné interakce navrhovaného reaktoru SMR s existujícími a plánovanými bloky v lokalitě ETE (sdílení infrastruktury, možné bezpečnostní a provozní souvislosti a kumulativní vlivy na životní prostředí),

b) zohlednit předpokládanou kumulaci s výstavbou plánovaného NJZ ETE,

c) vyhodnotit předpokládané environmentální vlivy ve spolupůsobícím (kumulativním/synergickém) účinku všech existujících a připravovaných jaderných i nejaderných zařízení v lokalitě. Kumulativní vlivy hodnotit již pro fázi výstavby záměru.

Řešení požadavků:

ad a) V dokumentaci jsou vzájemné interakce záměru SMR ETE s existujícími a plánovanými bloky v lokalitě Temelín zohledněny, údaje ke způsobu zohlednění jsou uvedeny v kapitole B.I.4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry (strana 67 této dokumentace). Environmentální vlivy záměru SMR jsou hodnoceny se zohledněním spolupůsobících (kumulativních) vlivů stávajících/provozovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín, připravovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín (se zohledněním harmonogramu jejich přípravy a provozu) a také celkového environmentálního pozadí dotčeného území a jeho vývojových trendů, popsaných v kapitole C.II. CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ (strana 204 této dokumentace a strany následující).

Záměr SMR ETE bude využívat/sdílet stávající systémy ETE1,2 pro zásobování surovou a pitnou vodou, odvedení odpadních vod a odvedení srážkových vod, které mají dostatečné kapacitní rezervy, a to i pro připravovaný NJZ ETE. Dále bude záměr vybaven vlastní nezávislou infrastrukturou.

ad b) Environmentální vlivy záměru SMR ETE jsou hodnoceny se zohledněním spolupůsobících (kumulativních) vlivů výstavby NJZ ETE, údaje ke způsobu zohlednění jsou uvedeny v kapitole B.I.4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry (strana 67 této dokumentace).

ad c) Environmentální vlivy záměru SMR ETE jsou hodnoceny se zohledněním spolupůsobících (kumulativních) vlivů existujících a připravovaných jaderných i nejaderných zařízení v lokalitě, a to i pro fázi výstavby záměru. Údaje ke způsobu hodnocení spolupůsobících/kumulativních vlivů jsou uvedeny v kapitole B.I.4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry (strana 67 této dokumentace).

15. V dokumentaci EIA i jejích přílohách zohlednit a vypořádat všechny relevantní požadavky a připomínky, které jsou uvedeny v níže uvedených doručených vyjádřeních. V této souvislosti je vhodné na úvod dokumentace EIA předřadit kapitolu, kde bude popsáno, jakým způsobem byly jednotlivé připomínky zohledněny či vypořádány.

Řešení požadavku:

V dokumentaci jsou vypořádány a zohledněny všechny relevantní požadavky a připomínky, obsažené v jednotlivých vyjádřeních, uplatněných ve zjišťovacím řízení. Požadovaná kapitola s popisem způsobu zohlednění či vypořádání připomínek je v dokumentaci zařazena (tato kapitola).

Seznam subjektů, které uplatnily vyjádření ve zjišťovacím řízení, a stručný souhrn jejich vyjádření a připomínek dle závěru zjišťovacího řízení, je následující[1]:

Česká republika:

- *Obec Temelín (vyjádření ze dne 18. 12. 2024)*

  Obec požaduje v rámci dokumentace EIA zvážit alternativní provedení a umístění vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy a také maximální využití železniční dopravy pro přepravu stavebního materiálu. Obec dále požaduje vypracovat dopravní studii. Také požaduje vyhodnotit vliv seismické aktivity, vliv na povrchové a podzemní vody ve vztahu k obci Kočín a blízkému biokoridoru a kumulativní vlivy v souvislosti s plánovanou výstavbou dalších jaderných bloků. V neposlední řadě požaduje doplnit informace o protiprašných a protihlukových opatřeních během výstavby a po oznamovateli požaduje zvážit možnost zelených protihlukových opatření pro fázi provozu. Dále požaduje předložení návrhu kompenzací za vykácenou zeleň.

[1] Výčet, pořadí a stručný souhrn vyjádření a připomínek jednotlivých subjektů odpovídá závěru zjišťovacího řízení.

- *Město Týn nad Vltavou (vyjádření č. j.: MÚT/31801/2024 ze dne 18. 12. 2024)*

  Město požaduje posoudit vliv zvýšené dopravní zátěže z hlediska dopadů na veřejné zdraví, a to zejména s důrazem na hlukovou situaci a emise v zastavěném území města a případně navrhnout opatření ke zmírnění těchto negativních vlivů. Závěrem požaduje vzít v úvahu také kumulativní vlivy v souvislosti s plánovanou výstavbou NJZ ETE.

- *Krajský úřad Jihočeského kraje (vyjádření č. j.: KUJCK 135635/2024 ze dne 18. 12. 2024)*

  Krajský úřad nemá k předloženému záměru připomínky.

- *Magistrát města České Budějovice (vyjádření č. j.: OOZP/12071/2024/Ko ze dne 16. 12. 2024)*

  Magistrát nemá k předloženému záměru připomínky, pouze upozorňuje na zákonné požadavky.

- *Krajská hygienická stanice Jihočeského kraje se sídlem v Českých Budějovicích (vyjádření č. j.: KHSJC 37298/2024/HOK CB-CK ze dne 29. 11. 2024)*

  Krajská hygienická stanice požaduje záruku, že záměr nebude zvyšovat hlukovou zátěž nad hygienické limity a že nebude docházet k překročení povolených hodnot neionizujícího záření u chráněných obytných objektů. Dokumentace EIA musí obsahovat průkazné a jednoznačné důkazy o splnění těchto požadavků.

- *Státní úřad pro jadernou bezpečnost (vyjádření č. j.: SÚJB/SJB/31985/2024 ze dne 18. 12. 2024)*

  Úřad požaduje v dokumentaci EIA uvést přehledné a podrobné zdůvodnění výstavby jaderného zdroje SMR se zohledněním všech přínosů a dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí, a to od fáze výstavby až po konečnou likvidaci. Dále požaduje, aby dokumentace EIA obsahovala podrobný popis důležitých oblastí, kterými jsou bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria, ochranná obálka (kontejnment) a další bezpečnostní významné stavební objekty, způsob zajištění ochrany do hloubky, princip a koncepce bezpečnostních systémů, havarijní podmínky, geologické, hydrogeologické a seismologické poměry na lokalitě, koncepce nakládání s radioaktivními odpady a s vyhořelým jaderným palivem, radioaktivní výpusti, zajištění ochrany již provozovaných zařízení a zajištění zvládání radiační mimořádné události.

- *Ministerstvo kultury (vyjádření č. j.: MK 98192/2024 OPP ze dne 17. 12. 2024)*

  Ministerstvo upozorňuje, že záměr může mít v závislosti na zvoleném způsobu chlazení vliv na tzv. zažitou "siluetu krajiny" a v důsledku toho na krajinný ráz a požaduje doplnit do textu oznámení (resp. dokumentace) informaci o nejbližších kulturních památkách.

- *Povodí Vltavy, s. p. (vyjádření zn.: PVL-84441/2024/410 ze dne 19. 12. 2024)*

  Správce povodí požaduje v rámci dokumentace EIA provést podrobné posouzení vlivu záměru z hlediska plánovaného odběru povrchových vod, a to v kumulaci se stávajícími jadernými bloky a novým jaderným zdrojem, se zaměřením na ovlivnění hydrologického režimu dotčených vodních útvarů, vodohospodářské posouzení dopadu na vodní díla a zohlednění probíhající klimatické změny. Výsledkem posouzení by měla být kompenzační opatření či variantní řešení záměru s menšími vlivy na obyvatelstvo, veřejné zdraví, živočichy a ekosystémy. Dále požaduje podrobně vyhodnotit vypouštění odpadních vod a odvádění srážkových vod, a to samostatně v rámci záměru a také ve spojení se stávajícími a plánovými jadernými zařízeními v území, v průběhu výstavby a provozu těchto záměrů.

- *Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích (vyjádření zn.: 2570/2024 ze dne 18. 11. 2024)*

  Bez připomínek, s upozorněním na zákonné požadavky.

- *Calla - Sdružení pro záchranu prostředí, z. s. (vyjádření ze dne 19. 12. 2024)*

  Spolek namítá nejednoznačnost posuzované technologie a s tím spojené odlišné dopady na životní prostředí a veřejné zdraví, zpochybňuje označení záměru jako SMR, upozorňuje na nadbytečné množství vyrobené energie v předmětné lokalitě, namítá, že údaje o výstupech záměru jsou založené pouze na předpokladech a že oznámení záměru opomíjí možné synergické dopady s uvažovaným záměrem konečného jaderného úložiště v lokalitě Janoch.

- *Jihočeské matky, z.s. (vyjádření ze dne 8. 12. 2024)*

  Spolek požaduje v dokumentaci EIA posoudit konkrétní typ malého modulárního reaktoru. Dále požaduje vyhodnotit vlivy odběru povrchových vod a vypouštění odpadních vod v rámci záměru, a to včetně dalších plánovaných záměrů v lokalitě. Dále upozorňuje, že v procesu EIA by mělo být vyhodnoceno více variant záměru a v neposlední řadě požaduje vyhodnotit dopady závažných havárií, a to zejména s ohledem na současnou geopolitickou situaci.

- *Jihočeská krajská organizace Strany zelených (vyjádření ze dne 16. 12. 2024)*

  Krajská organizace strany zelených namítá, že oznámení popisuje pouze abstraktní, hypotetický záměr, jehož technologické provedení ani konečná podoba není známá, zpochybňuje jadernou energetiku jako strategický zdroj energie, namítá nedostatečné vyhodnocení variantního řešení záměru, absenci vyhodnocení rizik jaderného odpadu a kritizuje zdůvodnění potřeby záměru. Jako přílohu vyjádření dále přikládá německou analýzu technické bezpečnosti a vyhodnocení rizik jaderných zařízení a požaduje zahrnutí zmíněných rizik do dokumentace EIA. Dále požaduje do dokumentace EIA blíže specifikovat parametry a technologické řešení záměru (zejména počet a technické parametry reaktorů). Dále požaduje specifikovat bezpečnostní prvky a zhodnotit kumulaci bezpečnostních rizik.

- *Občanská iniciativa pro ochranu životního prostředí z.s. (vyjádření ze dne 12. 12. 2024)*

  Spolek namítá nevhodné umístění záměru v blízkosti veřejných komunikací a vyzdvihuje přínos obnovitelných zdrojů energie oproti předkládanému záměru. Zároveň požaduje prověřit možnost vyvedení elektrické energie podzemním kabelovým systémem, zhodnotit kapacitu infrastruktury sloužící pro přívod čerpané vody a posoudit vliv čerpání a vypouštění odpadních vod na povrchové vody a kapacitu vodotečí. V dokumentaci EIA také požaduje doplnit podrobnější informace o výměně a skladování jaderného paliva a zhodnocení vlivu odparu na pozemní komunikace (resp. vlivu na mikroklima v okolí záměru). V neposlední řadě požaduje zhodnotit vliv seismicity a povětrnostních podmínek.

- *Ministerstvo životního prostředí:*
  - *Odbor adaptace na změnu klimatu (vyjádření ze dne 6. 12. 2024)*

    Bez připomínek.
  - *Odbor ochrany vod (vyjádření ze dne 18. 12. 2024)*

    Odbor požaduje v rámci dokumentace specifikovat produkované průmyslové odpadní vody z hlediska kvality. Dále požaduje vypracovat hydrogeologické posouzení, a to vzhledem k nutnosti rozšíření stávajícího odvodňovacího systému vrtů. Dále rovněž upozorňuje na zákonné požadavky.
  - *Odbor politiky ochrany klimatu (vyjádření ze dne 26. 11. 2024)*

    Bez připomínek.
  - *Odbor ochrany ovzduší (vyjádření ze dne 12. 2. 2025)*

    Bez připomínek.

- *EUROSOLAR.CZ - národní sekce pro obnovitelnou energii Evropské asociace pro obnovitelnou energii, EUROSOLAR, e.V. (vyjádření ze dne 24. 1. 2024[1], zasláno po lhůtě)*

  MŽP v souladu s § 6 odst. (6) zákona k vyjádřením zaslaným po lhůtě nepřihlíží. V této dokumentaci je však toto vyjádření zohledněno.

Slovenská republika:

- *Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (vyjádření č.: 17142/2024-11.1/bd 79280/2024 ze dne 10. 12. 2024)*

  Ministerstvo nepožaduje účast v mezistátním procesu posuzování. Slovenská strana zároveň navrhla, aby byl do podmínek závazného stanoviska EIA zahrnut požadavek na budoucí mezinárodní odbornou spolupráci v oblasti jaderné bezpečnosti a na sdílení odborných informací.

Polská republika:

- *Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (vyjádření DOOŚ-WST.442.26.2024.ZM.6 ze dne 17. 1. 2025 a DOOŚ-WST.442.26.2024.ZM.6 ze dne 26. 2. 2025)*

  Ředitelství požádalo o účast v mezistátním procesu posuzování. Zároveň požaduje do dokumentace EIA doplnit popis analyzovaných variant a dále stanovit a porovnat jejich předpokládaný vliv na životní prostředí včetně zdůvodnění navrhované varianty. Dále do dokumentace EIA požaduje doplnit analýzu radiologických následků a scénáře závažných havárií.

- *Państwowa Agencja Atomistyki (vyjádření DBJ-WOZR.416.1.2024.1 ze dne 9. 1. 2025)*

  Úřad požaduje do dokumentace EIA doplnit analýzu radiologických následků a scénáře závažných havárií, které budou obsahovat informace o stavu aktivní zóny reaktoru a vezmou v potaz také havárie s poškozením ochranného pláště.

Rakouská republika:

- *Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) sowie die Bundesländer Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg (odborný posudek Umweltbundesamt GmbH, Vienna, 2025 (doručeno 20. 1. 2025))*

  Odborný posudek má především doporučující charakter. Autoři se domnívají, že je zejména potřeba dokončit návrh SMR, a proto doporučují odložit zpracování dokumentace EIA do doby dokončení tohoto návrhu. Důvodem jsou zejména nejistoty pro vstupní data analýz pro odborná hodnocení v rámci dokumentace EIA, a to např. v oblasti radiačních úniků, neboť během schvalovacího procesu SMR může docházet ke změnám designu, což může zapříčinit podhodnocení v rámci radiačního hodnocení. Dále dle posudku není jasně definovaná nulová varianta, která má být v rámci dokumentace EIA jasně definovaná. Dále je doporučeno rozšířit kapitolu zabývající se alternativami záměru, zhodnotit kumulativní vliv jaderných zařízení v lokalitě a v rámci hodnocení bezpečnosti vzít v úvahu a popsat možné kombinace jednotlivých druhů nebezpečí. Dále je požadováno zpracovat dopady možných radiačních úniků na území

[1] Pravděpodobně překlep v letopočtu, z časového kontextu vyplývá rok 2025.

Rakouska a v neposlední řadě také v dokumentace EIA kvantifikovat množství vyhořelého jaderného paliva a jaderného odpadu a podrobně uvést, jak s nimi bude nakládáno.

- *Veřejnost (51 vyjádření + 2 vyjádření zaslaná po lhůtě)*

  MŽP obdrželo od Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, 48 vyjádření rakouských institucí a veřejnosti, a další 3 vyjádření obdrželo MŽP prostřednictvím e-mailu přímo od rakouské veřejnosti, tedy celkem 51 vyjádření. Další 2 vyjádření byla obdržena po lhůtě, MŽP v souladu s § 6 odst. (6) zákona k vyjádřením zaslaným po lhůtě nepřihlíží, v této dokumentaci jsou však i tato vyjádření zohledněna.

  Shrnutí hlavních připomínek rakouské veřejnosti k předmětnému záměru: Jedná se o neznámý typ reaktoru, který je teprve ve fázi vývoje, přičemž žádný z představených designů SMR zatím neexistuje ani není povolen. Odpůrci projektu, mezi nimiž jsou jednotlivci, obce i organizace jako Global 2000, Atomstopp a další, upozorňují na nedokončenou Státní energetickou koncepci, která nebyla podrobena strategickému posouzení SEA, a tvrdí, že bez jejího přijetí nelze rozhodovat o výstavbě nového jaderného zdroje. Upozorňují na nejasnosti týkající se počtu a výkonu reaktorů, které přesahují definici SMR dle MAAE (300 MWe), a zpochybňují vhodnost lokality Temelín vzhledem ke kumulaci stávajících a plánovaných jaderných zařízení, jejichž souběžný provoz může představovat vážné riziko zejména v případě havárie nebo přírodní katastrofy. Kritizují také nepřesnosti, spekulace a neověřené údaje v dokumentaci EIA, včetně manipulačních parametrů odvozených od různých SMR návrhů (včetně již opuštěného projektu Nuward), a požadují, aby se záměr zaměřil na konkrétní projekt - Rolls-Royce SMR - až po jeho schválení ve Velké Británii. Dále zpochybňují reálnost dokončení výstavby do roku 2035 vzhledem k typickému zpožďování obdobných projektů a požadují doplnění široké škály informací a analýz, mimo jiné o bezpečnostních systémech, riziku havárií, vlivu změny klimatu, možnostech využití odpadního tepla, analýze dopadů radioaktivních emisí i otázce nakládání s odpady. Kritici požadují zastavení procesu EIA, protože záměr považují za předčasný, spekulativní a potenciálně zavádějící, přičemž tvrdí, že v této fázi nelze seriózně posoudit jeho dopady na životní prostředí ani veřejné zdraví.

Spolková republika Německo:

- *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherchutz (vyjádření zn.: 81-U8804.5-2025 ze dne 14. 1. 2025)*

  Ministerstvo požádalo o účast v mezistátním procesu posuzování a požaduje, aby dokumentace EIA obsahovala podrobný popis všech zvažovaných reaktorových technologií, jejich bezpečnostních koncepcí a potenciálních interakcí se stávajícími i plánovanými bloky v lokalitě. Dále požaduje objasnění souladu projektu s českými a mezinárodními předpisy, včetně možnosti použití právních výjimek. Dokumentace EIA by měla poskytnout informace o sdílené infrastruktuře, vlivech vnějších událostí (např. zemětřesení, záplavy), havarijním plánování, možnostech uvolnění radionuklidů a jejich šíření, jakož i o přepravě jaderného paliva a nakládání s radioaktivními odpady, včetně možných přeshraničních přeprav. Ministerstvo rovněž upozorňuje na nutnost přehledně uvést všechny relevantní mezinárodní standardy a doložit jejich zohlednění v rámci projektu.

- *Veřejnost (52 vyjádření)*

  MŽP obdrželo napřímo prostřednictvím e-mailu od německé veřejnosti celkem 52 vyjádření.

  Shrnutí hlavních připomínek německé veřejnosti k předmětnému záměru: Projekt dosud neuvádí konkrétní technologii reaktoru, není jasné, zda půjde o varný či tlakovodní typ, a pracuje se pouze s obecnými možnostmi, přičemž některé již byly ukončeny (např. NUWARD). Označení SMR je považováno za zavádějící, jelikož výkon plánovaného zařízení (až 500 MW_e) přesahuje hranici definice malých modulárních reaktorů dle IAEA. Lokalita Temelín je navíc zpochybňována jako nevhodná, protože zde již dvě velké jaderné elektrárny existují a region produkuje více elektřiny, než spotřebuje. Připomínky rovněž upozorňují na chybějící hodnocení kumulativních dopadů projektu - zejména s ohledem na plánované hlubinné úložiště radioaktivního odpadu v nedaleké lokalitě Janoch. Dokumentace EIA neobsahuje odpovědi na klíčové technické otázky: kolik bloků má být postaveno, jaký reaktor bude použit, zda je technologie certifikována IAEO, jak bude řešeno meziskladování a likvidace paliva a jaká bezpečnostní opatření jsou plánována pro obyvatelstvo. Veřejnost dále upozorňuje na rizika přeshraničních havárií, ekologické dopady, vysoké náklady a absenci dlouhodobého řešení nakládání s odpadem. Technologie SMR je veřejností často označována za zastaralou a bránící rozvoji udržitelných obnovitelných zdrojů.

Způsob zohlednění a vypořádání všech relevantních požadavků a připomínek, které jsou uvedeny v doručených vyjádřeních, je uveden v následujícím přehledu. Ten obsahuje souhrn požadavků a připomínek z doručených vyjádření (a z nich pouze těch, které zachází nad rámec výše uvedených bodů 1 až 14).

Za relevantní požadavky a připomínky jsou pro proces posouzení vlivů na životní prostředí považovány ty, které se týkají oblasti vlivů na životní prostředí, resp. veřejné zdraví tak, jak jsou definovány zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Ten v § 2 definuje rozsah posuzování takto: *"Posuzují se vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, biologickou rozmanitost, půdu, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní dědictví, vymezené zvláštními právními předpisy a na jejich vzájemné působení a souvislosti. Vlivy na biologickou rozmanitost se posuzují se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště"*. Relevance jednotlivých požadavků a připomínek je tedy porovnávána s tímto zákonným kritériem.

To neznamená, že ostatní požadavky a připomínky, věcně spadající mimo výše uvedenou definici, nejsou zohledněny a vypořádány. Jejich zohlednění a vypořádání je však řešeno obecnější formou a/nebo odkazem na příslušné souvislosti, ve kterých jsou a/nebo budou řešeny. Principiálně platí, že předmětem této dokumentace EIA jsou hlediska environmentální (tedy vlivy na životní prostředí a veřejné zdraví), nikoli hlediska jiná (projekční, konstrukční, provozní, strategická, ekonomická, legislativní či další). Je důvodně předpokládáno, že všechny náležitosti, věcně spadající mimo oblast vlivů na životní prostředí, jsou a/nebo budou vyřešeny v odpovídajících stupních přípravy záměru v souladu s platnou legislativou. Není přitom podstatné, zda se tak již stalo nebo se tak stane v dalších stupních přípravy záměru.

Přehled požadavků a připomínek z došlých vyjádření a způsob jejich zohlednění a vypořádání je proveden v následujícím textu.

15.1. Zdůvodnění potřeby a umístění záměru, varianty řešení:

a) zdůvodnit potřebu tak vysokého elektrického výkonu v lokalitě, umístění dalšího reaktoru v lokalitě je z energetických důvodů v místě nadbytečné a elektřinu je nutno se ztrátami transformovat a přenášet do jiných oblastí,

b) pokud má mít proces EIA smysl, mělo by být vyhodnoceno více variant záměru, včetně nulové varianty; různý počet jaderných zařízení bude různou měrou ovlivňovat výpusti do životního prostředí,

c) další rozvoj jaderné energetiky nevyřeší strategické cíle v oblasti energetiky, začnou se stavět teprve po roce 2030 a lze očekávat zpoždění jejich dostavby, cestou k dekarbonizaci jsou především úspory, snižování energetické náročnosti a rozvoj OZE,

d) jaderná zařízení nepřispějí k energetické soběstačnosti České republiky, protože vždy budou závislá na nákupu paliva na světových trzích, totéž se týká i dovozu specifického zboží a služeb,

e) z hlediska energetické bezpečnosti jsou jaderná zařízení těmi nejproblematičtějšími, především s ohledem na skladování a transporty jaderných materiálů, které se mohou stát cílem teroristů,

f) není uvažováno s tzv. nulovou variantou, není uvažováno o možnosti nestavět žádný jaderný zdroj a zajistit potřebu elektrické energie jiným způsobem (využíváním dodatečných obnovitelných zdrojů nebo dokonce úspor), nulovou variantu je třeba dopracovat,

g) záměr SMR ETE je sázkou na neobnovitelný zdroj se zastaralou technologií v novém obchodním balení; ASEK nezohlednila všechny možnosti OZE, které jsou oproti stavu, který ASEK předpokládala, na vyšší i stoupající úrovni, kterou provází stálý pokles cen energie z OZE a za desetiletí bude levnější energií; ve variantách nejsou zmíněny OZE, tj. možnosti úplného nebo téměř úplného zásobování obnovitelnou energií,

h) záměr není zvažován z hlediska umístění, kapacity ani technického řešení v několika variantách, je navržen v jedné variantě realizace, spočívající ve výstavbě nového jaderného zdroje SMR v monoblokovém provedení v areálu JE Temelín a vybraná varianta je označena jako optimální varianta; v příloze II úmluvy Espoo je stanoveno, že dokumentace posouzení vliv na životní prostředí by měla v případě potřeby obsahovat popis proveditelných alternativních variant (například umístění nebo technologie plánované činnosti, také možnost nečinění žádných opatření a popis možných dopadů plánované činnosti a jejích variant na životní prostředí a posouzení jejich významnosti; naopak v příloze IV směrnice EIA se uvádí, že dokumentace by měla obsahovat popis odůvodněných alternativ (například týkajících se návrhu projektu, technologie, umístění, velikosti a rozsahu) zvažovaných navrhovatelem, které jsou relevantní pro navrhovaný projekt a jeho charakteristiky, a uvést hlavní důvody pro výběr dané varianty spolu s porovnáním dopadů na životní prostředí; pro zajištění komplexního posouzení vlivu záměru výstavby na životní prostředí by dokumentace EIA měla obsahovat popis analyzovaných variant, stanovit a porovnat jejich předpokládaný vliv na životní prostředí a zdůvodnit navrhovanou variantu,

i) měl by být přehodnocen smysl neobnovitelných investic, SMR se zatím nikde nestaví, náklady plynoucí tímto směrem nemusí být využity,

j) výstavba SMR ETE je nesmyslnou investicí, která je v rozporu s energetickými úsporami a dotýká se jiných zdrojů a nástrojů energetické politiky,

k) státní energetická koncepce, použitá k odůvodnění záměru, není dokončena a nebyla podrobena SEA, odkazy na tuto koncepci proto nejsou korektní,

l) plán ohledně nahrazení uhelných elektráren, s ukončením přibližně v roce 2030, je s ohledem na dobu plánování a výstavby v trvání 15-20 let na jeden reaktor iluzorní, v případě postavených jaderných elektráren je pravidlem troj- až čtyřnásobné překročení původně přislíbené doby výstavby; záměr tedy není vhodný pro nahrazení již nedostupných zdrojů výroby energie, chybí alternativní scénáře,

m) výstavba prototypů, zkušebních nebo experimentálních JE, které jsou v projektu plánovány, nesmí probíhat v oblastech, kde v blízkosti žijí lidé, kteří by mohli být v případě havárie ozářeni (ČR, Rakousko).

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Záměr není ze svého principu koncipován jako lokální zdroj, jeho elektrický výkon bude vyveden do přenosové soustavy. S ohledem na výsledky síťové studie nebude vyvedení výkonu v dané lokalitě a následný přenos a distribuce elektrické energie k místům spotřeby představovat z hlediska provozu přenosové soustavy riziko.

Na lokality pro výstavbu jaderného zařízení jsou zároveň, kromě elektroenergetických požadavků (dostupnost elektroenergetické infrastruktury, přenosová kapacita vedení, zkratové dimenzování rozvoden a jiné), kladeny vysoké nároky na vhodnost lokality z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany (geologické, hydrogeologické, inženýrskogeologické a geodynamické jevy, hydrologické vlastnosti území, rozložení sídelních útvarů v okolí a jiná). Z hlediska výstavby jaderného zdroje jsou vlastnosti lokality zcela klíčové, a i proto bylo přistoupeno k volbě lokality Temelín, která je z těchto hledisek velmi výhodná.

Potřeba výkonu je odvozena z dlouhodobé bilanční potřeby soustavy (náhrada odstavovaných uhelných zdrojů, pokrytí špičkových zimních zatížení a zajištění přiměřené kapacitní rezervy) a z požadavku na bezemisní stabilní výkon doplňující proměnlivou výrobu z OZE. Umístění v lokalitě Temelín využívá existující energetickou a bezpečnostní infrastrukturu (vyvedení výkonu, zajištěné pozemky, havarijní plánování), čímž minimalizuje nové zábory a nové vlivy.

ad b) Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, nezavádí požadavek na mandatorní posouzení variant. Volba variant, vstupujících do procesu posouzení vlivů na životní prostředí (viz kapitola B.I.5.2. Popis zvažovaných variant), je plně v kompetenci oznamovatele záměru. Volba realizační varianty, tj. konkrétní projekt vstupující do posouzení, je tedy plně v souladu s požadavky zákona. Obdobně je postupováno při posuzování jiných jaderných či nejaderných zařízení.

Nulová varianta je neopomenutelnou referenční variantou. Její vlivy jsou popsány stávajícím stavem životního prostředí v dotčeném území, resp. jeho vývojovými trendy, uvedenými v kapitole C.II. CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ, je tedy v posouzení implicitně zahrnuta.

Výpusti do životního prostředí, vstupující do posouzení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví, zohledňují relevantní spolupůsobící vlivy dalších konkrétních zařízení. V tomto ohledu tedy nevzniká nejistota.

ad c) Záměr, resp. rozvoj jaderné energetiky, není alternativou k úsporám a OZE, ale jejich komplementem. Zajišťuje mj. dlouhodobou dekarbonizovanou výrobu v obdobích nízké výroby z OZE a stabilizuje soustavu. Zároveň výrobu diverzifikuje s příspěvkem k energetické bezpečnosti.

ad d) Jaderná zařízení jsou dílčí součástí energetické politiky a přispívají k diverzifikaci energetické zabezpečenosti České republiky. Jejich přidaná hodnota je v tomto smyslu ve stabilní dekarbonizované výrobě (viz odpověď na předcházející bod) a podpoře tuzemské znalostní ekonomiky (domácí průmysl je schopen pokrýt velkou část specifických potřeb), byť nákup paliva je zajišťován na světovém trhu. Uran je komerčně běžně dostupnou komoditou a existují možnosti zajištění dostatečných zásob paliva včetně diverzifikace dodavatelů.

ad e) Záměr je navržen tak, aby splňoval požadavky na fyzickou ochranu a bezpečnostní režimy stanovené atomovým zákonem, vyhláškami SÚJB a mezinárodními doporučeními (např. IAEA NSS). Skladování jaderných materiálů probíhá v kontrolovaných, střežených a konstrukčně odolných objektech, které jsou navrženy i s ohledem na odolnost vůči vnějším útokům. Transporty jaderných materiálů podléhají zvláštnímu režimu, včetně ozbrojeného doprovodu, utajení trasy a časování, a jsou koordinovány s Policií ČR a dalšími složkami IZS.

V oblasti rizika teroristického útoku zodpovídá za vnější ochranu jaderného zařízení stát a za vnitřní ochranu provozovatel prostřednictvím projektového řešení a organizace systému zabezpečení. Primární ochrana proti úmyslným útokům je v odpovědnosti státu. Stát má k dispozici řadu prostředků (zpravodajské služby, armáda, policie, monitorování teroristických aktivit, ochrana vzdušného prostoru, prevence v podmínkách letecké dopravy, speciální složky apod.), jejichž uplatnění prostřednictvím MO ČR, MV ČR a SÚJB znamená, že riziko úspěšného teroristického útoku na jaderné zařízení a transporty jaderného materiálu je s velkou pravděpodobností eliminováno a minimalizováno.

Stávající jaderné elektrárny Dukovany a Temelín jsou ve smyslu zákona o ozbrojených silách ČR a zákona o zajišťování obrany ČR zařazeny mezi objekty důležité pro obranu státu a v případě vládou České republiky vyhlášených mimořádných bezpečnostních opatření nebo v případě vojenského konfliktu zajišťuje obranu těchto jaderných elektráren armáda ČR. Obdobný přístup bude uplatněn i pro SMR ETE.

ad f) S nulovou variantou je v posouzení uvažováno, jde o neopomenutelnou referenční variantu (viz výše bod b). Nelze ji však zaměňovat za posouzení jiných způsobů výroby elektrické energie. Nulová varianta je vztažena výhradně k záměru nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín a věcně znamená neprovedení tohoto záměru. Nulová varianta se nikterak netýká jiných nástrojů energetické politiky, tedy jiných způsobů výroby elektrické energie a/nebo úspor elektrické energie, které jsou řešeny na koncepční (strategické) úrovni, nikoli tedy v rámci posouzení konkrétního projektu SMR.

ad g) Státní energetická koncepce, resp. její aktualizace (ASEK), není předmětem této dokumentace. Jejím předmětem je vyhodnocení environmentálních efektů konkrétního záměru SMR ETE, nikoliv polemika s údaji ASEK.

ASEK je koncepčním dokumentem založeným na modelování energeticky dosažitelných scénářů, nikoliv na teoretických maximálních potenciálech jednotlivých technologií. Hodnocení OZE v ASEK i modelování scénářů ve vládou ČR schváleném Vnitrostátním plánu v oblasti energetiky a klimatu vychází z kombinace technického, geografického, environmentálního a systémového potenciálu, včetně omezení vyplývajících z přenosové soustavy, akumulace a regulovatelnosti výroby. Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu, schválený vládou ČR v prosinci 2024, byl zpracován na základě požadavku nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/1999 o správě energetické unie a opatření v oblasti klimatu a obsahuje cíle a politiky ve všech pěti rozměrech energetické unie na období 2021-2030 s výhledem do roku 2050 a v oblasti transformace zdrojové základny zohledňuje ambiciózní rozvoj OZE, který je doprovázen energetickými úsporami, rozvojem akumulace, dostatečné kapacity řiditelných zdrojů a jaderných zdrojů včetně SMR.

ad h) Údaje k volbě variant, vstupujících do procesu posouzení vlivů na životní prostředí, včetně důvodů vedoucích k volbě daného řešení, jsou doloženy v kapitole B.I.5.2. Popis zvažovaných variant. Volba varianty vstupující do posouzení, tedy konkrétní záměr/projekt, je plně v kompetenci oznamovatele záměru. Tento postup je plně v souladu s požadavky zákona a obdobně je postupováno při posuzování vlivů jiných jaderných či nejaderných zařízení na projektové úrovni.

ad i) Rozhodnutí o investici není předmětem této dokumentace. Není zřejmé, co se rozumí pod pojmem "SMR se nikde nestaví". Dle databáze IAEA ARIS (SMR catalogue, 2024) je celosvětově ve výstavbě, resp. provozu, řada SMR.

ad j) Rozhodnutí o investici není předmětem této dokumentace. Jejím předmětem je vyhodnocení environmentálních efektů konkrétního záměru SMR ETE.

Záměr SMR ETE však není v rozporu s politikou energetických úspor, neboť úspory energie a rozvoj výrobních kapacit plní v energetické politice roli komplementární, nikoliv roli konkurenční. Energetické úspory sice snižují dynamiku růstu poptávky, avšak samy o sobě nemohou eliminovat potřebu obnovy a náhrady stárnoucích zdrojů ani zajistit pokrytí základního zatížení soustavy. Ani při ambiciózním scénáři energetických úspor nelze očekávat absolutní pokles potřeby spolehlivých zdrojů elektřiny, a to zejména s ohledem na dlouhodobé trendy elektrifikace dopravy, vytápění a průmyslových procesů. Investici do SMR proto nelze chápat jako popření principu energetických úspor, ale jako jejich doplnění v rámci realistického plánování budoucího energetického mixu. V tomto ohledu příprava OZE a jiných nástrojů energetické politiky (úspor) není záměrem dotčena, jejich příprava je řešena v příslušných souvislostech.

ad k) Lze souhlasit, že v současné době je stále jediným platným a závazným dokumentem verze Státní energetické koncepce ČR schválená v květnu 2015. Údaje Státní energetické koncepce však nejsou primárním předmětem této dokumentace, strategické dokumenty pro oblast energetiky a klimatu v tomto ohledu slouží jako kontext a posouzení vlivů na životní prostředí je na nich nezávislé.

Ačkoli však aktualizovaná SEK nebyla dokončena, modelování, které využívala, je totožné s vládou schváleným VPEK, který akceptovala i Evropská komise (28.5.2025). Tento strategický dokument se ve značné míře opírá o budování nových obnovitelných a jaderných zdrojů.

ad l) Časování náhrady zdrojů je předmětem energetické politiky (ASEK), řešené na strategické úrovni, není tedy předmětem této dokumentace, řešené na úrovni projektové.

Záměr výstavby SMR není koncipován jako krátkodobé řešení odstavení uhelných kapacit, nýbrž jako součást dlouhodobé transformace energetického mixu v horizontu několika desetiletí. SMR jsou navrhovány s cílem zkrácení realizačních lhůt prostřednictvím standardizace, modulární výroby a omezení rozsahu stavebních prací přímo na lokalitě. Zkušenosti z prodlužování výstavby velkých jaderných elektráren nelze mechanicky přenášet na technologii SMR, jejíž základní přidanou hodnotou je právě snížení rizik spojených s dlouhou a komplexní výstavbou. Nelze tedy všeobecně tvrdit, že všechny jaderné projekty byly prodlouženy ani nelze dovozovat obecnou neproveditelnost nebo nevhodnost této technologie v dlouhodobém plánování.

ad m) Záměr SMR ETE není prototypovou, zkušební nebo experimentální jednotkou. Bude podléhat požadavkům všech závazných legislativních předpisů, platných v České republice, a to zejména v oblasti využívání jaderné energie a v oblasti environmentální. Půjde tedy o plně licencované zařízení.

15.2. Popis technického a technologického řešení:

a) není zřejmé, jaká z technologií je předmětem posuzování, hovoří se o jaderném bloku s jedním nebo dvěma reaktory o celkovém výkonu do 500 MW_e, a to jak varném, tak tlakovodním reaktoru; proces EIA neměl být v této situaci zahájen,

b) je nutno hodnotit řešení konkrétního typu reaktoru, bez znalosti konkrétního typu reaktoru a jeho dokončeného vývoje nelze hodnotit jeho bezpečnost ani vlivy na životní prostředí,

c) malé modulární reaktory jsou ve fázi technologického vývoje, doposud vznikly pouze jednotky kusů, chybí zkušenosti s výrobou ve větším množství, ve kterém má být klíčová jejich ekonomická výhoda; pokud by se vyráběly pouze po kusech, jejich cena v přepočtu na výkon bude výrazně vyšší než u velkých bloků, které jsou proti jiným zdrojům nekonkurenceschopné z důvodů vysokých nákladů a vysokého rizika prodražení stavby,

d) *chybí zkušenosti s provozem SMR v běžné energetické síti,*

e) *je hodnocen abstraktní, hypotetický záměr, jehož technologické provedení ani konečná podoba není známá (je posuzován nespecifikovaný blok typu LWR generace III+ s vysokou mírou prvků pasivní bezpečnosti a s elektrickým výkonem do 500 MW_e, přičemž dolní mez není vůbec určena, není specifikován počet okruhů, není zřejmé zda blok bude sestávat z jednoho či dvou jaderných reaktorů, což je zásadní pro posuzování bezpečnosti, nejsou specifikovány prvky pasivní bezpečnosti, jedná se o nikoli malý, ale střední reaktor, jsou uvedeny irelevantní a všeobecné údaje plus základní parametry různých čtyř referenčních projektových řešení, nejedná se tedy o popis technického a technologického řešení záměru, je vyloučeno, aby obecné údaje pokryly všechna možná rizika pro životní prostředí,*

f) *ČEZ uzavřel v říjnu 2024 s britskou firmou Rolls-Royce SMR dohodu o spolupráci při zavádění technologie malých modulárních reaktorů a koupil 20procentní podíl firmy, bude se tak přímo podílet na vývoji nové technologie modulárních reaktorů i na jejich výrobě, dokumentace tedy může pracovat s projektem UK SMR Rolls Royce, nicméně i ten je ve stadiu vývoje a budovat by se měl až po roce 2030,*

g) *SMR nejsou komerčně dostupné, teoreticky budou dostupné v budoucnu,*

h) *není známo, zda budou použity jeden nebo dva okruhy,*

i) *není známo, zda přívod vody má dostatečnou kapacitu,*

j) *skladování použitého paliva vně ochranné obálky je považováno za nebezpečné,*

k) *detailní popis technologie PWR je redundantní, když v tuto chvíli není známo, jaká přesně bude konstrukce SMR,*

l) *u vyjmenovaných typů SMR by měla být uvedena cena a její postupná změna v letech,*

m) *uváděné obohacení méně než 5 % je sporný údaj, většinou se pro SMR počítá s vyšším obohacením na úrovni HALEU, nutno zohlednit zejména s ohledem na skutečnost, že v případě SMR se bude, dle studie Stanfordovy univerzity, jednat o odpad s radioaktivitou dva až třicetkrát vyšší než z velkých reaktorů; celkově jsou malé modulární konstrukce horší než konvenční reaktory pokud jde o tvorbu radioaktivního odpadu, požadavky na nakládání a možnosti ukládání, po 10 000 letech bude radiotoxicita plutonia ve vyhořelých palivech vypouštěných ze tří studijních modulů nejméně o 50 % vyšší než u plutonia v konvenčním vyhořelém palivu na jednotku vytěžené energie, bude tedy třeba jiný způsob zpracování a ukládání vysoce radioaktivních vyhořených článků,*

n) *předpokládá se, že energetická soustava budoucnosti bude mít vyšší podíl obnovitelných zdrojů energie, což zvýší požadavky na případný provoz plánovaného zařízení podle zatížení; EIA by měla ukázat, jak lze zařízení integrovat do takového systému, zároveň by měly být rovněž předloženy analýzy toho, jak provoz zařízení s následným zatížením působí na komponenty důležité z hlediska bezpečnosti (včetně fenoménů stárnutí a opotřebení).*

o) *podle oddílu 2 článku 8a směrnice 2014/87/Euratom by mělo být prakticky vyloučeno předčasné a velké uvolňování radioaktivních látek, v EIA by tedy mělo být popsáno, jaké úniky se očekávají během provozu, v případě projektových nehod také nad rámec projektových nehod (těžké havárie), a jak je metodicky prokázáno praktické vyloučení,*

p) *vedle základního technického popisu by měly být v EIA obsaženy následující informace:*
- *popis a důkaz, že jsou k dispozici samostatné, redundantní a nezávislé systémy pro odstavení zařízení, a popis, jak tyto systémy odpovídají požadavkům na zařízení,*
- *popis rozdělených komponent používaných pro více úrovní zabezpečení a více úrovní v konceptu ochrany do hloubky,*
- *popis způsobu provádění bezpečnostních analýz v souladu s předpisy,*
- *pokud existují, popis aktivních redundancí pasivních systémů, pro případ, že by nefungovaly,*
- *popis pasivních systémů, které pro aktivaci vyžadují napájení elektřinou, popis redundance a diverzity tohoto napájení elektřinou,*
- *popis koncepce řízení stárnutí a údržby,*
- *představení, popis a pozadí systémů DBA, DBC a DEC-A/B,*
- *popis a důkaz analýz závažných havárií a plánovaných technických opatření ke zmírnění jejich účinků (mitigation),*
- *popis řešení a prokázání funkčnosti havárie s roztavením aktivní zóny, popis funkčního principu strategie zadržování taveniny v jádře, včetně dostupnosti systémů pro vstřikování vody pro chlazení mimo jádro,*
- *popis nakládání s akumulací vodíku v případě havárií,*
- *popis systému pro filtrované odvětrávání ochranné obálky,*
- *popis opatření, která budou učiněna, aby bylo možné kontrolovat a sledovat výrobní proces komponent,*
- *podrobný a obsáhlý popis inventáře jádra, postulovaných sekvencí a četností havárií, jakož i uvolněné energie spojené s postulovanými haváriemi,*
- *kompilace radionuklidů uvolněných v postulovaných sekvencích havárií,*
- *v případě závažných havárií popsat, která opatření jsou realizována, aby bylo možné zmírnit únik do životního prostředí,*

q) *uvést, do jaké míry lze uplatnit možnost "obecné výjimky z právních požadavků pro zvláštní případy" dle § 228b atomového zákona.*

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Předmět záměru je jednoznačně definován jeho technickým a technologickým popisem (kapitola B.I.6. této dokumentace) a obálkou jeho environmentálních parametrů (kapitoly B.II. a B.III. této dokumentace). Půjde o jeden blok s jedním jaderným reaktorem.

ad b) Vlivy na životní prostředí nejsou závislé na konkrétním technickém či technologickém řešení záměru, stupni dokončenosti či dokonce jeho obchodní značce. Závisí na jeho konzervativních environmentálních parametrech, daných mj. legislativními požadavky jednak v oblasti environmentální, jednak (zejména) v oblasti atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Takto uvažovanou limitní obálku environmentálních parametrů (Parameters Envelope) je možno použít pro hodnocení environmentálních vlivů a výsledky environmentálního posouzení je možno hodnotit s vědomím, že skutečný vliv zvoleného řešení bude menší, než vliv prognózovaný. Výsledky hodnocení jsou proto nezávislé na konkrétních technických řešeních potenciálních dodavatelů či jejich projektů.

Tato metodika je užívána pro hodnocení environmentálních vlivů jaderných či jiných zařízení celosvětově, je doporučena k používání Mezinárodní agenturou pro atomovou energii a je též uznávána dozornými orgány. Platí, že environmentální i bezpečnostní požadavky na všechny dodavatele jsou shodné a vlivy jsou hodnoceny v jejich maximu. Následný výběr dodavatele tak nemůže působit v neprospěch ochrany životního prostředí.

Aby však nevznikly pochybnosti, v dokumentaci je uveden i popis technického a technologického řešení projektu preferovaného referenčního dodavatele. Obecně však platí, že dodavatelem nového jaderného zdroje může být i kterýkoli jiný výrobce, jehož projekt dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí (a samozřejmě též všechny další zákonné požadavky mimo proces posouzení vlivů).

ad c) Ekonomika a sériovost výroby nejsou předmětem procesu EIA, resp. této dokumentace. Jejím předmětem je vyhodnocení environmentálních efektů konkrétního záměru SMR ETE. Z pohledu vlivů na životní prostředí je přitom rozhodující, že posuzovaná technologie vychází z ověřeného typu lehkovodního reaktoru generace III+ a požadavky a parametry pro posouzení vlivů na životní prostředí jsou spolehlivě dostupné.

ad d) Integrace do energetické soustavy není předmětem procesu EIA, resp. této dokumentace. Pro účely posouzení vlivů na životní prostředí je v tomto ohledu podstatné, že režim pružného provozu (load following) je u uvažované technologie SMR projekčně zvládnutelný a nikterak nemění použitou konzervativní obálku environmentálních parametrů záměru.

ad e) Vlivy na životní prostředí, resp. veřejné zdraví, nejsou závislé na konkrétním technickém či technologickém řešení záměru, stupni dokončenosti či dokonce jeho obchodní značce. Závisí na jeho environmentálních parametrech, daných mj. legislativními požadavky jednak v oblasti environmentální, jednak (zejména) v oblasti atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Konzervativně stanovenou obálku environmentálních parametrů (Parameters Envelope) je možno použít pro hodnocení environmentálních vlivů a výsledky environmentálního posouzení je možno hodnotit s vědomím, že skutečný vliv zvoleného řešení bude menší než vliv prognózovaný. Výsledky hodnocení jsou proto nezávislé na konkrétních technických řešeních potenciálních dodavatelů či jejich projektů. Tato metodika je užívána pro hodnocení environmentálních vlivů jaderných či jiných zařízení celosvětově, je doporučena k používání Mezinárodní agenturou pro atomovou energii a je též uznávána dozornými orgány. Platí, že environmentální i bezpečnostní požadavky na všechny dodavatele jsou shodné a vlivy jsou hodnoceny v jejich maximu. Následný výběr dodavatele tak nemůže působit v neprospěch ochrany životního prostředí.

Aby však nevznikly pochybnosti, v dokumentaci EIA je uveden i popis technického a technologického řešení projektu preferovaného referenčního dodavatele. Jako referenční je použit projekt SMR od společnosti Rolls-Royce (RR SMR). Projekt RR SMR představuje tlakovodní reaktor v třísmyčkovém uspořádání a nucenou cirkulací chladiva, využívající kombinaci aktivních a pasivních bezpečnostních prvků. Reaktor využívá standardní palivo (UO_2, obohacení <5 %) a k řízení reaktivity není použita kyselina boritá. Čistý elektrický výkon referenčního projektu bude do 500 MW_e. Projekt předpokládá jednoblokové uspořádání, a tak je i v této dokumentaci EIA prezentován.

Tím jsou zpřesněny a definovány výchozí parametry použité v hodnocení, přičemž použité hodnoty vstupů (kapitola B.II. ÚDAJE O VSTUPECH) a výstupů (kapitola B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH) jsou voleny obálkově a dostatečně konzervativně tak, aby s dostatečnou rezervou pokrývaly jak stávající známé parametry referenčního projektu, tak jeho případné změny v dalších fázích projektového řešení. Popis hlavních systémů referenčního projektu RR SMR, včetně bezpečnostních systémů, je v dokumentaci uveden v míře požadované pro účely posouzení vlivů na životní prostředí (kapitola B.I.6. Popis technického a technologického řešení). V této kapitole jsou uvedeny jak základní bezpečnostní charakteristiky obecně aplikované pro SMR typu LWR generace III+, tak i specifické charakteristiky pro referenční projekt RR SMR, který do této kategorie patří.

I když se v době zpracování dokumentace EIA předpokládá, že záměr SMR ETE bude realizován právě prostřednictvím referenčního RR SMR, může být pro SMR ETE vybrán i jiný projekt SMR, který dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí (a pochopitelně též za předpokladu splnění všech dalších zákonných požadavků mimo proces posouzení vlivů na životní prostředí).

Uvedený postup s využitím obálky environmentálních parametrů je užíván pro hodnocení environmentálních vlivů jaderných či jiných zařízení celosvětově, je doporučen k používání Mezinárodní agenturou pro atomovou energii (IAEA NG-T-3.11

Managing Environmental Impact Assessment for Construction and Operation in New Nuclear Power Programmes) a je též uznáván dozornými orgány.

ad f) Oznamovatel záměru, ČEZ, a. s., uzavřel v říjnu 2024 s britskou firmou RR SMR strategické partnerství s cílem budovat SMR ve Velké Británii a v České republice a kapitálovým vstupem do společnosti se stal vlastníkem cca 20 % podílu. Cílem oznamovatele je a priori podílet se na lokalizaci designu pro Českou republiku, přičemž velká část designu bude shodná s první jednotkou postavenou ve Velké Británii. V případě RR SMR se jedná o technologii tlakovodního reaktoru III+ generace, která pracuje na stejném principu a je konstrukčně velmi podobná reaktorům provozovaným na stávajících lokalitách v Temelíně a Dukovanech, se kterými jsou značné provozní zkušenosti.

Původně bylo zvažováno více potenciálních dodavatelů (viz kapitola B.I.5.2. této dokumentace), projekty byly hodnoceny z vícekriteriálních hledisek technologických a ekonomických i z hlediska partnerství a připravenosti technologie. Jako nejvhodnější partner pro program SMR byl identifikován projekt RR SMR dodavatele Rolls-Royce. Ten je tedy zvolen jako referenční projekt pro posouzení vlivů na životní prostředí a s jeho parametry je v této dokumentaci EIA prioritně pracováno.

To ovšem neznamená, že projekt RR SMR je tímto vybrán. Výběr konkrétního projektového typu, resp. jeho dodavatele, není předmětem posouzení vlivů na životní prostředí. Pro posouzení vlivů na životní prostředí jsou k dispozici všechny environmentálně významné parametry záměru (obálka environmentálních parametrů) i bez znalosti konkrétního dodavatele reaktoru. Dodavatelem záměru SMR ETE tak může být jak výrobce referenčního typu reaktoru (RR SMR), tak i jiný výrobce, jehož projekt splní všechny zákonné podmínky (zejména ty, které jsou vyžadovány pro jaderně energetická zařízení) a současně dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí.

ad g) Referenční projekt RR SMR je v současné době dostupný a oznamovatel záměru se na jeho dostupnosti přímo podílí. Pojem komerční dostupnosti v tomto případě neznamená jeho prostý nákup na trhu, ale lokalizaci jeho designu pro konkrétní regulatorní podmínky České republiky a lokalitní vlastnosti lokality Temelín.

ad h) Referenční projekt RR SMR představuje tlakovodní reaktor generace III+, chlazený a moderovaný lehkou vodou, dvouokruhový s třísmyčkovým uspořádáním.

ad i) V hydrologických analýzách (kapitola D.I.4. této dokumentace) je doloženo, že zdroj surové vody (řeka Vltava v profilu Hněvkovice) poskytuje na základě vyhodnocení dostatečnou zabezpečenost pro zásobování záměru SMR ETE (včetně existující ETE1,2 a připravovaného NJZ ETE). Stávající systém přívodu surové vody (čerpací stanice, přívodní řad, úprava, vodojem) bude nutno v této souvislosti upravit, rovněž tak stávající limit odběru surové vody bude nutno navýšit.

ad j) Skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva mimo ochrannou obálku představuje dlouhodobě osvědčené řešení. Drtivá většina projektů západní provenience využívá projektového řešení skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva mimo ochrannou obálku, kdy v rámci jaderného ostrova existuje speciálně určená budova ke skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva.

Záměr SMR ETE bude v plném souladu s vyhláškou č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, a úroveň bezpečnosti skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva bude odpovídat světovým požadavkům. Nakládání s použitým palivem bude probíhat dle víceúrovňové koncepce ochrany do hloubky, tj. bazénové skladování v kontrolovaném prostoru, následně suché skladování v robustních kontejnerech ve vyhrazených stavbách se seizmickou odolností, fyzickou ochranou a monitorováním. Všechny základní bezpečnostní funkce budou plněny.

ad k) Konstrukce SMR je popsána technickým a technologickým řešením referenčního projektu RR SMR. Z hlediska posouzení vlivů na životní prostředí však jde skutečně o redundantní údaje, neboť použitá konzervativní obálka environmentálních parametrů, použitá pro posouzení environmentálních vlivů, nezávisí na konkrétním projektovém řešení a ve své podstatě podrobné údaje ani nevyžaduje.

ad l) Ekonomické údaje nejsou předmětem procesu EIA, resp. této dokumentace.

ad m) Projekt RR SMR počítá s použitím standardního jaderného paliva s obohacením do 5 % U-235 (dodavatel Rolls-Royce uvádí maximum 4,95 % U-235). Množství vyhořelého jaderného paliva na jednotku vyrobené elektrické energie se předpokládá pro SMR srovnatelné s běžnými tlakovodními reaktory.

ad n) Schopnost provozu jaderného zařízení podle zatížení (load-follow) je součástí požadavků na projekt jaderného zařízení. Na základě provozních zkušeností ze zahraničních jaderných elektráren jsou známy informace o vlivu provozu podle zatížení na jaderné zařízení, projekt záměru SMR ETE tak bude v rozumně proveditelné míře uzpůsoben těmto nárokům. Nárůst instalovaného výkonu v obnovitelných zdrojích je tedy jevem, se kterým je při přípravě výstavby a při tvorbě projektu záměru SMR ETE uvažováno. Program řízení stárnutí (AMP) a řízení životnosti bude součástí bezpečnostní dokumentace záměru.

Provoz podle zatížení nevede k navýšení environmentálních výpustí nad konzervativní hodnoty dané obálkou environmentálních parametrů záměru.

ad o) Zmíněné údaje jsou v dokumentaci zahrnuty a jejich vlivy jsou analyzovány a posouzeny. Údaje o radioaktivních výpustech během provozních stavů (normální a abnormální provoz) jsou uvedeny v kapitole B.III.4. této dokumentace. Údaje o zdrojovém členu pro radiační mimořádné události (projektová nehoda, těžká havárie) jsou uvedeny v kapitole D.II.1.2. této dokumentace. Údaje o prokázání prakticky vyloučených skutečností jsou uvedeny v kapitole D.II.1.3. této dokumentace.

ad p) Uvedené požadavky jsou velmi komplexní a v mnoha ohledech zacházejí za požadavky kladené na dokumentaci o posuzování vlivů na životní prostředí (dokumentaci EIA). Dokumentace EIA není technickou, projektovou či licenční dokumentací záměru SMR ETE, ale dokumentem, hodnotícím jeho environmentální efekty. Tomuto účelu je, zcela v souladu s požadavky zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, přizpůsoben obsah a rozsah popisu jeho technického a technologického řešení. Důraz je tak kladen na environmentální vstupy a výstupy záměru, definované jejich konzervativní obálkou. Použitý popis technického a technologického řešení přitom předpokládá dodržení všech regulatorních požadavků atomového zákona, aniž by jejich dodržení po technické stránce hodnotil. Dokumentace EIA tedy nenahrazuje bezpečnostní či jinou dokumentaci, zpracovávanou v režimu atomového zákona. Při zpracování dokumentace je tedy předjímáno, nikoliv hodnoceno, že veškeré požadavky atomového zákona a předpisů souvisejících jsou, resp. budou, dodrženy. Kompletní důkazy tedy budou předmětem bezpečnostních zpráv a další bezpečnostní dokumentace, předkládané SÚJB podle atomového zákona pro příslušné povolovací řízení.

Základní údaje k jednotlivým bodům požadavku, uváděné pro referenční projekt Rolls-Royce Small Modular Reactor (RR SMR), jsou následující:

- Projekt RR SMR bude zahrnovat samostatné, redundantní a nezávislé systémy pro odstavení reaktoru, které zajistí splnění základní bezpečnostní funkce řízení reaktivity podle požadavků § 45 odst. 2 atomového zákona a budou vyhovovat projektovým a funkčním kritériím stanoveným ve vyhlášce č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Tyto systémy budou navrženy, hodnoceny a prokázány jako schopné uvést reaktor do stabilizovaného podkritického stavu a tento stav dlouhodobě udržet i při výskytu jednoduché poruchy nebo poruchy ze společné příčiny.
- Projekt RR SMR bude navržen tak, aby prokazatelně zajišťoval víceúrovňovou ochranu do hloubky (Defence-in-Depth, DiD) prostřednictvím oddělených, redundantních a diverzních komponent a systémů. Tyto systémy budou fyzicky, elektricky a funkčně segregovány tak, že porucha jednoho prvku nebo úrovně zabezpečení nebude moci ovlivnit funkci ostatních. Návrh bude odpovídat požadavkům § 45 a § 46 atomového zákona, vyhlášky č. 329/2017 Sb., vyhlášky č. 162/2017 Sb. a zároveň principům IAEA SSR-2/1 (Rev. 1) a WENRA SRL 2020.
- Bezpečnostní analýzy projektu RR SMR budou prováděny v plném souladu s požadavky české atomové legislativy, zejména podle § 48 a § 49 atomového zákona, vyhlášky č. 162/2017 Sb., o hodnocení bezpečnosti, a vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Bezpečnostní hodnocení projektu RR SMR bude v navazujících povolovacích procesech provedeno v rozsahu požadovaném českou atomovou legislativou. Bude zahrnovat deterministické a pravděpodobnostní hodnocení a posouzení relevantních vnitřních a vnějších ohrožení. Analýzy musí prokázat, že návrh RR SMR plní principy bezpečného využívání jaderné energie stanovené v § 45 a § 46 atomového zákona, tj. kontrolu reaktivity, odvod zbytkového tepla a zabránění úniku radioaktivních látek, a že rizika jsou snížena na úroveň přiměřeně nízkou vzhledem k možnostem.
- Projekt RR SMR bude muset prokázat zajištění základních bezpečnostních funkcí i při poruše jednotlivých prostředků, včetně využití redundance, diverzity a nezávislosti v rozsahu požadovaném českou atomovou legislativou tak, aby bylo umožněno bezpečné odstavení reaktoru, odvod zbytkového tepla a udržení integrity ochranné obálky v souladu s požadavky § 45 odst. 2 atomového zákona a § 6 až 10 vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení.
- Projekt RR SMR bude zahrnovat pasivní bezpečnostní systémy, jejichž funkce jsou založeny na přirozených fyzikálních procesech (kondenzace, gravitační proudění, akumulace tepla). Tyto systémy nevyžadují stálé silové napájení elektrickou energií k zajištění své hlavní funkce, avšak k jejich aktivaci a řízení v počáteční fázi může být zapotřebí napájení vybraných čidel, akčních členů a řídicích obvodů. Napájení těchto prvků bude zajištěno redundantně a diverzifikovaně prostřednictvím systému zajištěného napájení (Safety Measure Supply System), který zahrnuje více nezávislých AC a DC větví, záložní zdroje a napájecí systémy s nepřerušenou dodávkou elektrické energie (zajištěné napájení I. kategorie), založené na trvale dobíjených akumulátorových bateriích. Návrh bude splňovat požadavky české atomové legislativy, mezinárodních standardů IAEA SSR 2/1 (Rev. 1) a referenčních úrovní WENRA SRL (2020).
- Řízení stárnutí a údržby zařízení projektu RR SMR bude navrženo v souladu s požadavky české atomové legislativy a mezinárodních standardů. Řízení stárnutí a údržba budou součástí systému řízení bezpečnosti zařízení po celý jeho životní cyklus. Program řízení stárnutí bude zahrnovat identifikaci systémů, konstrukcí a komponent podléhajících stárnutí, hodnocení relevantních mechanismů degradace, stanovení sledovaných parametrů a kritérií přijatelnosti, monitoring stavu a nápravná opatření. Program údržby bude zahrnovat preventivní, prediktivní a korekční činnosti, zkoušky a inspekce v rozsahu odpovídajícím bezpečnostnímu významu zařízení. Konkrétní programy řízení stárnutí a údržby pro RR SMR budou zpracovány a doloženy v navazující projektové a bezpečnostní dokumentaci. Koncepce vychází ze zákona č. 263/2016 Sb., z vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, vyhlášky č. 162/2017 Sb., o hodnocení bezpečnosti, č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení a vyhlášky č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení. Řízení stárnutí (AMP) a program údržby (EMIT - Examination, Maintenance, Inspection and Testing) jsou integrální součástí systému řízení kvality a bezpečnosti (IMS) výrobce a budoucího provozovatele a jsou navrženy v souladu s požadavky IAEA SSR-2/1 (Rev. 1) a WENRA Safety Reference Levels (2020).

- Projekt RR SMR bude navržen v souladu s požadavky atomového zákona (§ 46 a § 48 zákona č. 263/2016 Sb.) a prováděcích vyhlášek č. 329/2017 Sb. a 162/2017 Sb. tak, aby bezpečnostní analýzy pokrývaly všechny projektové i rozšířené projektové podmínky (Design Basis Conditions - DBC a Design Extension Conditions - DEC). Koncepce bude postavena na ochraně do hloubky (Defence-in-Depth) a zajistí zvládnutí všech typů provozních a havarijních stavů, tj. od normálního provozu (DBC 1) až po těžké havárie (DEC-B). Tyto stavy budou pokryty deterministickými i pravděpodobnostními analýzami a slouží k prokázání, že návrh reaktoru splňuje všechny základní bezpečnostní funkce dle české legislativy i mezinárodních standardů.
- Projekt RR SMR bude zahrnovat komplexní analýzy těžkých havárií (DEC-B) a implementaci systémů a technických opatření pro jejich zmírnění, které zajišťují splnění základní bezpečnostní funkce zadržení radioaktivních látek podle § 45 odst. 2 atomového zákona a vyhovují požadavkům vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Analýzy i projektová řešení prokáží, že ani v případě tavení aktivní zóny nedojde k porušení integrity ochranné obálky ani k velkému nebo časnému úniku radionuklidů do okolí.
- Projekt RR SMR bude navržen tak, aby zvládl i nejzávažnější havarijní stavy kategorie DEC-B. Koncepce zadržení taveniny v nádobě reaktoru a související systémy chlazení budou zajišťovat, že při tavení paliva zůstane tavenina uvnitř tlakové nádoby reaktoru a nedojde k jejímu kontaktu s betonovými konstrukcemi ochranné obálky (strategie In-Vessel Retention, IVR). Systém zadržení taveniny uvnitř tlakové nádoby reaktoru, systém odtlakování primárního okruhu při těžké havárii, systém pasivního odvodu tepla z ochranné obálky, systém aktivního odvodu tepla z ochranné obálky a systém rekombinace a řízeného spalování vodíku společně budou zajišťovat udržení integrity tlakové nádoby reaktoru, odvod zbytkového tepla a prevenci parních a vodíkových jevů. Řešení bude plnit bezpečnostní funkci zabránění úniku radioaktivních látek podle § 46 atomového zákona a bude plnit požadavky vyhlášky č. 329/2017 Sb. na praktické vyloučení velkého nebo časného úniku radioaktivity.
- Projekt RR SMR bude zahrnovat komplexní opatření pro řízení a odstraňování vodíku v prostoru ochranné obálky v případě projektových a rozšířených projektových nehod (DEC-A a DEC-B). Řešení bude zaručovat zabránění nebezpečné akumulaci vodíku, deflagraci nebo detonaci, a bude zajišťovat zachování celistvosti obálky. Systém řízení vodíku bude plnit požadavky české atomové legislativy a mezinárodních standardů IAEA a WENRA.
- Projekt RR SMR předpokládá, že bude uplatňovat koncepci uzavřené pasivně stabilizované ochranné obálky bez potřeby filtrovaného odvětrávání. Integrita ochranné obálky bude při všech projektových a rozšířených projektových podmínkách (včetně těžkých havárií) zachována pasivními systémy chlazení a řízení vodíku, takže filtrované odvětrávání ochranné obálky není pro projekt RR SMR vyžadováno. Odolnost ochranné obálky a nepřekročení konstrukčních mezí bude prokázáno deterministickými analýzami, včetně posouzení těžkých havárií a konstrukčních mezí ochranné obálky.
- Projekt RR SMR zavede komplexní systém řízení kvality a dozoru. Výroba komponent důležitých pro jadernou bezpečnost bude podléhat systému řízení kvality a odstupňovanému dozoru podle jejich bezpečnostního významu. Kontrola bude zahrnovat zejména stanovené kontrolní a zadržovací body, schválené inspekční a zkušební plány, materiálovou a dokumentační sledovatelnost, řízení neshod a dohled nad dodavatelským řetězcem. Systém řízení kvality při uplatnění odstupňovaného přístupu bude zajišťovat, že všechny komponenty jsou navrženy, vyrobeny, ověřeny a uvolněny do montáže v souladu s požadavky atomového zákona, vyhláškami č. 358/2016 Sb. a č. 408/2016 Sb. a s mezinárodními standardy ISO 9001, ISO 19443, ASME NQA-1 a IAEA GSR Part 2.
- Popis inventáře aktivní zóny: UO_2, obohacení U-235 do 4,95 %, maximální vyhoření palivové tablety 65 GWh/tHM. Hodnoty rozpadového tepla jsou vypočítány s využitím sady kódů SCALE. Inventář radionuklidů v palivu v průběhu palivové kampaně je stanoven pomocí kódu ORIGEN, který využívá data o radionuklidovém složení paliva a hodnoty neutronového toku. Jako kód pro vyhořívání a rozpad se používá TRITON.

Tab. 0.1: Postulované sekvence a četnosti havárií

Stav elektrárny		ID	Četnost (IEF)
Provozní stavy	Normální provoz - abnormální provozní podmínky	DBC-2i	> 1E-02, *
		DBC-2ii	> 1E-02, *
Projektové nehody	Poruchový stav	DBC-3i	1E-02 až 1E-03
		DBC-3ii	1E-03 až 1E-04
		DBC-4	1E-04 až 1E-05, *
Rozšířené projektové nehody	Komplexní sekvence	DEC-A	< 1E-05, *
	Těžké havárie	DEC-B	< 1E-05, *

* ... IEF není striktně definován jeho předpokládanou frekvencí. Kategorizace byla podrobena srovnání s českým legislativním rámcem, kde jsou patrné rozdíly v metodice hodnocení a v hodnotách četností a limitů (kritérií přijatelnosti).

Iniciační události pro projektové nehody zahrnují: Large Break Loss of Coolant Accident (LB LOCA), Steam Generator Tube Rupture (SGTR), Main Stream Line Break (MSLB).

Iniciační události pro rozšířené projektové podmínky, včetně těžké havárie, zahrnují: Large Break Loss of Coolant Accident (LB LOCA), Station Black Out (SBO), Steam Generator Tube Rupture (SGTR), Main Stream Line Break (MSLB). V případě těžkých havárií se úniky do životního prostředí stanovují na základě inventáře jádra v kombinaci s údaji

o únicích z výstupu kódu MAAP5. Četnost, s jakou se předpokládá výskyt úniku, se vypočítává v rámci pravděpodobnostního posouzení bezpečnosti.

- Metodiky výpočtu zdrojového členu a analýzy radiačních následků pro projektové nehody a rozšířené projektové podmínky jsou prováděny na základě relevantních ověřených postupů IAEA, WENRA, NRC a různých relevantních institucí. Za předpokladu, že izolace ochranné obálky je úspěšná (tj. nedochází k bypassovému scénáři), provedená analýza radiačních následků projektových nehod a těžkých havárií předpokládá hodnotu úniku z ochranné obálky 0,2 % objemu ochranné obálky za 24 hodin. Tento únik je konzervativně předpokládán jako únik přímo do atmosféry. V analýze radiačních následků projektových nehod nebo těžkých havárií není uvažována žádná filtrace ani zadržování úniků z ochranné obálky. HEPA filtry zahrnuté v odvodním komíně byly v dosud provedených analýzách poruch/havárií konzervativně ignorovány. Většina radionuklidů se předpokládá uvolňovat jako jemné částice/aerosoly, vzácné plyny se uvolňují jako neutrální plyny. Výpočty zdrojového členu odvozují časově závislou frakci uvolňování (fáze). Každá fáze má stanovenou rychlost uvolňování, aby bylo dosaženo správného kumulativního uvolnění.
- Projekt RR SMR bude navržen tak, aby v případě závažných havarijních stavů zajišťoval omezování a zadržení radioaktivních látek uvnitř ochranné obálky a přilehlých systémů. Soubor technických a organizačních opatření bude zajišťovat, že v rozšířených projektových podmínkách (DEC-A, DEC-B) bude prakticky vyloučen velký nebo časný únik radioaktivních látek do životního prostředí.

Údaje k technickému a technologickému řešení záměru jsou doloženy v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení.

ad q) Záměr SMR ETE je připravován v plném souladu s právními požadavky, využití § 228b atomového zákona se pro záměr aktuálně nepředpokládá.

15.3. Jaderná bezpečnost, fyzická ochrana, havarijní připravenost a monitoring:

a) je třeba vyhodnotit dopady závažné havárie způsobené například cíleným vojenským nebo teroristickým útokem, které nejsou vzhledem k současné geopolitické situaci vyloučeny; riziko havárie se zvětšuje i s velkou koncentrací jaderných zařízení v jedné lokalitě,

b) pokud má dokumentace EIA plnit svůj účel, je nutné vyhodnotit dopady závažných havárií na široké okolí, a to i s ohledem na negativní vlivy podlimitních dávek záření; nelze se s tímto problémem vypořádat s tím, že pravděpodobnost závažné nadprojektové havárie je málo pravděpodobná,

c) poloha záměru v blízkosti veřejných komunikací je zvýšeně nebezpečná z důvodu nečekaného útoku přímo z komunikací; je pravděpodobné, že na realizaci NJZ Temelín nedojde, proto by bylo daleko vhodnější pro umístění použít plochu NJZ Temelín,

d) v případě válečného konfliktu a použití nejmodernějších balistických raket není území ČR tak dobře chráněno, jako území západní Evropy, v případě výstavby jakéhokoli NJZ, včetně SMR, ale i pro již existující JE je nutno investovat do vojenských systémů, které ochrání zejména místa s jadernými elektrárnami,

e) vzhledem k tomu, že žádné z navrhovaných čtyř konstrukcí nebylo licencováno, je užitečné zvážit diskusi o možných problémech při udělování licencí, možných rizicích spojených se situací FOAK a riziku vyplývajícím z počátečního provozu nového konstrukčního řešení; skutečnost, že SMR ETE bude FOAK zvyšuje riziko, že některé nepředvídané okolnosti způsobí problémy,

f) je požadováno posoudit vnější události způsobené člověkem (rozsáhlé požáry v okolí, přeprava nebezpečného zboží, havárie letadel a teroristické útoky, přičemž k poslednímu bodu nejsou požadovány detailní údaje, mohou být poskytnuty obecné informace),

g) je nemožné modelovat uvolnění radiace a odhadnout její pravděpodobnost, protože návrh a posouzení bezpečnosti nebyly dokončeny a konstrukční řešení jsou stále ve vývoji; to je zvláště důležité pro podmínky DEC, konkrétně DEC B, protože cílem konstrukčního řešení SMR je prakticky vyloučit nehody, které by vedly k velkému nebo časnému uvolnění radioaktivity pro celé spektrum vnitřních a vnějších rizik,

h) v oznámení je slíbena "analýza účinků záření pro přeshraniční oblasti nejbližšího sousedního státu, pro reprezentativní konzervativní případ DBA a velkou havárii pro rozšířené projektové podmínky"; v případě posledně uvedeného by se měl analyzovat DEC-B s počáteční poruchou ochranné obálky, to by bylo dostatečné pro odhad dávek pro obyvatelstvo a vliv na životní prostředí v Rakousku,

i) zkoumaná oblast musí mít rozlohu alespoň Evropy a musí se zabývat dálkovým přenosem znečišťujících látek a radionuklidů,

j) musí být dokumentována CDF (core damage frequency) a LRF (large release frequency), vyplývající z analýzy rizik; analýza rizik musí obsahovat ucelený pohled na celkovou bezpečnost zařízení,

k) je nutno dokladovat, že žadatel o projekt je schopen finančně pokrýt veškeré vzniklé škody a jejich sanaci, a to až do největší havárie, totéž platí pro nároky na náhradu škody,

l) pokud je to možné, uvést informace o fyzické ochraně a pádech letadel.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Riziko teroristického útoku je hodnoceno v kapitole D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku. Záměr bude odolný proti pádu velkého letadla a plnit další požadavky na odolnost a robustnost, což představuje důležitou součást ochrany proti vnějším hrozbám včetně teroristického útoku. Další upřesňující informace k ochraně proti teroristickým útokům jsou uvedeny v informaci Ministerstva vnitra ČR k systému ochrany jaderných zařízení před teroristickými útoky (viz příloha 6.2 této dokumentace).

Údaje k hlavním principům fyzické ochrany, včetně způsobu zajištění ochrany proti teroristickým útokům (včetně kybernetických a sabotážních a novým hrozbám), jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny, resp. její podkapitole B.I.6.2.2.4. Požadavky na zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu. Záměr SMR ETE bude navržen tak, aby splňoval požadavky na fyzickou ochranu a bezpečnostní režimy stanovené atomovým zákonem, vyhláškami SÚJB a mezinárodními doporučeními (např. IAEA NSS). Skladování jaderných materiálů probíhá v kontrolovaných, střežených a konstrukčně odolných objektech, které jsou navrženy i s ohledem na odolnost vůči vnějším útokům. Fyzická ochrana všech jaderných zařízení a jaderných materiálů je zajištěna v souladu se schválenými Plány zajištění fyzické ochrany. Způsob zajištění fyzické ochrany jaderných zařízení odpovídá nebezpečí plynoucímu ze stanovené projektové základní hrozby. Je nutno upozornit na skutečnost, že konkrétní řešení fyzické ochrany (popis, analýzy a řešení) jsou utajovanou skutečností, nelze je tedy v této dokumentaci publikovat.

ad b) Hodnocení radiačních následků havárií, včetně těžké havárie, je doloženo v kapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události této dokumentace. Hodnocení je provedeno v oblasti 100 km okolí SMR ETE, do které zasahuje i území sousedních států Rakouska a Německa. V případě Slovenska a Polska je analyzovaná oblast rozšířena až do vzdálenosti 400 km od SMR ETE.

ad c) Lokalita splňuje požadavky na oddělení, přístupové režimy a odstupové vzdálenosti. Detailní řešení fyzické ochrany (včetně zmíněných útoků z komunikací) je předmětem utajovaných dokumentů.

Plocha NJZ ETE není pro záměr SMR ETE k dispozici, je i nadále vyhrazena pro realizaci NJZ ETE.

ad d) Záměr je navržen tak, aby splňoval požadavky na fyzickou ochranu a bezpečnostní režimy stanovené atomovým zákonem, vyhláškami SÚJB a mezinárodními doporučeními (např. IAEA NSS). Skladování jaderných materiálů probíhá v kontrolovaných, střežených a konstrukčně odolných objektech, které jsou navrženy i s ohledem na odolnost vůči vnějším útokům. Transporty jaderných materiálů podléhají zvláštnímu režimu, včetně ozbrojeného doprovodu, utajení trasy a časování, a jsou koordinovány s Policií ČR a dalšími složkami IZS.

V oblasti rizika teroristického útoku zodpovídá za vnější ochranu jaderného zařízení stát a za vnitřní ochranu provozovatel prostřednictvím projektového řešení a organizace systému zabezpečení. Primární ochrana proti úmyslným útokům je v odpovědnosti státu. Stát má k dispozici řadu prostředků (zpravodajské služby, armáda, policie, monitorování teroristických aktivit, ochrana vzdušného prostoru, prevence v podmínkách letecké dopravy, speciální složky apod.), jejichž uplatnění prostřednictvím MO ČR, MV ČR a SÚJB znamená, že riziko úspěšného teroristického útoku na jaderné zařízení a transporty jaderného materiálu je s velkou pravděpodobností eliminováno a minimalizováno.

Stávající jaderné elektrárny Dukovany a Temelín jsou ve smyslu zákona o ozbrojených silách ČR a zákona o zajišťování obrany ČR zařazeny mezi objekty důležité pro obranu státu a v případě vládou České republiky vyhlášených mimořádných bezpečnostních opatření nebo v případě vojenského konfliktu zajišťuje obranu těchto jaderných elektráren armáda ČR. Obdobný přístup bude uplatněn i pro SMR ETE.

ad e) Volba technologie záměru směřuje k licencovatelnému projektu s maximální mírou standardizace. Problematika licencování není předmětem procesu EIA a potenciální licenční rizika nemají vliv na platnost environmentálních závěrů.

ad f) Všechny uvedené aspekty jsou v dokumentaci EIA zohledněny na úrovni odpovídající účelu dokumentace EIA dle zákona. V plné míře detailu budou následně řešeny v dalších fázích licenčního procesu podle atomového zákona. Všechny tyto aspekty jsou rovněž řešeny v bezpečnostní dokumentaci provozované ETE1,2, která leží v bezprostředním sousedství SMR ETE a lze tak předpokládat obdobné výsledky i pro SMR ETE, i když v jednotlivostech se mohou lišit.

Vnější události jsou komentovány v kapitole B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení. Požáry v okolí SMR ETE jsou komentovány v kapitole B.I.6.3.1.14.5. Přírodní požáry a budou součástí projektových východisek SMR ETE (především ochrana dozoren proti účinkům potenciálně toxických spalin). Přeprava nebezpečného materiálu po okolních silničních komunikacích je komentována v kapitole B.I.6.3.1.14.6. Vnější vlivy vyvolané lidskou činností, a to s vytipováním potenciálně nebezpečných přeprav materiálů, které budou zahrnuty do projektových východisek SMR ETE (odolnost vůči tlakové vlně, účinkům požáru a šíření toxického mraku). U pádu letadel se rozlišuje náhodný pád letadla, pro které se stanovuje tzv. návrhové letadlo, kterému musí SMR ETE odolat bez větších škod, a úmyslný pád velkého letadla, které nesmí vést k těžké havárii nebo velkému úniku radioaktivních látek do okolí. Podrobnější informace jsou uvedeny v kapitole D.II.1.4. Radiační rizika související s lidskou činností v lokalitě a jejím okolí, resp. v jejích podkapitolách D.II.1.4.2. Předběžné vyhodnocení rizika náhodného pádu letadla a D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku, kde je popsán přístup k řešení úmyslného pádu velkého letadla i dalším teroristickým útokům.

Údaje k hlavním principům fyzické ochrany, včetně způsobu zajištění ochrany proti teroristickým útokům (včetně kybernetických a sabotážních a novým hrozbám), jsou doloženy v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny, resp. její podkapitole B.I.6.2.2.4. Požadavky na zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu. Problematika teroristického útoku je řešena i vyjádřením Ministerstva vnitra ČR, doloženého v příloze 6.2 této dokumentace.

ad g) Způsob stanovení zdrojového členu je popsán v kapitole D.II.1.2.2. Stanovení zdrojového členu pro hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí. Při odvození zdrojového členu pro DBA i DEC-B se vycházelo z požadavků EUR na omezení ekonomických následků havárií a doporučení US NRC, obsažených ve zprávách NUREG 1645, 1940 a 1.183 na modelování chování radionuklidů v kontejnmentu. Netěsnost kontejnmentu je uvažována hodnotou 0,2 % objemu kontejnmentu za 24 hodin (přičemž projektová netěsnost kontejnmentu pro referenční projekt RR SMR pro havarijní podmínky je 0,1 % objemu kontejnmentu za 24 hodin, tedy poloviční). Při stanovení zdrojových členů je zohledněn poměr velikosti aktivních zón referenčního RR SMR a velkých bloků, a výsledky uvolnění radioaktivních látek do prostředí kontejnmentu dle bezpečnostních zpráv pro velké bloky. Princip uvolňování je stejný pro SMR i velké bloky, stejně tak i fyzikální a chemické jevy, které událost v aktivní zóně a kontejnmentu provází. Při stanovování zdrojového členu pro DBA SMR ETE bylo porovnáním s dostupnými analýzami DBA uvedenými v bezpečnostních zprávách nových velkých jaderných bloků typu PWR ověřeno, že pro všechny projektové nehody jsou úniky do okolí za celou dobu trvání havarijních podmínek typu DBA pro rozhodující radionuklidy I-131 a Cs-137 výrazně nižší v porovnání s obálkovým zdrojovým členem použitým pro SMR ETE pro stejnou kategorii událostí, a to minimálně o dva řády. Velké rezervy v obálkovém zdrojovém členu pro DBA pro SMR ETE ve vztahu k radiačním kritériím přijatelnosti poskytují dostatečný prostor pro pokrytí radiačních následků základních předpokládaných sekvencí patřících do havarijních podmínek typu DEC-A.

Požadavek na prokázání praktického vyloučení nehod, které by vedly k velkému nebo časnému úniku, je součástí projektových východisek SMR ETE a musí být v bezpečnostní dokumentaci prokázán, protože atomový zákon a prováděcí vyhlášky prokázání praktického vyloučení takových událostí vyžaduje. Přístup k praktickému vyloučení velkých a časných úniků pro referenční projekt RR SMR (ale obecně platný i pro jiné projekty SMR) ve vztahu k požadavkům českých právních předpisů a projektového řešení je v dokumentaci popsán (na úrovni relevantní pro účely procesu EIA) v kapitole D.II.1.3. Prakticky vyloučené skutečnosti.

ad h) Příslušné analýzy pro reprezentativní konzervativní případ projektové nehody (DBA) a těžkou havárii pro rozšířené projektové podmínky (DEC-B) a jejich přeshraniční vlivy jsou v dokumentaci vyhodnoceny, výsledky prezentovány v kapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události. Pro případ DBA i DEC-B se předpokládá vyšší než projektová netěsnost ochranné obálky (viz výše komentář k bodu g), ale zachování její integrity. Ztráta integrity ochranné obálky v podmínkách těžké havárie by vedla k velkému úniku, který musí být podle českých právních předpisů prakticky vyloučen a toto vyloučení prokázáno. Modelovat takovou událost tímto způsobem tedy z pohledu požadavků kladených na SMR ETE nedává smysl.

ad i) Předmětem hodnocení následků radiačních mimořádných událostí je oblast 100 km okolí SMR ETE, do které zasahuje i území sousedních států Rakouska a Německa. Rozsah 100 km je dostatečný pro hodnocení zásahových úrovní na ochranu obyvatelstva v ČR, Rakousku a Německu. Pro možné krátkodobé dopady na zemědělskou produkci a uvádění potravin na trh je hodnocení pro Polsko a Slovensko rozšířeno až do vzdálenosti 400 km. Pro těžkou havárii (DEC-B) nejsou překročeny zásahové úrovně na ochranu obyvatel nikde na území Rakouska a Německa, a to ani v příhraničních oblastech. Lokální opatření na vykonání zásahu pro ochranu zemědělské produkce nebo zákazu uvádění potravin na trh mohou přesáhnout 100 km, ale od 400 km mohou být pouze s malou pravděpodobností a výjimečně překročeny pro ovčí a kozí mléko. Pro obálkové projektové nehody (DBA) nejsou překročena žádná kritéria ani v nejbližších příhraničních oblastech s výjimkou opatření na ochranu zemědělské produkce pro depozit I-131 v malé oblasti v Rakousku u hranic s ČR, ve vzdálenosti 50 km od SMR ETE, kde je s pravděpodobností 5 % identifikováno možné malé překročení rakouské referenční úrovně a dále uvádění ovčího a kozího mléka na trh prvních 7 dní po události. Výsledky hodnocení i vymezení hodnocených oblastí jsou uvedeny v kapitole D.II.1.2. Radiační mimořádné události.

ad j) Projekt RR SMR bude zahrnovat komplexní deterministickou a pravděpodobnostní analýzu bezpečnosti (PSA), jejíž výsledky budou dokumentovat frekvenci poškození aktivní zóny (CDF) a frekvenci velkého nebo časného úniku radionuklidů (LRF/LERF). Tyto ukazatele budou součástí integrované analýzy rizik podle požadavků atomové legislativy České republiky a mezinárodní praxe a budou tvořit podklad pro prokázání, že celková úroveň jaderné bezpečnosti zařízení je přijatelná a že rizika jsou snížena na úroveň ALARA a tam, kde je to relevantní a odůvodnitelné, ALARP[1].

[1] ALARA a ALARP představují hlavní zásadu ochrany před ionizujícím zářením, jejímž cílem je udržovat dávku záření na nejnižší možné úrovni pomocí času, vzdálenosti a stínění, přičemž při optimalizaci radiační ochrany se zohledňují i ekonomická a společenská hlediska. Princip ALARA je používán IAEA a je promítnut i do českých právních předpisů. Princip ALARP je se stejným cílem aplikován v licenční praxi ve Velké Británii a, i když není přímo kodifikován, na praktické úrovni se používá i v některých dalších státech např. Kanadě. Použití principu ALARP se neomezuje pouze na rizika působení ionizujícího záření, ale obecně se aplikuje i na další rizika, např. rizika bezpečnosti práce. Hlavní rozdíl mezi ALARP a ALARA spočívá v náhledu na ekonomickou přiměřenost. Zatímco ALARP pracuje na bázi vyhodnocování úrovně snížení rizika ve vztahu k vynaloženým nákladům, ALARA primárně nereflektuje nákladovou stránku a snaží se snižovat riziko, jak nejvíce je technicky dosažitelné. V reálné aplikaci se však oba přístupy podobají. Primárně se odstraňují nebo snižují rizika s reálným nebo potenciálně největším efektem na zdraví pracovníků a případně obyvatel a u opatření, které snižují riziko již jen minimálně nebo je příslušné riziko již samo o sobě nevýznamné, se aplikuje ekonomická (ALARP) nebo technická (ALARA) analýza k potvrzení potřeby dalších opatření pro snížení rizika.

ad k) Finanční odpovědnost je v úplnosti upravena atomovým zákonem a souvisejícími mezinárodními úmluvami. Údaje k těmto skutečnostem jsou uvedeny v kapitole D.II.1.7. Odpovědnost za jadernou škodu.

ad l) Požadavky kladené na fyzickou ochranu, tj. zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, jsou definovány v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, a jeho prováděcí vyhlášce č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu. Zabezpečení nového jaderného zdroje bude tvořeno mechanickými zábrannými prostředky, technickými systémy (detekce, monitorování), ochranou digitálních systémů (proti kybernetickému útoku, manipulaci nebo padělání), pohotovostní ochranou, administrativními opatřeními, provozními předpisy a dohodou s policií o zabezpečení pohotovostní ochrany. V rámci přípravy SMR budou nastavena dostatečná vnitřní bezpečnostní opatření k zajištění ochrany SMR před teroristickými útoky, včetně možného útoku za použití civilního dopravního letadla a sabotáží. Tato bezpečnostní opatření budou zahrnovat zejména vazbu na státem zajišťované zpravodajské a informační zabezpečení, integrovaný technický systém fyzické ochrany (TSFO), řízený přístup do jednotlivých prostorů SMR, zajištění fyzické ostrahy bezpečnostními pracovníky a zajištění zásahu silami Policie ČR, kybernetickou bezpečnost, technické řešení SMR projektované na zvýšenou odolnost pro případ teroristického útoku a sabotážních akcí a bezpečnostní opatření v letecké dopravě a ochranu vzdušného prostoru.

Specificky sledovanou rizikovou oblastí je ohrožení nárazem letadla v důsledku úmyslného útoku. Po útocích v New Yorku a Washingtonu z 11. 9. 2001 se ve všech státech s vyspělou jadernou energetikou zvýšilo zabezpečení všech jaderných zařízení proti teroristickým útokům, včetně útoků provedených s pomocí velkého dopravního letadla. Oproti nárazům letadel v důsledku náhodných příčin jde o zcela odlišný problém a zásadně odlišný je i způsob ochrany, který je založen především na kombinaci zvýšené odolnosti, zejména ochranné obálky, a na preventivních opatřeních.

Riziko ohrožení SMR teroristickým útokem bude v následujících fázích přípravy a realizace projektu posouzeno a eliminováno standardními prostředky a postupy zabezpečení jaderných zařízení, používanými v dosavadní praxi v souladu s aktuálními požadavky mezinárodních a národních legislativních předpisů. Detailní analýzy následků havárií objektů SMR při nárazu letadla a jiných externích událostech, vyvolaných lidskou činností, mohou být potenciálně zneužitelné pro přípravu sabotáže nebo teroristického útoku. Proto budou tyto průkazy odolnosti, jejich předpoklady a výsledky klasifikovány ve smyslu zákona č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů, jako utajované informace.

Stávající jaderné elektrárny Temelín a Dukovany jsou ve smyslu zákona o ozbrojených silách ČR a zákona o zajišťování obrany ČR zařazeny mezi objekty důležité pro obranu státu a v případě vládou České republiky vyhlášených mimořádných bezpečnostních opatření nebo v případě vojenského konfliktu zajišťuje obranu těchto jaderných elektráren armáda ČR. Obdobný přístup bude uplatněn i pro SMR.

Údaje k výše uvedeným skutečnostem jsou doloženy v příloze 6.2 této dokumentace (Informace MV ČR k systému ochrany jaderných zařízení před teroristickými útoky).

15.4. Radioaktivní odpad a vyhořelé jaderné palivo:

a) malé jaderné reaktory mohou vyprodukovat daleko více jaderného odpadu na jednotku výkonu než běžné velké reaktory, odpad u stávajících velkých tlakovodních reaktorů představuje ročně asi 5 kubických metrů na gigawatt tepelného výkonu, v případě integrovaného tlakovodního reaktoru je toto množství asi 2,5násobně vyšší, u reaktoru s kapalnou solí asi pětinásobně vyšší, u rychlých reaktorů dokonce 30krát vyšší,

b) není řešen vliv z hlediska tvorby radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva na lokalitu Temelín, není zřejmé, kde by bylo VJP uloženo, resp. likvidováno; obdobně tak pro radioaktivní odpad jsou informace nejasné, protože nejsou žádné zkušenosti s tím, jaký druh a množství odpadu by mohl SMR generovat,

c) v dokumentaci EIA musí být analyzován vliv na životní prostředí vyvolaný zpracováním a ukládáním a později likvidací radioaktivního odpadu, který vznikl v SMR ETE; vzhledem k tomu, že neexistují žádné provozní zkušenosti s uváděnými SMR, nelze s jistotou určit skutečné generování radioaktivního odpadu, je však možno učinit nejlepší odhad, zda lze využít stávající zařízení pro zpracování a uložení odpadu v ETE1,2 nebo zda je třeba vybudovat nová zařízení pro zpracování a uložení odpadu.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Malé modulární reaktory využívají kompaktní a standardizovaný design, který umožňuje efektivní řízení provozních procesů včetně nakládání s radioaktivním odpadem a vzhledem k menšímu výkonu a optimalizovanému provozu u nich lze očekávat nižší absolutní produkci radioaktivního odpadu. Pro záměr SMR ETE je konzervativně uvažováno s jednotkovou produkcí RAO 55 m^3/GW_e/rok, uvedenou v aktualizované Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice.

ad b) Principy a postupy pro nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem budou pro záměr SMR ETE stejné jako pro existující jaderné zdroje a budou se řídit platnou státní Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR. VJP bude skladováno v bazénech SMR ETE po dobu až 10 let, po této době bude umístěno do nového skladu vyhořelého jaderného paliva, který bude vybudován v areálu SMR ETE nebo v jiné vybrané lokalitě.

Po uplynutí doby skladování bude VJP uloženo do hlubinného úložiště. RAO upravený na pracovišti a zařízení pro nakládání s RAO v SMR ETE, splňující podmínky přijatelnosti, bude uložen ve stávajícím Úložišti radioaktivních odpadů Dukovany. Po jeho zaplnění bude RAO ukládán do rozšířeného, nového, případně hlubinného úložiště. RAO, nesplňující podmínky přijatelnosti do v současnosti provozovaných úložišť, bude skladován v příslušných skladovacích prostorech v SMR ETE do doby, než budou vhodná úložiště vybudována. Příprava, výstavba a provoz úložišť radioaktivních odpadů je v kompetenci SÚRAO.

Referenční projekt SMR ETE využívá ověřenou technologii tlakového lehkovodního reaktoru, kategorie a druhy radioaktivního odpadu budou tedy podobné jako u velkých lehkovodních reaktorů.

ad c) Dokumentace EIA pro záměr SMR ETE analyzuje vlivy tohoto zařízení, popsané jeho environmentálními vstupy a výstupy. Vlivy dalších zařízení pro nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem, tj. úložiště RAO, jsou řešeny v příslušných souvislostech.

Záměr SMR ETE s využitím stávajících pracovišť a zařízení pro nakládání s radioaktivním odpadem, která slouží provozu současných bloků JE Temelín, nepočítá.

15.5. Vstupy a výstupy záměru:

a) údaje o výstupech jsou založeny na předpokladech, nikoli faktech, bez výběru konkrétní vyvinuté a licencované technologie nelze hodnotit vlivy na jednotlivé složky životního prostředí,

b) výstupy ionizujícího záření SMR ETE je podobných hodnot, jako je realita u ETE1,2, SMR je tedy technologií zastaralou a nemoderní, která by se již neměla používat,

c) nejsou zmíněny píky radioaktivních plynů při výměně paliva, či otevření reaktoru; roční efektivní dávky, jakožto průměrná hodnota, nereflektují reálné hodnoty radioaktivních píků, u nichž se předpokládá, že jsou zodpovědné za nárůst dětské leukémie v blízkosti jaderných elektráren; nejsou tedy brány v úvahu časové vzorce radioaktivních emisí, to by vysvětlovalo často uváděnou kontroverzi mezi malým ale statisticky významným zvýšením výskytu leukemie u dětí do 5 let v 5 km okolí jaderných elektráren a nevýraznými průměrnými hodnotami radioaktivních emisí,

d) je pracováno s odhady okrajových parametrů od výrobců SMR, posouzení vlivů na životní prostředí se zakládá na těchto parametrech; tyto parametry nemusí být reálné (např. pokud byly zohledněny i parametry zastaveného projektu Nuward) a jsou i zbytečné, pokud již byl vybrán projekt Rolls-Royce, je možno pracovat s jeho konkrétními parametry, a to pouze v případě, že je projekt již hotový,

e) autorizované odhady dodavatelů technologie SMR nelze ověřit, zároveň by do těchto odhadů měla být zahrnuta analýza nejistot,

f) je nutno uvést, zda se radioaktivní výstupy vztahují k maximálnímu jednotlivému roku, nebo jsou zprůměrovány za celou projektovanou životnost zařízení,

g) pro radioaktivní aerosoly emitované do ovzduší by měl být uvedeno i jejich plošné a hmotnostní rozložení, materiálové složení a tvar částic, kolísání má být statisticky analyzováno a mají být uvedeny intervaly spolehlivosti; je třeba se zabývat i vlivem nábojů ionizujícího záření na částice.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Vlivy na životní prostředí, resp. veřejné zdraví, nejsou závislé na konkrétním technickém či technologickém řešení záměru, stupni dokončenosti či dokonce jeho obchodní značce. Závisí na jeho environmentálních parametrech, daných mj. legislativními požadavky jednak v oblasti environmentální, jednak (zejména) v oblasti atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Konzervativně stanovenou obálku environmentálních parametrů (Parameters Envelope) je možno použít pro hodnocení environmentálních vlivů a výsledky environmentálního posouzení je možno hodnotit s vědomím, že skutečný vliv zvoleného řešení bude menší, než vliv prognózovaný. Výsledky hodnocení jsou proto nezávislé na konkrétních technických řešeních potenciálních dodavatelů či jejich projektů. Tato metodika je užívána pro hodnocení environmentálních vlivů jaderných či jiných zařízení celosvětově, je doporučena k používání Mezinárodní agenturou pro atomovou energii a je též uznávána dozornými orgány. Platí, že environmentální i bezpečnostní požadavky na všechny dodavatele jsou shodné a vlivy jsou hodnoceny v jejich maximu. Následný výběr dodavatele tak nemůže působit v neprospěch ochrany životního prostředí.

Aby však nevznikly pochybnosti, v dokumentaci EIA je uveden i popis technického a technologického řešení projektu preferovaného referenčního dodavatele. Jako referenční je použit projekt SMR od společnosti Rolls-Royce (RR SMR). Tím jsou zpřesněny a definovány výchozí parametry použité v hodnocení, přičemž použité hodnoty vstupů (kapitola B.II. ÚDAJE O VSTUPECH) a výstupů (kapitola B.III. ÚDAJE O VÝSTUPECH) jsou voleny obálkově a dostatečně konzervativně tak, aby s dostatečnou rezervou pokrývaly jak stávající známé parametry referenčního projektu, tak jeho případné změny v dalších fázích projektového řešení. Údaje o výstupech jsou tedy založeny na technické a bezpečnostní dokumentaci referenčního projektu, které jsou technicky a technologicky odůvodněnými předpoklady a poskytují úplný podklad pro hodnocení environmentálních efektů záměru. Podmínkou hodnocení přitom není licencovaný projekt. I když se v době zpracování

dokumentace EIA předpokládá, že záměr SMR ETE bude realizován právě prostřednictvím referenčního RR SMR, může být pro SMR ETE vybrán i jiný projekt SMR, který dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí (a pochopitelně též za předpokladu splnění všech dalších zákonných požadavků mimo proces posouzení vlivů na životní prostředí). Podstatnou skutečností v tomto ohledu je, že environmentální parametry záměru (včetně vstupů/výstupů) budou v dalších stupních přípravy záměru kontrolovány, resp. verifikovány, tj. porovnány s parametry záměru, použitými pro hodnocení.

ad b) Záměr představuje obdobnou technologii jako stávající ETE1,2, tj. tlakovodní reaktor moderovaný lehkou vodou (PWR), výstupy jsou tedy ze své podstaty obdobné. Z toho však nelze usuzovat na zastaralost technologie, naopak, záměr SMR ETE představuje nejmodernější vývojový stupeň této technologie. Je nutno upozornit na skutečnost, že výpusti záměru jsou z důvodu bezpečnosti posouzení stanoveny konzervativně, tj. vyšší, a na základě provozních zkušeností s reaktory typu PWR je možno reálně očekávat, že skutečné výpusti budou nižší než hodnoty předpokládané projektem. Přímé porovnání projektových výpustí SMR ETE, uvažovaných v hodnocení, se skutečnými (měřenými) výpustmi ETE1,2 tedy nevede k objektivním závěrům.

ad c) Výpusti z jaderných bloků ETE1,2 jsou trvale monitorovány jak přímo u zdroje (ventilační komín), tak i v nejbližším okolí. Monitorování provádí provozovatel a je nezávisle prováděno a ověřováno SÚJB. Popis a výsledky monitorování jsou uvedeny v kapitole C.II.3.2.2.2.2. Monitorování výpustí. Na základově údajů z monitorovacích zpráv Laboratoře radiační kontroly okolí (LRKO) ETE1,2 lze skutečně při odstávkách bloků, spojených roztěsněním primárního okruhu pro umožnění výměny paliva, zaznamenat dílčí zvýšení výpustí vybraných radionuklidů při měření na zdroji, tedy ve ventilačním komínu. Toto zvýšení je však malé a jen velmi omezeně se týká rozhodujících radionuklidů z hlediska celoročního ozáření reprezentativní osoby z výpustí do ovzduší (C-14, Ar-41, H-3). Z hlediska monitorování ovzduší v okolí JE Temelín nejsou případné zvýšení výpustí během odstávek a výměny paliva pro žádný ze sledovaných radionuklidů včetně I-131, Cs-134, Cs-137 vůbec detekovatelné a průběh jejich koncentrací v průběhu roku nahodile kolísá hluboce pod stanovenou vyšetřovací úrovni bez vazby na odstávky a otevření reaktorů.

Co se týká leukémie u dětí, v kapitole C.II.1.3.3.2. Zdravotní charakteristiky je uvedena přehledná tabulka výskytu leukemie u dětí a mladých dospělých v zájmovém území ETE. Z ní vyplývá, že v nejbližším okolí ETE1,2 nebyl od uvedení stávající elektrárny do provozu zaznamenán žádný případ dětské leukémie a ve vzdálenější oblasti jeden případ výskytu non-Hodgkinova lymfomu. V kontrolních vzdálenějších oblastech bylo zaznamenaných případů více. V případě provozu ETE1,2 tedy nebyl zaznamenán žádný kauzální vztah mezi výskytem dětských leukémií a provozem jaderné elektrárny.

ad d) Vlivy na životní prostředí nejsou závislé na konkrétním technickém či technologickém řešení záměru, stupni dokončenosti či dokonce jeho obchodní značce. Závisí na jeho konzervativních environmentálních parametrech, daných mj. legislativními požadavky jednak v oblasti environmentální, jednak (zejména) v oblasti atomového zákona a jeho prováděcích předpisů. Takto uvažovanou limitní obálku environmentálních parametrů (Parameters Envelope) je možno použít pro hodnocení environmentálních vlivů a výsledky environmentálního posouzení je možno hodnotit s vědomím, že skutečný vliv zvoleného řešení bude menší než vliv prognózovaný. Aby však nevznikly pochybnosti, v dokumentaci je uveden i popis technického a technologického řešení projektu preferovaného referenčního dodavatele. V posouzení je uvažováno s konkrétními okrajovými parametry referenčního projektu Rolls-Royce (RR SMR). Požadavek na dokončenost projektu není pro možnost provedení procesu EIA relevantní. Viz též bod a) výše.

ad e) Autorizované odhady dodavatelů technologie, tj. parametry použité pro hodnocení vlivů na životní prostředí, budou ověřovány (kontrolovány/verifikovány) v dalších stupních přípravy záměru. Viz též bod a) výše. Pokud jde o analýzu nejistot, v hodnocení je uvažováno s okrajovými (tj. limitními) parametry, jejichž dodržení je podmínkou nutnou.

ad f) Hodnocení radiačních vlivů, uvedené v kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření, je založeno na maximálních obálkových ročních výpustech ze SMR ETE. Výsledky se tak vztahují k maximům v rámci jednoho roku. Při hodnocení celoživotních dávek a z nich vyplývajících zdravotních rizik (kapitola D.I.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví) se pak konzervativně vychází z ročních maxim, která se pro reprezentativní osobu sčítají, přestože v závislosti na řadě faktorů může v konkrétních letech žít reprezentativní osoba v jiné oblasti a patřit k jiné věkové skupině. Sčítají se tak maxima z maxim, ke kterým se konzervativně přidávají v rámci spolupůsobících účinků i maxima z maxim zjištěných pro ETE1,2 a NJZ ETE.

ad g) Ve všech provedených analýzách radiačních vlivů SMR ETE je modelováno plošné rozložení spadu aerosolů na celém sledovaném území (cca 100-200 km od SMR ETE) včetně přechodu do potravinového řetězce přes listovou část a kořenovým systémem z půdy, je modelován přechod tritia H-3 a uhlíku C-14 do potravinového řetězce a je aplikován konzervativní předpoklad, že všechny aerosoly ve výpusti do atmosféry mají velikost (aerodynamický průměr částic, AED) do 10 µm. To jsou částice, které jsou inhalovatelné, tzn. které mají schopnost proniknout do plic a dále případně krví do jiných částí těla a které potenciálně způsobí nejvyšší dávku na reprezentativní osobu, resp. na obyvatelstvo, protože tvoří úvazek efektivní dávky inhalací. (Kdyby byly uvažovány částice větší, potom by úvazek efektivní dávky inhalací nevznikal a vypočtený radiační vliv by byl nekonzervativní, tj. nižší. Navíc, v případě širšího okolí SMR ETE by se spad velkých aerosolových částic realizoval v blízkém okolí, takové aerosolové částice by ani nedošly do vzdáleností větších, tj. například by nezpůsobily radiační vlivy na sousední země.).

Předpoklad o velikosti částic do 10 µm je obecně používán v případě hodnocení radiačního vlivu běžných provozních výpustí přes ventilační komín z jaderných reaktorů. Tento předpoklad je podpořen i skutečností, že výpusti do atmosféry životního prostředí přes ventilační komín se realizují přes filtry (filtry pro záchyt jódů a filtry pro záchyt aerosolů), předpokládá se tedy, že ve filtrech se případně nezachytí jen malé aerosolové částice a plyny.

Je nutno zdůraznit, že předpoklad o velikosti částic do 10 µm je z hlediska radiačních vlivů na reprezentativní osobu, resp. obecně na obyvatelstvo a životní prostředí v okolí SMR, včetně okolních zemí, konzervativní.

15.6. Obyvatelstvo a veřejné zdraví:

a) posoudit všechny vlivy záměru na veřejné zdraví z pohledu zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, zejména s ohledem na hluk z výstavby a provozu záměru a s ohledem na neionizující záření a dále zpracovat komplexní hodnocení zdravotních rizik,

b) nesouhlas s tvrzením, že záměr se významnými vlivy nedotýká žádných obyvatel, obyvatelé budou stavbou ovlivněni přímo a zasáhne negativními dopady širší okolí, kam spadá nemalé množství obcí s trvale žijícími obyvateli,

c) není sděleno, v jaké kontrolní oblasti byla zjištěna incidence nových případů dětských leukémií, je požadováno zveřejnění,

d) jaké je působení radioaktivity na poměr pohlaví.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Posouzení vlivů na veřejné zdraví, zpracované držitelem autorizace pro tento typ hodnocení, je doloženo v příloze 2.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví). Posouzení zohledňuje všechny relevantní faktory potenciálně ovlivňující veřejné zdraví.

ad b) Pojem "významný vliv" je v tomto případě vztažen k požadavkům příslušných předpisů, zejména zákona o ochraně veřejného zdraví, a z nich vyplývajících limitů. Dodržení těchto požadavků a limitů pro všechny skupiny obyvatel je podmínkou nutnou, dokladovanou výsledky příslušných studií (vlivy ionizujícího a neionizujícího záření, vlivy hluku a vlivy na kvalitu ovzduší), a použitých jako podklad pro hodnocení vlivů na veřejné zdraví. Z toho vyplývá i tvrzení, že záměr se významnými, tedy přeslimitními, vlivy nedotýká žádných obyvatel. To ovšem nikterak nezpochybňuje skutečnost, že obyvatelé okolních obcí, resp. širšího okolí, budou provozem a výstavbou záměru dotčeni. Míra tohoto dotčení je předmětem hodnocení.

ad c) Údaje o incidenci dětských leukémií jsou tabulkově doloženy v kapitole C.II.1.3. Zdravotní stav obyvatelstva této dokumentace, resp. její podkapitole C.II.1.3.3.2.4. Incidence dětských leukémií a non-Hodgkinových lymfomů. Za poslední sledované desetiletí se jedná o 2 případy v kontrolní oblasti Českobudějovicko (KB), v ostatních exponovaných ani kontrolních oblastech nebyly nové případy identifikovány. Údaje pochází z veřejných zdrojů.

ad d) Základním zdrojem doporučení a pokynů týkajících se radiační ochrany před riziky spojenými s ionizujícím zářením jsou dokumenty ICRP, které jsou obecně respektovaným a akceptovaným zdrojem dávkových faktorů a váhových faktorů používaných v radiační ochraně. Doporučení ICRP (např. nejnovější vypočtené dávkové faktory doporučené ICRP) jsou následně transformovány do doporučení IAEA, do direktiv nebo doporučení EC, a případně do národní legislativy v oblasti ochrany pro účinky ionizujícího záření. Dávkové faktory a váhové faktory používané v radiační ochraně jsou stanoveny na základě modelových výpočtů (počítačovým modelováním), přičemž se aplikuje jednoznačně definovaný referenční fantom těla muže a fantom těla ženy (tzv. "voxel phantom" těla muže a ženy). Anatomické a fyziologické charakteristiky referenčního fantomu jsou uvedeny v dokumentu ICRP-89, "Report of the ICRP Task Group on Reference Man".

Podle odstavce (33) ICRP-103, komise (rozumí se ICRP) považuje za vhodné pro účely radiologické ochrany používat váhové faktory tkání průměrované podle věku a pohlaví a průměrované přes numerické odhady rizika. Systém ochrany pro účinky ionizujícího záření je dostatečně robustní pro dosažení přiměřené ochrany pro obě pohlaví (pod robustností se rozumí bezpečná rezerva stanovených limitů ozáření veřejnosti, bezpečná rezerva, s jakou jsou stanoveny zásahové úrovně pro neodkladná ochranná opatření v případě havarijní události, a bezpečná rezerva, s jakou je stanoveno omezení - "dose constraint" - ročních dávek týkajících se radioaktivních výpustí v důsledku běžného rutinního provozu jaderného zařízení). Nevzniká tím tedy požadavek na kritéria radiologické ochrany specifická pro pohlaví a věk, která by se mohla být zbytečně diskriminační.

Výjimkou je ochrana plodu v těle matky (tj. ochrana matky během těhotenství) a ochrana dítěte během kojení. Konverzní faktory pro výpočet dávky na plod doporučené ICRP se nacházejí v dokumentu ICRP-88. V souvislosti s ochranou plodu v těle matky nebo ochranou kojence je pak v IAEA Basic Safety Standards aplikována (prostřednictvím limitů ozáření) zvláštní úroveň radiační ochrany na ženy v těhotenství a na ženy během kojení. Aplikovaná vyšší ochrana žen proti účinkům ionizujícího záření je tedy ve skutečnosti aplikována z důvodu vyšší ochrany plodu v těle matky nebo dítěte v období kojení.

Tento postup je aplikován i ve výpočetních analýzách radiačního vlivu SMR ETE.

15.7. Ovzduší a klima:

a) je nutno přehodnotit podhodnocené údaje o klimatických extrémech v území, uvedené v oznámení, i s ohledem na nové trendy ve změně klimatu a skutečnosti, že se očekává pokračování provozu SMR po dobu 21. století,

b) profesní organizace podporující jadernou energii uvádějí emisní hodnotu skleníkových plynů při výrobě elektřiny v jaderných elektrárnách ve výši 12 gramů CO_2 na kWh, tyto údaje se však v hodnotách emisí publikovanými jinými autory liší až řádově (Lenzen 10 - 130 g/kWh s průměrem 65 g/kWh, jiné práce 8 - 64 g/kWh, Storm 65 - 116 g/kWh, Čína průměrně 42,94 g/kWh),

c) mělo by být prokázáno, že znečišťující částice v ovzduší v případě závažných havárií odpovídají směrnici EU 2024/2881, o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu,

d) v analýze emisí skleníkových plynů by měla být zohledněna mj. též energie na zvládnutí havárií (přičemž by měla být zohledněna celková pravděpodobnost poruchy reaktoru) a energie pro konečné skladování vyhořelého paliva.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Údaje o klimatických extrémech vychází z dlouhodobého monitoringu meteorologických parametrů v lokalitě Temelín, prováděného ČHMÚ, na jejichž základě jsou stanoveny parametry extrémních podmínek pro meteorologické jevy, které se mohou v lokalitě vyskytnout. Tyto parametry jsou periodicky přehodnocovány na základě výsledků měření. Aktuální výsledky, zohledňující záznamy z měření do roku 2024 (ČHMÚ, 2025), jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory této dokumentace. Po dobu životnosti SMR ETE budou klimatické parametry i nadále sledovány a periodicky přehodnocovány a budou podkladem pro periodické hodnocení bezpečnosti SMR ETE.

ad b) Tato dokumentace vychází z všeobecného podkladu Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources, UNECE 2022, který pro jadernou energetiku uvádí emisi v rozmezí 5,1 - 6,4 g $CO_{2ekv.}$/kWh, viz kapitola D.I.2.2.2. Vlivy na globální klima. Dále je v téže kapitole na základě požadavku závěru zjišťovacího řízení zpracována nezávislá analýza emisí skleníkových plynů spojených s výrobou elektřiny v SMR ETE, založená na metodice hodnocení životního cyklu (LCA). Ta dospívá k emisi 9,240 g $CO_{2ekv.}$/kWh. Výsledky analýzy, i s ohledem na její konzervativní předpoklady, prakticky potvrzují výše uvedené závěry UNECE 2022, pokud jde o velmi nízké měrné emise skleníkových plynů jaderných zdrojů ve srovnání s dalšími energetickými zdroji.

ad c) Uvedená směrnice se netýká radioaktivního znečištění. Havarijní situace s extrémně nízkou pravděpodobností (CDF $<10^{-5}$/rok) žádným způsobem neovlivní kvalitu vnějšího ovzduší.

ad d) Pro záměr SMR ETE je zpracována nezávislá analýza emisí skleníkových plynů, výsledky jsou uvedeny v kapitole D.I.2.2.2. Vlivy na globální klima. Analýza je založena na metodice hodnocení životního cyklu (LCA - Life Cycle Assessment), která vychází z rámce doporučeného Evropskou komisí a mezinárodních standardů pro výpočet ekvivalentních emisí skleníkových plynů, zejména GHG Protocol a směrnicemi IPCC. Havarijní situace s extrémně nízkou pravděpodobností (CDF $<10^{-5}$/rok) žádným způsobem neovlivňují údaje o emisi skleníkových plynů, a to ani z pohledu jejich zvládání. Pokud jde o trvalé ukládání vyhořelého jaderného paliva, podle mezinárodních studií LCA představuje tento proces zanedbatelný podíl na celkové uhlíkové stopě jaderného palivového cyklu (typicky <0,5 %).

15.8. Ionizující záření:

a) v provozních a havarijních stavech by měly být zohledněny přeměny radioaktivních látek, včetně přeměny plynu na částice.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Ve všech provedených analýzách radiačního vlivu SMR ETE, v provozních i havarijních stavech, je modelována a zohledněna radioaktivní přeměna jednotlivých uvažovaných radionuklidů a je zohledněna přeměna daného radionuklidu na dceřiný nuklid. Pokud radioaktivní přeměna mateřského radionuklidu nevede ke stabilnímu dceřinému nuklidu, pak je ve výpočtu uvažována i radioaktivita (a případná změna stavu z plynného na aerosolový) dceřiného nuklidu. Kromě toho, v případě radionuklidů ze skupiny jódy, jsou uvažovány ve výpočtech radiačního vlivu provozních radioaktivních výpustí nebo havarijních úniků z jaderných zařízení tři chemické formy jódu: aerosolový, elementární a organický jód. V souladu s postupy, které jsou podloženy experimentálními daty/měřeními chemických forem jódu v ovzduší životního prostředí, se předpokládá zastoupení chemických forem jódu takto: 25 % jód v aerosolové formě, 30 % elementární jód a 45 % organický jód. Tento předpoklad o formách jódu používá i nástroj ESTE, který je použit pro radiační analýzy pro tuto dokumentaci EIA pro SMR ETE.

V případě analýzy obálkového případu základní projektové nehody DBA, patřící do kategorie DBC-4, je dále zohledněn konzervativní předpoklad, že během šíření radioaktivního mraku a jeho interakci s životním prostředím nedochází k transformaci významné části elementárního jódu na jód organický a aerosolový.

15.9 Hluk a další fyzikální, resp. biologické, faktory:

a) je požadována záruka, že záměr nebude zvyšovat hlukovou zátěž nad hygienické limity,

b) návrh protihlukových opatření by měl zohlednit například zelená protihluková opatření v případě výběru hlučnější alternativy chlazení.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Dodržení hygienických limitů je podmínkou nutnou. Součástí dokumentace (příloha 5.2) je akustická studie, dokladující řešitelnost hlukové problematiky v souladu hygienickými limity.

ad b) Z výsledků akustické studie vyplývá, že protihluková opatření mimo areál SMR ETE nejsou vyžadována. Obecně je nutno doplnit, že zelená protihluková opatření (pokud je jimi myšlena výsadba stromů) jsou z hlediska útlumu hluku velice málo účinná.

15.10. Povrchové a podzemní vody:

a) je nutné disponovat s povolením k nakládání s vodami - povolením k vypouštění odpadních vod do vod povrchových, které s ohledem na složení těchto odpadních vod vydává vodoprávní úřad na úrovni krajského úřadu (§ 107 odst. 1 písm. j) vodního zákona,

b) pokud budou vypouštěny v odpadní vodě i radionuklidy je nutné souhlasné stanovisko SÚJB (§ 4 odst. 2 nařízení vlády č. 401/2015 Sb.),

c) pokud budou vypouštěny v odpadní vodě i radionuklidy je nutné, aby nedošlo k ovlivnění parametrů přípustného znečištění povrchových vod (Příloha 3 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb.),

d) z hlediska nakládání s odpadními vodami je nutno dodržet ustanovení celého § 38 vodního zákona,

e) jelikož případná realizace záměru představuje nakládání s nebezpečnými závadnými látkami, je nutno dodržet ustanovení celého § 39 vodního zákona (zejména nutnost zpracování havarijního plánu a povinnost provádění zkoušek těsnosti),

f) případná realizace záměru musí probíhat v souladu s vodním zákonem a jeho provádějícími právními předpisy, zejména s nařízením vlády č. 401/2015 Sb. a havarijní vyhláškou č. 450/2005 Sb.,

g) důkladněji posoudit vliv na podzemní a povrchové vody ve vztahu k obci Kočín a biokoridoru.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad b) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad c) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad d) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad e) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad f) Upozornění na zákonné povinnosti, bude dodrženo. Jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad g) Posouzení vlivů na povrchové a podzemní vody, včetně vztahu k obci Kočín a biokoridoru (rybník Dvorčice a tok Dvorčického potoka), je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace, výsledky a závěry jsou shrnuty v kapitole D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody této dokumentace.

15.11. Půda, horninové prostředí a přírodní zdroje:

Nejsou další požadavky a připomínky nad rámec požadavků uvedených v bodě 11. závěru zjišťovacího řízení.

15.12. Fauna, flóra a ekosystémy, krajina a krajinný ráz:

a) zpracovat plán kompenzace za odstraněnou zeleň a stromy v důsledku realizace stavby, tato náhrada by měla zahrnovat výsadbu minimálně stejného množství, ideálně v blízkosti dotčených lokalit,

b) nesouhlasný postoj k pokácení zeleně na ploše F2.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Plán kompenzace za odstraněnou zeleň a stromy (tj. náhradní výsadba) v důsledku realizace stavby je dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, nedílnou součástí podkladů k povolení kácení. Bude tedy dodrženo, jde o podmínku nutnou, kterou v procesu EIA není třeba zvlášť podmiňovat.

ad b) Plocha F2 zahrnuje převážně mladé rekultivační výsadby dřevin. Podíl přírodních biotopů je zde na základě provedeného biologického hodnocení vyhodnocen jako velmi nízký, avšak dřevinné porosty zde v kontextu okolní zemědělsky a technicky ovlivněné krajiny představují významnější vegetační strukturu. Obecně lze konstatovat, že skutečný rozsah kácení bude upřesněn v dalších stupních projektové přípravy, bude omezen na nezbytné minimum a bude předmětem příslušných povolovacích procesů. V případě využití této plochy v rámci výstavby nových zdrojů v lokalitě Temelín (NJZ ETE, SMR ETE) by se jednalo o dočasné využití, nebudou zde umisťovány trvalé stavby, a stejně jako v minulosti by poté došlo k rekultivaci a zpětnému zalesnění.

15.13. Doprava, dopravní a jiná infrastruktura:

a) zpracovat studii dopravní obslužnosti pro výstavbu i provoz, včetně analýzy situací při případných uzavírkách silnice II/138 (zvážení vybudování obchvatu obce Temelín a přeložky silnice II/138 s napojením na silnici II/105 a popř. odbočovacího pruhu z této silnice na plochu k SMR),

b) posoudit vliv dopravy v zastavěném území města Týn nad Vltavou.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Dopravní kapitoly této dokumentace (B.II.6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu, C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura, D.I.10. Vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu) vycházejí z dopravní studie, která kvantifikuje dopravní zatížení v průběhu výstavby i provozu záměru. Po dobu výstavby záměru SMR ETE je uvažována uzavírka silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště) pro veřejný provoz. Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE a pro vozidla integrovaného záchranného systému.

ad b) Vliv dopravy související jak s výstavbou, tak provozem, záměru SMR ETE v zastavěném území města Týn nad Vltavou je předmětem dopravního modelu a je posouzen. Součástí tohoto posouzení je i vyhodnocení hluku a vlivů na kvalitu ovzduší.

15.14. Kumulace vlivů:

a) zohlednit kumulativní stav průmyslového zatížení v mikroregionu - uvedené aktuální záměry (dva bloky elektrárny Temelín (ETE1,2), sklad vyhořelého jaderného paliva (SVJP), sklad čerstvého jaderného paliva jako součást budovy aktivních pomocných provozů ETE1,2 (BAPP), vodní díla Hněvkovice a Kořensko, transformovna Kočín), neuvedené aktuální záměry (QUAIL s.r.o. - odstraňování a přepracování odpadů, retenční nádrže Býšov, odkaliště MAPE Mydlovary (286 ha), skládka odpadů Řídká Blana), uvedené připravované záměry (nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE, resp. ETE3,4), rozšíření skladovací kapacity skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP), nový jaderný zdroj SMR ETE), neuvedené připravované záměry (hlubinné úložiště pro VJP, FVE na orné půdě (FVE parky a Větrné parky) - ZUR Jčk změna č. 10) - na tak malý a relativně hustě obydlený mikroregion je toto průmyslové a ekologické zatížení příliš velké,

b) zohlednit výstavbu SMR ETE souběžně s výstavbou ETE3,4 i z hlediska kumulace příchozích pracovníků, kde není definováno zajištění bydlení, dostupnost lékařské péče, dostupnost školek a škol apod.,

c) nejsou zohledněny možné synergické dopady se záměrem hlubinného úložiště vysoce radioaktivních odpadů v lokalitě Janoch (která je jednou ze čtyř uvažovaných), pokud by tato lokalita byla vybrána, po roce 2032 bude stavba podzemní laboratoře v souběhu se stavbou modulárního reaktoru,

d) je požadováno posouzení kombinace vnějších událostí, včetně zvážení většího počtu zařízení v lokalitě,

e) je požadováno zkoumání vzájemného působení mezi zařízeními, včetně účinků jako jsou turbínové střely (např. dle NRC RG 1.115),

f) je požadována analýza možných událostí postihujících větší počet bloků v lokalitě,

g) je požadováno posouzení účinků na provoz a bezpečné odstavení jiných bloků v případě, kdy došlo k uvolnění radioaktivity do životního prostředí z jednoho nebo několika bloků (což ztěžuje a/nebo znemožňuje přístup a/nebo komunikaci),

h) protože se v lokalitě Temelín plánují další dva velké bloky jaderné elektrárny (lokalita byla od počátku určena pro 4 velké bloky), představuje nová, další elektrárna změnu, která vyžaduje přehodnocení nebo nové stanovení všech parametrů (zásobování vodou, dodržování mezních hodnot pro odpadní vody, odpadní vzduch, emise tepla atd.).

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Údaje o kumulaci vlivů záměru SMR ETE s dalšími záměry a způsobu hodnocení kumulativních vlivů jsou komentovány v kapitole B.I.4.2 Možnost kumulace s jinými záměry této dokumentace. Hodnocení spolupůsobících (kumulativních) účinků je prioritně zaměřeno na hodnocení všech jaderných zařízení, jejichž vlivy se věcně (charakteristické vlivy jaderných zařízení, jmenovitě ionizující záření) i prostorově (umístění v lokalitě Temelín) překrývají. Dále jsou zohledněny oznámené (připravované) záměry v dotčeném území, jejichž vlivy jsou ovšem převážně jiného charakteru než u jaderných zařízení. Konečně je zohledněno celkové environmentální pozadí dotčeného území, tj. stav životního prostředí v dotčeném území a jeho vývojové trendy. Ten mj. zahrnuje i vlivy dalších existujících záměrů v užším nebo širším okolí. Tím jsou zohledněny veškeré spolupůsobící/kumulativní vlivy, pro které jsou v současné fázi k dispozici dostatečné podklady. Podstatnou skutečností v tomto ohledu dále je, že rozvoj území je koordinován územně plánovací dokumentací na různých stupních (zásady územního rozvoje, územní plány obcí), jejichž součástí je vždy vyhodnocení udržitelného rozvoje území. Vliv významných spolupůsobících/kumulativních vlivů je tímto způsobem na koncepční úrovni omezen, zároveň územní plány tvoří "společenskou dohodu" o využití území.

Hlubinné úložiště v lokalitě Janoch je v tomto ohledu specifickým záměrem, který v současné době nepřekročil fázi společenské diskuse. O jeho realizaci není rozhodnuto (je jednou ze čtyř potenciálních lokalit) a jeho environmentální efekty nebyly vyhodnoceny v procesu EIA. Pro hodnocení spolupůsobících/kumulativních vlivů tohoto úložiště tedy nejsou k dispozici relevantní podkladové údaje. Vlivy tohoto úložiště budou, v případě jeho výběru, vyhodnoceny v samostatném procesu EIA, kterému úložiště ze zákona podléhá a ve kterém budou vyhodnoceny i spolupůsobící/kumulativní vlivy tohoto úložiště s dalšími záměry v území (tedy včetně záměru SMR ETE a dalších jaderných, resp. nejaderných, zařízení v lokalitě). Tento postup odpovídá běžné metodice hodnocení, kdy každý záměr, který vstupuje do území jako "poslední", musí zohlednit existující míru vlivů v území a přizpůsobit jim své technické řešení a návrh příslušných opatření pro omezení vlivů.

ad b) Výstavba SMR ETE je vyhodnocena ve spolupůsobícím účinku s výstavbou NJZ ETE. Problematika socioekonomických vlivů, resp. připravenosti území na nároky výstavby jaderných zdrojů, je vyhodnocena v kapitole D.I.1.1.4.2. Sociální a ekonomické vlivy, principiálně však je, resp. bude, řešena na koncepční úrovni, tj. v územně plánovací dokumentaci a dalších koncepčních dokumentech. Viz např. aktuální příprava výstavby NJZ EDU a s ní související nároky v oblasti dopravy, bezpečnosti, integrace a krizového řízení, bydlení a veřejné infrastruktury, podnikání a trhu práce, školství a vzdělávání, zdravotnictví a sociálních služeb, resp. dalších průřezových opatření, řešené akčními plány na vládní, krajské i místní úrovni.

ad c) K zohlednění hlubinného úložiště v lokalitě Janoch nejsou k dispozici žádné podkladové údaje, ze kterých by bylo možno v posouzení synergických dopadů vyjít. Blíže viz vyjádření k bodu a) výše.

ad d) Uvažování možných kombinací vnějších událostí pro jaderná zařízení je požadováno českými právními předpisy i doporučeními IAEA a bude součástí projektových východisek pro SMR ETE.

Pro vnější události přírodního původu, které reprezentují hlavní zdroj možných kombinací událostí, je přístup popsán v kapitole B.I.6.3.2.3.5.2. Kombinace zatížení. Všechny důležité stavební objekty i volně stojící konstrukce budou provedeny tak, aby kombinacím vnějších jevů odolávaly bez narušení základních bezpečnostních funkcí. Zvážení většího počtu zařízení v lokalitě je založeno primárně na jejich prostorové a funkční separaci a na požadavku odolnosti každého jednotlivého zařízení vůči poruchám a událostem na jiném zařízení. Obdobná pravidla odolnosti vůči kombinacích budou aplikována i pro vnitřní ohrožení a události (kapitola B.I.6.3.1.14. Vnitřní ohrožení). Proces hodnocení vnitřních ohrožení bude uvažovat i vysoce nepravděpodobné kombinace vnitřních ohrožení včetně stavu, kdy primární ohrožení způsobí ohrožení sekundární nebo kdy je více ohrožení způsobeno stejnou příčinou. Zváženy budou i smysluplné kombinace vnitřních a vnějších ohrožení. Průkazy o provedeném posouzení a průkazy odolnosti vůči vnějších a vnitřním ohrožením a jejich kombinací budou předloženy v bezpečnostní dokumentaci v rámci povolovacího řízení podle atomového zákona.

ad e) Posouzení vzájemného působení mezi zařízeními, včetně účinků jako jsou turbínové střely patří mezi vnitřní ohrožení (ve starších dokumentech nazývané rovněž jako vnitřní hazardy), jejichž komplexní posouzení je vyžadováno českými právními předpisy, specificky pak vyhláškou SÚJB č. 329/2017 Sb. (zejména v § 10, odst.1, § 12, odst.1 a 7, a § 20, odst. 5). Popis přístupu k hodnocení vnitřních ohrožení je uveden v kapitole B.I.6.3.1.13. Vnitřní ohrožení. Mezi vnitřní ohrožení patří i vnitřní střely, přičemž turbínová lopatka jako střela patří do podkategorie střely generované rotujícími komponenty a je standardně v bezpečnostních zprávách provozovaných jaderných elektráren v ČR hodnocena. Při hodnocení turbínové lopatky jako střely jsou posuzována všechna rizika, která by střela mohla způsobit na postiženém bloku včetně možných sekundárních účinků, např. proražení dalšího potrubí nebo nádrže a tím vyvolaná záplava nebo požár (podle média, které se v zasažené technologii nachází). Při hodnocení turbínové střely je tedy posuzováno jak riziko ohrožení dalších zařízení

a zajištění plnění bezpečnostních funkcí na postiženém jaderném zařízení, tak i z hlediska možnosti ohrožení dalších jaderných zařízení v lokalitě. Hodnocení turbínové střely pro SMR ETE bude provedeno v souladu s aktuálními mezinárodně používanými postupy, přičemž ochrana proti turbínové střele je primárně zajištěna vhodným umístěním bezpečnostních budov a redundancí bezpečnostních systémů a jejich prostorovým oddělením. Rovněž bude hodnocena možnost ohrožení SMR ETE turbínovou střelou z ETE1,2 případně i z NJZ ETE, pokud nebude deterministicky vyloučeno (dispozičním řešením, možnými směry letu střely, vzdáleností, terénními překážkami apod.).

Průkazy o provedeném posouzení a průkazy odolnosti SMR ETE vůči vnitřním ohrožením včetně turbínové střely budou předloženy v bezpečnostní dokumentaci v rámci povolovacího řízení podle atomového zákona.

ad f) Posouzení možných událostí postihujících více bloků, resp. jaderných zařízení v lokalitě je explicitně vyžadováno českými právními předpisy, specificky pak vyhláškou SÚJB č. 329/2017 Sb. (§ 12, odst. 5). Popis přístupu k hodnocení možných událostí postihujících více bloků, resp. jaderných zařízení v lokalitě je popsán v kapitole D.II.1.4.1. Hlavní principy ochrany proti poruše se společnou příčinou a zabezpečení ochrany v případě radiační mimořádné události na jiném jaderném zařízení v lokalitě.

Základním požadavkem z hlediska omezení možného vzájemného ovlivnění SMR ETE a ETE1,2 či NJZ ETE tedy je, aby i při libovolné havarijní sekvenci, včetně těžké havárie jednoho z reaktorů v lokalitě, bylo zajištěno normální odstavení, chlazení a odvod zbytkového tepla u ostatních reaktorů. Hlavními prostředky jsou technologická nezávislost, oddělení bezpečnostních systémů, soběstačnost každého bloku individuálně zvládnout všechny stavy včetně těžkých havárií a vysoká odolnost a dostatečné rezervy proti extrémním vnějším událostem (zemětřesení, vichřice či tornádo, extrémní teploty a srážky, sněhová bouře apod., přičemž popis požadavků na odolnost SMR ETE vůči vnějším ohrožením je uveden v kapitole B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení.

Pro minimalizaci ovlivnění bezpečnosti SMR ETE v případě havarijních podmínek na některém z bloků ETE1,2 nebo NJZ ETE budou bezpečnostní systémy SMR ETE technologicky zcela nezávislé na ostatních jaderných zařízeních v lokalitě a současně budou schopny samostatného dlouhodobého zvládání havarijních podmínek, bez podpory z jiných bloků. Technická i personální bezpečnostní opatření pro SMR ETE budou plně soběstačná. Stejné principy jsou, resp. budou aplikovány na ostatních jaderných zařízeních v lokalitě. V současnosti je prokázáno, že žádná havarijní sekvence, včetně těžké havárie, na jednom z bloků ETE1,2 nemůže ohrozit plnění bezpečnostních funkcí druhého bloku. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních jaderných zařízení v lokalitě je popsán v kapitole B.I.6.4.3. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních zařízení v lokalitě.

Průkazy o provedeném posouzení a průkazy odolnosti SMR ETE vůči událostem s potenciálem ohrozit větší počet bloků v lokalitě (typicky vnější ohrožení přírodního původu), stejně tak jako průkazy odolnosti při havárii na jiném bloku v lokalitě z libovolné příčiny, včetně těžké havárie, budou předloženy v bezpečnostní dokumentaci v rámci povolovacího řízení podle atomového zákona.

ad g) Posouzení účinků na provoz a bezpečné odstavení jiných bloků v případě, kdy došlo k uvolnění radioaktivity do životního prostředí z jednoho nebo několika bloků v lokalitě jaderného zařízení, je vyžadováno českými právními předpisy, specificky pak vyhláškou SÚJB č. 329/2017 Sb. (§ 5). Popis přístupu k zajištění bezpečného odstavení SMR ETE v případě, kdy došlo k uvolnění radioaktivity do životního prostředí z jiného bloku v lokalitě Temelín je popsán v kapitole D.II.1.4.1. Hlavní principy ochrany proti poruše se společnou příčinou a zabezpečení ochrany v případě radiační mimořádné události na jiném jaderném zařízení v lokalitě.

Součástí koncepce autonomie SMR ETE je i dlouhodobá obyvatelnost blokové dozorny i dalších záložních míst tak, aby umožňovala činnost personálu ve všech stavech, včetně podmínek těžké havárie, a to jak na vlastním bloku, tak i na jiném jaderném zařízení v lokalitě. Technická i personální bezpečnostní opatření pro SMR ETE budou plně soběstačná tak, aby nevyžadovala součinnost dalších jaderných zařízení v lokalitě pro zajištění bezpečnostních funkcí. Uvažuje se pouze sdílení zásob gravitačního vodojemu ETE1,2, který však pro plnění bezpečnostních funkcí není rozhodující. Podobná autonomie se vyžaduje i pro NJZ ETE a ETE1,2, přičemž pro ETE1,2 jsou opatření popsána v kapitole B.I.6.4.3. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních zařízení v lokalitě.

Doposud se pro hodnocení bezpečnosti existujících jaderných zařízení v ČR aplikuje přístup, že průkaz odolnosti se zpracovává pro případ jedné těžké havárie na vlastním, sousedním nebo jiném bloku v lokalitě. Vzhledem ke kvalifikaci jaderných zařízení vůči vnějším ohrožením a rezervám vůči hranovým efektům se pro vícenásobné havárie na různých jaderných zařízeních ve stejný čas a úniky radioaktivních látek do okolí přijímají pouze organizační opatření, ale nevyžaduje se explicitně odolnost zbývajících jaderných zařízení proti těmto stavům.

Průkazy o provedeném posouzení a průkazy odolnosti SMR ETE vůči události spojené s uvolněním radioaktivity do životního prostředí až do úrovně těžké havárie na některém z bloků v lokalitě Temelín budou předloženy v bezpečnostní dokumentaci v rámci povolovacího řízení podle atomového zákona.

ad h) Spolupůsobící vlivy všech zařízení v lokalitě, včetně jejich aktuálních nároků na vstupy a výstupy, jsou v této dokumentaci zohledněny a vyhodnoceny.

15.15. Další:

a) nesouhlas s návrhem Jčk (ZUR změna č. 10), kde je záměrem Jčk vymezit plochy pro umístění FVE a větrných elektráren, a to především na zemědělské půdě, jedná se o další velká průmyslová a ekologická zatížení našeho regionu, potažmo katastru obce Temelín,

b) podpora národní energetické soběstačnosti, podpora pro jádro jako plnohodnotný zdroj elektrické energie po odstavení uhelných elektráren a podpora vybudování SMR ETE s výhradou, že veškerá jaderná zařízení nemohou být instalována v katastru obce Temelín; kategorický nesouhlas vybudováním dalšího jaderného zařízení, tj. hlubinného úložiště VJP,

c) záměr SMR ETE je z finančního hlediska riskantní, od podobných záměrů se upouští z hlediska ekonomické nerentability,

d) uvést důvod, proč není obec Temelín součástí uzavřeného Memoranda o porozumění, když všechna uvedená jaderná zařízení budou vybudována převážně v jejím katastru,

e) záměr může mít v závislosti na zvoleném způsobu chlazení vliv na zažitou siluetu krajiny a v důsledku tedy na krajinný ráz,

f) do dokumentace doplnit údaje o nejbližších kulturních památkách,

g) záměr bude realizován na území s archeologickými nálezy, je nutno zabezpečit provedení záchranného archeologického výzkumu,

h) nový sklad vyhořelého paliva by měl být zvažován již v této fázi, protože je nedílnou součástí celého řetězce,

i) je uvažováno 40 let vyřazování ETE, kolik bude nutno za toto období doplatit z veřejných prostředků, dobu je doporučeno zkrátit na polovinu a zvýšit odvody na účely vyřazování,

j) do závěrečného stanoviska MŽP zahrnout podmínku pokračování poskytování a výměny informací v rámci příslušné mezivládní smlouvy a programu spolupráce se Slovenskou republikou,

k) dokud nebude dokončena alespoň SAR zahrnující DEC A a B a PSA úrovně 2 v plném rozsahu, není možné vypracovat úplné EIA, které by vyhodnotilo radiologický vliv v blízkosti lokality a na dálku (tj. přes hranice), aby byly tyto dokumenty vypracovány s přiměřenou úrovní podrobností, která by umožnila použití výsledků v komplexní analýze rozptylu, musí být nejprve dokončeno podrobné konstrukční řešení SMR; vypracování EIA by tedy mělo být odloženo do doby, kdy bude dokončeno podrobné konstrukční řešení SMR, které má být vybráno pro lokalitu Temelín, a budou vypracovány a SÚJB přezkoumány a přijaty hlavní bezpečnostní dokumenty (SAR a PSA),

l) zpráva EIA by měla obsahovat podrobné informace o rozsahu a harmonogramech příslušných licenčních procesů s SÚJB včetně očekávaného schválení: 1) lokality SMR v Temelíně (licence pro lokalitu), 2) schválení konstrukčního řešení, 3) očekávané vydání licence pro výstavbu,

m) zpráva EIA musí rozlišovat informace (především technické údaje specifické pro zařízení), které jsou předpoklady, a informace založené na podrobném konstrukčním řešení, které je připraveno k výstavbě,

n) zpráva EIA by měla popisovat, jak by probíhala komunikace s veřejností v České republice a v sousedních zemích, vzhledem k tomu, že v době EIA by konstrukční řešení SMR nebylo dokončeno a skutečné bezpečnostní parametry by nebyly známy, tj. zda předpoklady přijaté v průběhu EIA mohou (v důsledku neúplného konstrukčního řešení) vést k výsledku analýzy radiologického vlivu, který případně podceňoval vliv nebo pravděpodobnost takových událostí,

o) proces EIA je vhodnou příležitostí k provedení posouzení vnějších rizik,

p) zkušenosti s předchozími stavbami jaderných elektráren ukazují troj- až čtyřnásobné překročení nákladů, záměr musí být zrušen z důvodu nepředvídaných nákladů i z důvodu pravděpodobně špatné investice.

Řešení požadavků a připomínek:

ad a) Problematika vymezování ploch pro umístění fotovoltaických a větrných elektráren v územně-plánovací dokumentaci žádným způsobem nesouvisí s předmětem této dokumentace EIA.

ad b) Podpora jaderné energetiky není předmětem procesu EIA (jakkoli veřejné mínění je jednou z dílčích součástí hodnocení vlivů na obyvatelstvo a veřejné zdraví). Stejně tak problematika umístění a vybudování hlubinného úložiště v lokalitě není předmětem této dokumentace EIA a nelze ji v jejím rámci ani jakkoli podmiňovat.

ad c) Finanční proveditelnost záměru SMR ETE není předmětem procesu EIA.

ad d) Smluvní vztahy a memoranda uzavíraná mezi investorem a jednotlivými obcemi nejsou předmětem procesu EIA. Okolní samosprávy, včetně obce Temelín, jsou o projektu průběžně informovány.

ad e) Hodnocení vlivů na krajinný ráz je doloženo v příloze 3.2 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na krajinný ráz), jeho výsledky a závěry jsou shrnuty v kapitole D.I.8. Vlivy na krajinu této dokumentace. Z výsledků vyplývá, že záměr posílí stávající obraz existujícího industriálního bloku elektrárny Temelín, nebude tedy představovat nový, doposud neexistující, prvek. V kontextu dalších zdrojů v území (stávající ETE1,2, připravovaný NJZ ETE) je přitom záměr SMR ETE výrazně menšího měřítka a s absencí výraznějších vertikálních prvků, míru viditelnosti lokality Temelín z širšího okolí tedy ovlivní poměrně málo. V blízkém okolí, resp. jeho sousedství, však bude tato změna výrazná.

ad f) Údaje o kulturních památkách jsou doloženy v kapitole C.II.9. Hmotný majetek a kulturní dědictví této dokumentace.

ad g) Upozornění na zákonnou povinnost. Jde o podmínku nutnou, kterou není třeba v procesu EIA zvlášť podmiňovat.

ad h) Sklad pro vyhořelé jaderné palivo není součástí záměru SMR ETE ani nebude v době zahájení provozu nutný. Půjde o samostatné jaderné zařízení a (z hlediska znění zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů) o samostatný záměr, podléhající posouzení vlivů na životní prostředí. Toto posouzení zohlední aktuální stav poznání a technické úrovně skladu v době jeho přípravy a vyhodnotí možnost realizace skladu z environmentálního hlediska, a to i s ohledem na aktuální spolupůsobící vlivy v území.

ad i) Financování vyřazování záměru SMR ETE ani ostatních bloků ETE není předmětem EIA.

Obecně lze říci, že pro zajištění činností spojených s vyřazováním jaderných zařízení z provozu tvoří dle platné legislativy provozovatel rezervu na vyřazování formou úložek na vázané účty a tyto prostředky musí být k dispozici pro potřeby přípravy a realizace vyřazování. Uvažovaná doba vyřazování Jaderné elektrárny Temelín v délce přibližně 40 let neznamená neodůvodněné prodlužování procesu ani odsouvání nákladů na stát, ale odpovídá mezinárodně uznávané technické a ekonomické praxi. Vyřazování jaderného zařízení není administrativní úkon, který by bylo možné libovolně zkracovat, ale dlouhodobý fyzikálně-technický proces, jehož tempo je dáno především radiologickými hledisky. Právě proto je v doporučeních IAEA a OECD/NEA běžně uváděno rozmezí 30 až 60 let jako standardní a bezpečný postup. Uváděné zkrácení doby vyřazování na polovinu by samo o sobě nevedlo ke snížení celkových nákladů, ale naopak k jejich koncentraci v kratším časovém období. Zahraniční zkušenosti přitom ukazují, že urychlené vyřazování bývá spojeno s vyššími jednotkovými náklady i vyššími fiskálními riziky, nikoli s úsporami. Delší horizont naopak umožňuje náklady rozložit, lépe plánovat a řídit cashflow v jednotlivých letech.

ad j) Podmínka pokračování výměny informací v rámci existující mezinárodní smlouvy žádným způsobem nespadá do procesu EIA (nejde o podmínku pro navazující řízení) a jako takovou ji nelze zahrnout do stanoviska EIA. Předpokládá se, že bude řešena v rámci standardních mezinárodních vztahů.

ad k) Dokumentace EIA definuje a hodnotí obálku environmentálních vlivů, včetně vlivů radiačních. Na stanovení radiačních vlivů haváriích na úrovni DEC-B (ale i DBA) má zásadní vliv zdrojový člen, doba trvání úniku, výška úniku a předpoklady o netěsnosti kontejnmentu. Způsob stanovení zdrojového členu je popsán v kapitole D.II.1.2.2. Stanovení zdrojového členu pro hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí.

Při odvození obálkového zdrojového členu pro DBA i DEC-B se vychází z požadavků EUR na omezení ekonomických následků haváriích, které jsou aplikovány jako požadavek, který musí být splněn, a doporučení US NRC obsažených ve zprávách NUREG 1645, 1940 a 1.183 na modelování chování radionuklidů v kontejnmentu, které reprezentují fyzikální a chemickou realitu zjištěnou zkušenostmi, experimenty a modely. Netěsnost kontejnmentu je uvažována zvýšenou hodnotou 0,2 % objemu kontejnmentu za 24 hodin. Doba trvání úniku je uvažována konzervativně - stejné absolutní množství radionuklidů se do okolí uvolní rychleji než ve skutečnosti. Únik je uvažován jako přízemní, což vede k vyšším dávkám. Při stanovení zdrojových členů je zohledněn poměr velikosti aktivních zón referenčního RR SMR a velkých bloků, a výsledky uvolnění radioaktivních látek do prostředí kontejnmentu dle bezpečnostních zpráv pro velké bloky.

Bezpečnostní zprávy (SAR) by měly prokázat v dalších fázích licenčního řízení podle atomového zákona, že skutečný zdrojový člen pro okolí pro DBA a DEC-B bude menší a radiační následky nižší. Pro velké bloky, které rovněž nejdříve prošly procesem EIA s konzervativními předpoklady a následně licenčním řízením (např. NJZ typu EPR v lokalitě Olkiluoto), byl aplikován obdobný přístup a výsledky bezpečnostních analýz v pozdějších fázích přípravy potvrdily jeho správnost.

ad l) Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí vyžaduje uvedení předpokládaného termínu zahájení realizace záměru a jeho dokončení. Tyto termíny jsou doloženy v kapitole B.I.7. této dokumentace. Další informace o rozsahu a harmonogramech licenčních procesů dle atomového zákona s SÚJB jsou z hlediska procesu EIA irelevantní a nelze je ani nikterak podmiňovat. Orientačně je možno vyjít z těchto časových horizontů: vydání povolení pro umístění jaderného zařízení 2028, vydání povolení pro výstavbu jaderného zařízení 2029, vydání povolení pro uvádění jaderného zařízení do provozu 2034 (resp., relativně vyjádřeno, vydání povolení pro výstavbu +5 let).

Je nutno doplnit, že pro účely posouzení spolupůsobících/kumulativních vlivů s ostatními jadernými zařízeními v lokalitě je podstatný harmonogram jejich výstavby, provozu a vyřazování. Ten je doložen v kapitole B.I.6.4. této dokumentace a poskytuje podklad pro specifikaci časového průběhu spolupůsobících vlivů, resp. pro definici časového horizontu maximálního (obálkového) spolupůsobícího vlivu.

ad m) Pro dokumentaci vlivů záměru na životní prostředí (dokumentaci EIA) jsou podstatné environmentální vlastnosti záměru, přičemž není rozhodující, zda jsou získány výpočtovým modelem, měřením na konkrétním řešení či jiným způsobem.

Důležitým sdělením v této souvislosti je, že v dalších stupních přípravy záměru (před povolením výstavby) jsou environmentální vlastnosti konkrétního připravovaného záměru kontrolovány (verifikovány), tedy porovnány s environmentálními vlastnostmi záměru použitými pro posouzení vlivů na životní prostředí. V případě zjištění odchylek, které by mohly mít významný negativní vliv na životní prostředí, by bylo nutno proces posouzení vlivů na životní prostředí opakovat. Tímto postupem, zakotveném v zákoně o posuzování vlivů na životní prostředí, je zaručeno, že nedojde k podcenění vlivů z důvodu chybných vstupních předpokladů procesu EIA.

ad n) Otázka, zda předpoklady přijaté v průběhu EIA mohou vést k výsledku analýzy radiačního vlivu, který by podceňoval vliv nebo pravděpodobnost havarijních událostí, je prakticky zodpovězena v předchozím bodě. Předpoklady procesu EIA jsou v dalších stupních přípravy záměru verifikovány postupy dle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí a v případě zjištění odchylek, které by mohly mít významný negativní vliv, by bylo nutno proces posouzení vlivů na životní prostředí opakovat. Tímto postupem je zaručeno, že k podcenění vlivů z důvodu chybných vstupních předpokladů procesu EIA nemůže dojít.

ad o) Proces EIA je příležitostí k provedení posouzení environmentálních rizik, v tomto ohledu lze s požadavkem vyslovit souhlas a rizika jsou v souladu s požadavky zákona o posuzování vlivů na životní prostředí posouzena (kapitola D.II. této dokumentace).

ad p) Ekonomické hodnocení ani rozhodnutí o realizaci nejsou předmětem procesu EIA. Zkušenosti z předchozích staveb, realizovaných v jiném prostředí (tj. zahraničních) nelze automaticky přenášet na předkládaný záměr.

ČÁST A

(ÚDAJE O OZNAMOVATELI)

ČÁST A ÚDAJE O OZNAMOVATELI

A.I. Obchodní firma

1. Obchodní firma

ČEZ, a. s.

A.II. IČ

2. IČ

45274649

A.III. Sídlo

3. Sídlo (bydliště)

Duhová 2/1444
140 53 Praha 4

A.IV. Oprávněný zástupce oznamovatele

4. Jméno, příjmení, bydliště a telefon oprávněného zástupce oznamovatele

Ing. Jan Jílek
MÚ kvalita, bezpečnost a povolování

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

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

ČÁST B

(ÚDAJE O ZÁMĚRU)

ČÁST B ÚDAJE O ZÁMĚRU

B.I.

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

I. Základní údaje

B.I.1. Název a zařazení záměru

1. Název záměru a jeho zařazení podle přílohy č. 1

B.I.1.1. Název záměru

Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín

B.I.1.2. Zařazení záměru

Dle přílohy č. 1 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, je záměr zařazen[1] následovně:

bod:	8
záměr:	Jaderné elektrárny a jiné jaderné reaktory včetně demontáže nebo konečného uzavření těchto elektráren nebo reaktorů s výjimkou výzkumných zařízení pro výrobu a přeměnu štěpných a množivých látek, jejichž maximální výkon nepřesahuje 1 kW nepřetržitého tepelného výkonu.
kategorie:	I (podléhá posuzování vždy)
limit:	limit není uveden
příslušný úřad:	MŽP

Záměr spadá pod § 4 odstavec (1) písmeno a) zákona jako záměry uvedené v příloze č. 1 k tomuto zákonu kategorii I a změny těchto záměrů, pokud změna záměru vlastní kapacitou nebo rozsahem dosáhne příslušné limitní hodnoty, je-li uvedena; tyto záměry a změny záměrů podléhají posouzení vlivů záměru na životní prostředí vždy.

Úřadem, příslušným k provedení procesu posouzení vlivů záměru na životní prostředí, je Ministerstvo životního prostředí ČR.

B.I.2. Kapacita záměru

2. Kapacita (rozsah) záměru

Základní kapacitní údaje záměru jsou následující:

čistý elektrický výkon:	do 500 MW_e

Podrobnější údaje o parametrech záměru jsou uvedeny v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení záměru (strana 76 této dokumentace).

[1] Zařazení záměru je vztaženo k záměru jako celku. Dílčí stavební objekty a/nebo provozní soubory, které jsou součástí záměru, resp. souvisejících a vyvolaných investic, by mohly být samostatně zařazeny odlišně.

B.I.3. Umístění záměru

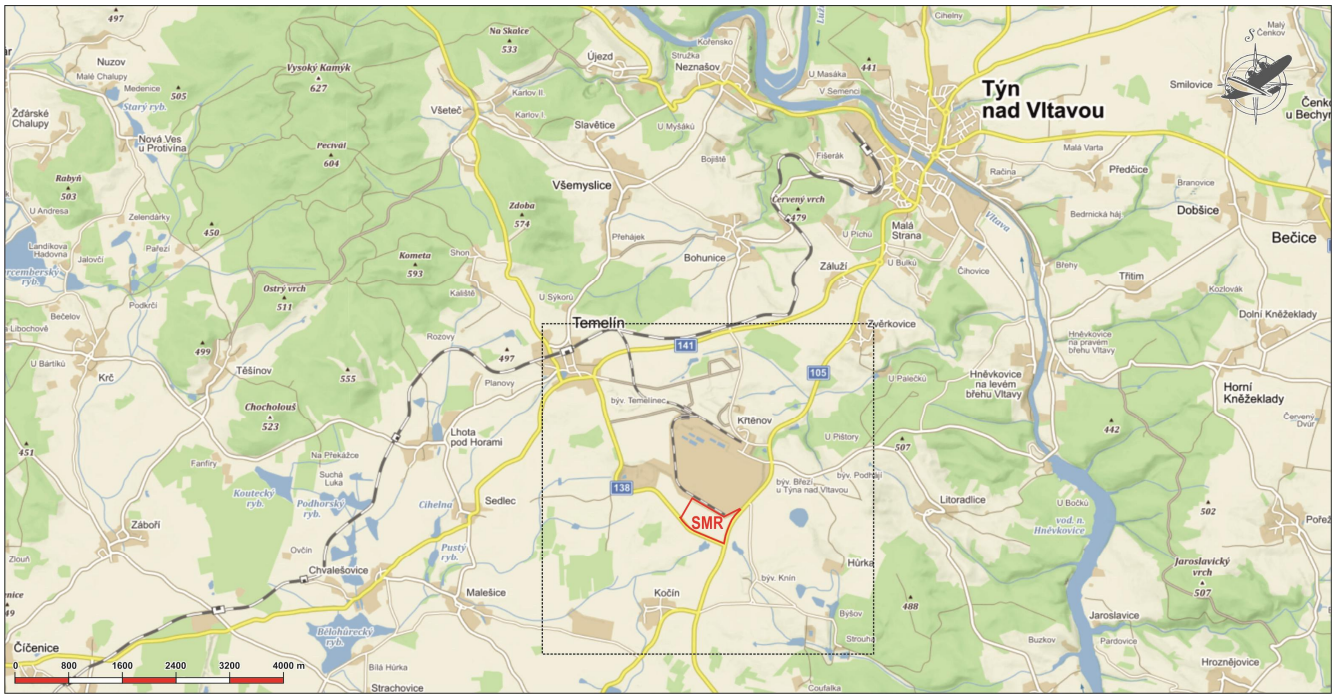
3. Umístění záměru (kraj, obec, katastrální území)

Záměr je umístěn na území následujících územních jednotek:

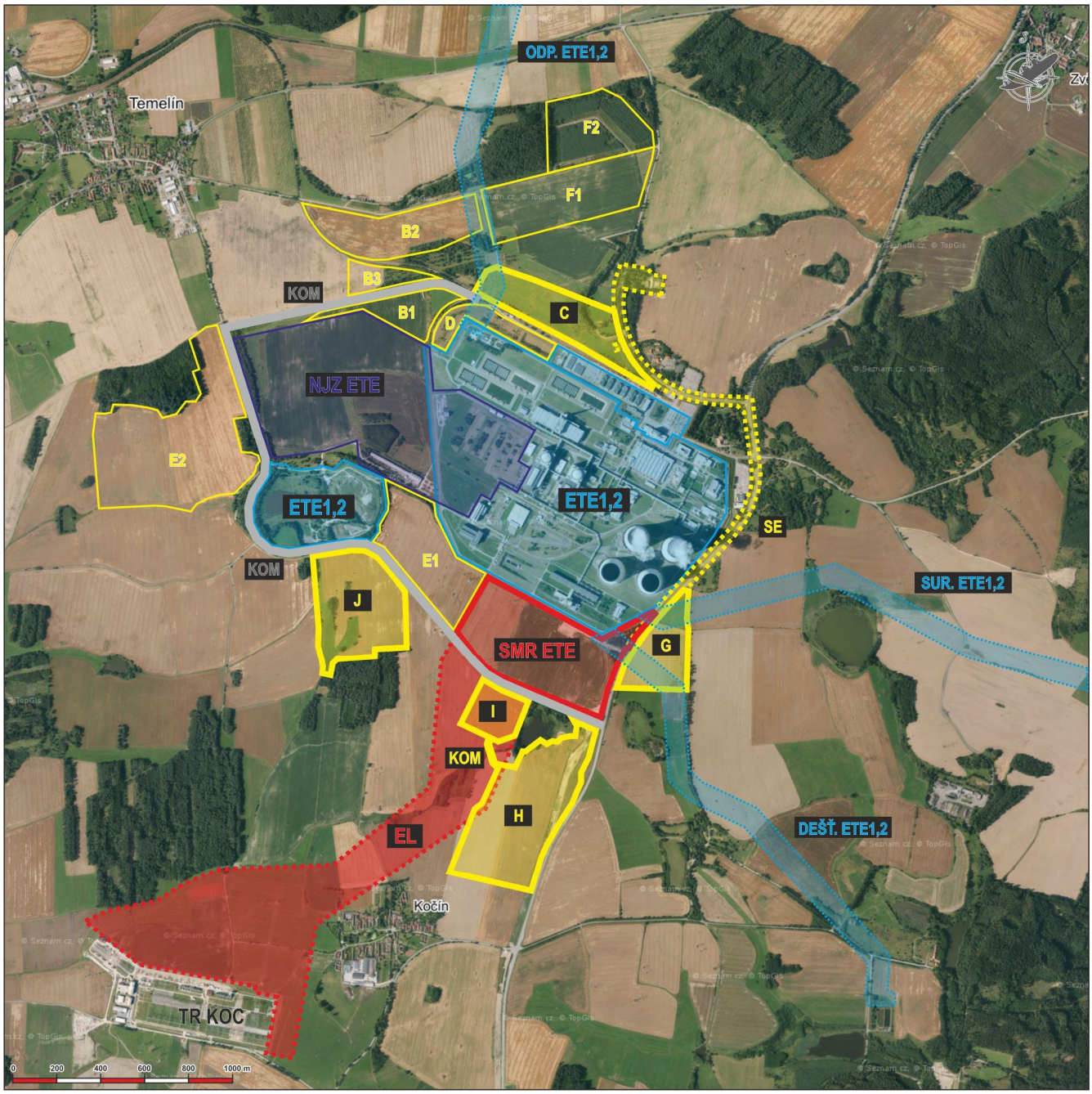
Stát	*Kraj*	*Okres*	*ORP*	*Obec*	*Katastrální území*
Česká republika	Jihočeský	České Budějovice	Týn nad Vltavou	Temelín	k. ú. Křtěnov k. ú. Kočín k. ú. Temelínec k. ú. Březí u Týna nad Vltavou
				Dříteň	k. ú. Chvalešovice

Umístění záměru je zřejmé z následujících obrázků.

Obr. B.1: Širší situace umístění záměru



Obr. B.2: **Č**lenění lokality Temelín, přehledná situace umístění záměru



Legenda:

Hlavní plochy a koridory:

SMR ETE	plocha pro umístění SMR ETE - hlavní staveniště
C, G, H, I, J	plochy dočasného zařízení staveniště pro výstavbu SMR ETE
KOM	koridor rozšíření silnice II/138, koridor rozšíření/úpravy účelové komunikace, koridor dočasného propojení ploch H a I
EL	koridor vyvedení elektrického výkonu a záložního napájení SMR ETE do transformovny Kočín
SE	koridor elektrického napájení staveniště

Ostatní plochy a koridory:

ETE1,2	plochy stávající ETE1,2
SUR. ETE1,2	koridor stávajícího přívodu surové vody ETE1,2
ODP. ETE1,2	koridor stávajícího odpadního řadu ETE1,2
DEŠŤ. ETE1,2	koridor stávající dešťové kanalizace ETE1,2
NJZ ETE	plocha pro umístění NJZ ETE
B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2	plochy dočasného zařízení staveniště ostatní/rezervní
TR KOC	stávající transformovna Kočín (ČEPS, a.s.)

Pozn.: V obrázku nejsou výkresově vymezeny koridory vyvedení elektrického výkonu ETE1,2 a NJZ ETE do transformovny Kočín, které nemají se záměrem SMR ETE žádnou provozní souvislost.

Situace záměru je doložena v příloze 1.1 této dokumentace.

Záměr je umístěn ve vazbě na stávající areál elektrárny Temelín (areál ETE1,2) ve vlastnictví oznamovatele záměru, využívaný pro výrobu elektrické energie a tepla, se kterým sdílí infrastrukturní vazby (zejména vodohospodářské napojení).

Záměr bude umístěn na ploše SMR ETE - hlavní staveniště (cca 29,7 ha). Elektrický výkon záměru bude vyveden koridorem EL do transformovny Kočín, odkud bude zajištěno i záložní napájení vlastní spotřeby záměru.

Pro účely výstavby záměru bude zřízeno pět dočasných ploch zařízení staveniště:

- plocha C (cca 13,9 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné překladiště materiálu,
- plocha G (cca 9,5 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné velkokapacitní parkoviště,
- plocha H (cca 25,8 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné technologické stavby, dočasné deponie ornice, dočasné oblasti pro uskladnění stavebního materiálu, dočasná recyklační linka,
- plocha I (cca 5,6 ha) - dočasné administrativní budovy, dočasné parkoviště/rezervní plocha),
- plocha J (cca 19,2 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasná betonárka, dočasné technologické stavby, dočasné oblasti pro uskladnění stavebního materiálu.

Součástí ploch zařízení staveniště je dále koridor pro elektrické napájení staveniště z rozvodny Křtěnov (SE) a dočasné propojení ploch H a I mostním objektem přes Dvorčický potok (KOM), které bude po ukončení výstavby demontováno. Další úpravy v koridoru KOM (rozšíření silnice II/138, rozšíření/úpravy účelové komunikace), realizované za účelem stavebního provozu, budou po ukončení výstavby zachovány.

Další vymezené plochy dočasného zařízení staveniště (B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2) jsou uvažovány jako rezervní.

Záměr bude sdílet stávající vodohospodářskou infrastrukturu ETE1,2, tj. stávající přívod surové vody (SUR. ETE1,2), stávající odpadní řad (ODP. ETE1,2) a stávající dešťovou kanalizaci (DEŠŤ. ETE1,2). Část čerpaných podzemních vod a dešťových vod z plochy SMR ETE bude odváděna do povodí Dvorčického potoka (bez grafického vymezení, přímý kontakt).

Prostor a okolí záměru jsou pro účely zpracování této dokumentace nazývány tzv. dotčeným územím.

B.I.4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry

4. Charakter záměru a možnost kumulace s jinými záměry

B.I.4.1. Charakter záměru

Novostavba nového jaderného zdroje SMR.

Záměr spočívá ve výstavbě a provozu nového jaderného zdroje SMR, zahrnujícího jeden elektrárenský blok s jedním jaderným reaktorem, včetně všech souvisejících stavebních objektů a provozních souborů (technologických zařízení), sloužících pro výrobu a vyvedení elektrické energie a pro zajištění bezpečného provozu jaderného zařízení.

B.I.4.2. Možnost kumulace s jinými záměry

Potenciální kumulativní vlivy jsou dány spolupůsobícím účinkem s jinými záměry v území, stávajícími[1] nebo připravovanými. Záměr je umisťován do území energetické soustavy Temelín (tj. území navazujícího na elektrárnu Temelín, vodní díla Hněvkovice a Kořensko a transformovnu Kočín), dlouhodobě užívané pro energetické účely (výroba elektrické energie a tepla), vybaveného všemi nezbytnými infrastrukturními vazbami.

V areálu elektrárny Temelín se nachází následující provozovaná jaderná zařízení:

- dva bloky Elektrárny Temelín (ETE1,2),
- sklad vyhořelého jaderného paliva (SVJP),
- sklad čerstvého jaderného paliva jako součást budovy aktivních pomocných provozů ETE1,2 (BAPP),

dále jsou zde připravována následující zařízení:

- Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE, resp. ETE3,4) (nové jaderné zařízení, kód záměru dle IS EIA: MZP230).
- Sklad vyhořelého jaderného paliva v lokalitě ETE - rozšíření skladovací kapacity (SVJP) (rozšíření stávajícího jaderného zařízení, kód záměru dle IS EIA: MZP518).

[1] Pojem "stávající záměr" věcně znamená totéž co "stávající projekt/zařízení". Pojem v tomto smyslu používá ve svých metodických postupech Ministerstvo životního prostředí, kde rozlišuje "záměry stávající" (tj. již existující) a "záměry připravované". Dle Směrnice Evropského parlamentu a rady č. 2011/92/EU, o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí, ve znění směrnice 2014/52/EU, je pojem "záměr" ekvivalentem pojmu "Project".

Bližší údaje o těchto zařízeních jsou uvedeny v kapitole B.I.6.4. Specifické údaje o dalších zařízeních v lokalitě (strana 184 této dokumentace).

Spolupůsobící účinek s těmito zařízeními je rozhodujícím kumulativním vlivem a je v posouzení záměru v plném rozsahu zohledněn. Totéž se týká i souvisejících infrastrukturních vazeb (řady surové vody z profilu Hněvkovice, řady odpadní vody do profilu Kořensko, vyvedení elektrického výkonu a záložní napájení vlastní spotřeby do/z transformovny Kočín) a jejich environmentálních nároků. V území jsou připravovány ve vazbě na transformovnu Kočín následující stavby přenosové soustavy ČR:

- V432 Kočín - Přeštice - zdvojení stávajícího vedení 400 kV (kód záměru: MZP374): Posílení přenosového profilu mezi TR Kočín a TR Přeštice zdvojením stávajícího vedení. Oznamovatel záměru ČEPS, a.s.
- V433/833 - zdvojení vedení (kód záměru dle IS EIA: OV2069): Posílení přenosového profilu mezi TR Dasný, TR Slavětice a TR Kočín zdvojením stávajícího vedení. Oznamovatel záměru ČEPS, a.s.
- V406/V407 Kočín - Mírovka, nové vedení 400 kV (kód záměru dle IS EIA: MZP281). Novostavba dvojitého vedení 400 kV mezi TR Kočín a TR Mírovka. Oznamovatel záměru ČEPS, a.s.

Všechny uvedené stavby přenosové soustavy ČR disponují souhlasným stanoviskem Ministerstva životního prostředí a jsou připravovány za účelem posílení přenosové schopnosti a spolehlivosti přenosové soustavy ČR, též v souvislosti s rozvojem výrobních zdrojů v lokalitě Temelín. Potenciál kumulace se záměrem SMR ETE se projeví zejména v oblasti vlivů vizuálních (vlivů na krajinu a krajinný ráz) a je v plném rozsahu zohledněn.

V okolí jsou v Informačním systému EIA dále oznámeny následující záměry:

- Spalovna průmyslových odpadů v areálu Hůrka (kód záměru dle IS EIA: JHC1223): Spalovna průmyslových odpadů o kapacitě 20 000 t/rok, umístěná ve stávajícím areálu firmy QUAIL spol. s r.o. v lokalitě Hůrka. Vzdálenost k ploše SMR ETE cca 1,5 km, vzdálenost k nejbližší ploše zařízení staveniště (G) cca 1,2 km. Jde o záměr kategorie I, který podléhá posuzování vlivů na životní prostředí vždy. Záměr prošel zjišťovacím řízením dle zákona, který stanovil řadu požadavků na zpracování dokumentace EIA, mj. též rozpracovat, dovyhodnotit či podrobněji odůvodnit kumulativní a synergické vlivy s ostatními záměry v lokalitě s důrazem na dopravu ve fázi výstavby i provozu, emise škodlivin a tepla a jejich rozptyl. Dokumentace EIA nebyla v době zpracování této dokumentace doposud předložena.
- Betonárna a recyklační zařízení Temelín (kód záměru dle IS EIA: JHC1238, JHC1253): Mobilní betonárna o kapacitě 112 000 t/rok a recyklační/drticí linka o kapacitě 3500 t/rok, umístěné ve stávajícím průmyslovém areálu firmy Š + H Bohunice, s.r.o. na jižním okraji obce Temelín, při silnici II/138. Vzdálenost k ploše SMR ETE cca 2,0 km, vzdálenost k nejbližší ploše zařízení staveniště (J) cca 1,5 km. Proces posuzování vlivů na životní prostředí byl na základě žádosti oznamovatele ukončen ještě před vydáním závěru zjišťovacího řízení. Následně byl záměr pod novým kódem opětovně předložen do zjišťovacího řízení v identickém názvu, kapacitě a poloze. Zjišťovací řízení nebylo v době zpracování této dokumentace ukončeno.
- Hůrka u Temelína - kompostárna (kód záměru dle IS EIA: JHC1259): Zařízení pro úpravu biologicky rozložitelného odpadu aerobní fermentací (kompostárna) o kapacitě 27 000 t/rok, umístěná ve stávajícím areálu firmy QUAIL spol. s r.o. v lokalitě Hůrka. Vzdálenost k ploše SMR ETE cca 1,5 km, vzdálenost k nejbližší ploše zařízení staveniště (G) cca 1,2 km. Zjišťovací řízení nebylo v době zpracování této dokumentace ukončeno.

Potenciál kumulace vlivů těchto záměrů se záměrem SMR ETE je s ohledem na vzdálenost záměrů i jiný charakter jejich dominantních vlivů (vliv na kvalitu ovzduší vs. vliv ionizujícího záření) nízký a projeví se zejména v oblasti navazující dopravy a vlivů souvisejících (vlivy na ovzduší, vlivy hluku). V této dokumentaci je zohledněn v míře, která je s ohledem na stupeň přípravy těchto záměrů, a tedy i informací o jejich environmentálních vlivech, možná. V každém případě platí, že každý jednotlivý záměr musí sám o sobě splnit požadované limity, a to se zohledněním existujícího pozadí. Každý záměr, který vstupuje do území jako "poslední", musí tedy zohlednit existující míru vlivů v území a přizpůsobit jim své technické řešení a návrh příslušných opatření pro omezení vlivů.

Specifickým záměrem bude případně hlubinné úložiště vysokoaktivních odpadů v lokalitě Janoch, které by se nacházelo cca 2,8 km od plochy SMR ETE (střed vymezeného polygonu úložiště), resp. cca 1,0 km od plochy SMR ETE (přilehlý okraj vymezeného polygonu úložiště). O realizaci tohoto úložiště není rozhodnuto (jde o jednu ze čtyř potenciálních lokalit v ČR) a jeho environmentální efekty nebyly vyhodnoceny v procesu EIA. Informace Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je organizační složkou státu pro zajišťování činností spojených s ukládáním radioaktivního odpadu, k přípravě úložiště jsou doloženy v příloze 6.3 této dokumentace. Spolupůsobící/kumulativní vlivy tohoto úložiště s dalšími záměry v území (tedy včetně záměru SMR ETE a dalších jaderných, resp. nejaderných, zařízení v lokalitě) budou, v případě jeho výběru, vyhodnoceny v samostatném procesu EIA, kterému úložiště ze zákona podléhá. I zde platí, že každý záměr, který vstupuje do území jako "poslední", musí zohlednit existující míru vlivů v území a přizpůsobit jim své technické řešení a návrh příslušných opatření pro omezení vlivů.

Dále nejsou identifikovány jiné faktory a záměry s potenciálem významné kumulace vlivů s vlivy oznamovaného záměru. Environmentální vlivy záměru SMR ETE tak jsou prověřovány na pozadí výše uvedených záměrů a také celkového environmentálního pozadí dotčeného území a jeho vývojových trendů.

Záměr SMR ETE je, resp. bude, v souladu s územně plánovací dokumentací na různých stupních (zásady územního rozvoje, územní plány obcí), které rozvoj území koordinují. Vznik významných spolupůsobících/kumulativních účinků je z tohoto hlediska na koncepční úrovni omezen.

Další vývoj dotčeného území nebude statický, přičemž je důvodně předpokládáno, že případné nové záměry, umisťované do území, budou posouzeny i z hlediska vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví. Z hlediska současných znalostí nelze vyloučit, že v lokalitě bude, v čase jeho

potřeby a v případě rozhodnutí o jeho umístění v lokalitě, doplněn nový sklad pro vyhořelé jaderné palivo SMR ETE. Ten bude umístěn na ploše pro umístění SMR ETE nebo v jiné vybrané lokalitě. Součástí jeho přípravy bude i posouzení vlivů na životní prostředí, které je ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, samostatným záměrem podléhajícím posouzení (kategorie I, bod 12 přílohy č. 1 k zákonu). Toto posouzení zohlední aktuální stav poznání a technické úrovně skladu v době jeho přípravy a vyhodnotí možnost realizace skladu z environmentálního hlediska, a to i s ohledem na aktuální spolupůsobící vlivy v území. Totéž platí i pro nový sklad pro vyhořelé jaderné palivo NJZ ETE. Možné spolupůsobící vlivy těchto skladů jsou však v této dokumentaci na koncepční úrovni uvažovány.

B.I.5. Zdůvodnění umístění záměru, popis zvažovaných variant

5. Zdůvodnění umístění záměru a popis oznamovatelem zvažovaných variant s uvedením hlavních důvodů vedoucích k volbě daného řešení, včetně srovnání vlivů na životní prostředí

B.I.5.1. Zdůvodnění umístění záměru

B.I.5.1.1. Údaje ke zdůvodnění umístění záměru

Volba lokality Temelín vychází ze zohlednění aktuální dostupnosti potřebných ploch a infrastrukturních a provozních vazeb v České republice, včetně zohlednění legislativních požadavků na umístění jaderně-energetického zařízení.

Záměr je umisťován do prostoru bezprostředně navazujícího na stávající areál elektrárny Temelín (areál ETE). Důvodem pro toto umístění je jednak územně-plánovací připravenost a dostupnost ploch pro umístění záměru, včetně nezbytných ploch pro dočasné zařízení staveniště, jednak vazba na nezbytné infrastrukturní systémy, zejména zásobování vodou a odvedení odpadních vod (tyto systémy budou sdíleny se stávající elektrárnou Temelín) a vyvedení elektrického výkonu a zajištění záložního napájení (ve vazbě na stávající transformovnu Kočín). Těmito parametry je umístění záměru v lokalitě prakticky determinováno.

Plochy pro umístění záměru se přímo nedotýkají zvláště chráněných částí přírody, jde převážně o ekologicky chudé intenzivně zemědělsky obhospodařované plochy, převážně bez výskytu krajinné zeleně, v dřívějším období též využívané jako zařízení staveniště pro výstavbu ETE. Dotčení ekologicky významnějších ploch je minimalizováno. Takovéto umístění je z ekologického hlediska optimální.

Umístění záměru je v souladu s těmito strategickými dokumenty:

- Politika územního rozvoje ČR (úplné znění závazné od 1. 10. 2025).
- Zásady územního rozvoje Jihočeského kraje (ve znění 1., 2., 3., 4a., 5., 6., 7., 8., 9., 11., a 13. aktualizace a rozsudku 1 As 15/2016-85 Nejvyššího správního soudu, 2024).
- Územní rozvojový plán (změna č. Z1b, probíhající v období 2025-2027 (předpoklad)).
- Územní plány dotčených obcí (v přípravě).
- Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu (2024).
- Aktualizace státní energetické koncepce (2024, v přípravě).

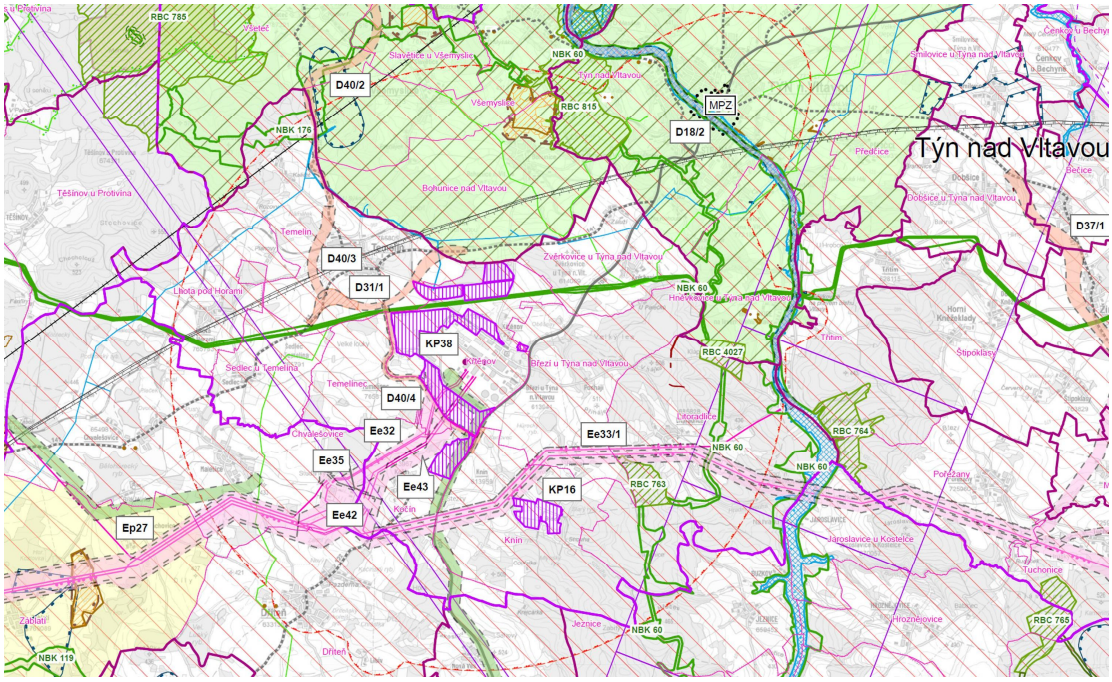
Politika územního rozvoje ČR vymezuje záměr technické infrastruktury v oblasti elektroenergetiky "E4a Rozšíření a vyvedení elektrického a tepelného výkonu elektráren Temelín, Ledvice, Počerady, Prunéřov, Tušimice, Dětmarovice, Mělník, Tisová, Vřesová, Litvínov, Neratovice, Kralupy nad Vltavou a Dukovany, včetně vodní nádrže pro zajištění dlouhodobého provozu Dukovan (v případě její nezbytnosti) a propojení s nejbližší rozvodnou." Důvodem vymezení je dle politiky územního rozvoje "Potřeba obnovy stávajících nebo vymezení nových zdrojů v lokalitách s vhodnými územními podmínkami a s potřebnou veřejnou infrastrukturou a podmínkami pro vyvedení jejich výkonu do přenosové soustavy.".

Umístění záměru SMR v lokalitě Temelín tento účel vymezení, dále závazně zapracovaný do Zásad územního rozvoje Jihočeského kraje (viz následující bod), respektuje.

Zásady územního rozvoje Jihočeského kraje ve znění 13. aktualizace (ZÚR JčK), schválené a vydané zastupitelstvem Jihočeského kraje (usnesení č. 216/2024/ZK-34 ze dne 20. června 2024, které nabylo účinnosti dne 18. července 2024), zahrnují vymezení plochy mezinárodního a republikového významu pro výrobu a průmysl KP38 Temelín tak, aby umožnila realizaci nových jaderných zdrojů (NJZ) v podobě dostavby 3. a 4. bloku Jaderné elektrárny Temelín, a dále v podobě malých a středních modulárních reaktorů (SMR), včetně souvisejících stavebních a technologických objektů a ploch zařízení staveniště. Zároveň je v ZÚR vymezen koridor Ee43 pro vyvedení výkonu z NJZ do rozvodny Kočín a rozšířena plocha Ee42 pro připojení ZVN a VVN do rozvodny Kočín.

Uspořádání území dle ZÚR JčK ve znění 13. aktualizace je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. B.3: Výřez z koordinačního výkresu ZÚR JčK ve znění 13. aktualizace



Plochy G a J, které nejsou zakresleny v aktualizovaných ZÚR, se nachází dle platného územního plánu obce Temelín (ÚPT) na stabilizované ploše nezastavěného území ZPF s přípustným využitím pro technickou a dopravní infrastrukturu včetně technické a dopravní infrastruktury pro účely jaderné elektrárny Temelín.

Územní rozvojový plán:

S ohledem na postupně vznikající nové potřeby projektu SMR ETE od roku 2024 doposud v důsledku zpřesňování požadavků, ploch, stavebních objektů atd. vznikla souběžně potřeba na další úpravu a rozšíření ploch definovaných Změnou č. 13 ZÚR JčK. V rámci projednání dalšího postupu a způsobu řešení s MMR, ÚÚR a MPO se rozhodlo o zapojení a zapracování dalších změn záměrů a identifikovaných lokalit do ÚRP ČR v návaznosti na platnou PÚR ve znění pozdějších změn. Pro tento účel je využita probíhající Změna Z1b Územního rozvojového plánu (ÚRP), ve které jsou všechny nové jaderné zdroje (NJZ, včetně SMR ETE) a jejich územní nároky zahrnuty jako veřejně prospěšné stavby (VPS). Zadání této Změny schválila Vláda ČR dne 16. 4. 2025 (usnesení vlády č. 271/25). Zpracovatel Změny připravuje komplexní návrh s předpokládaným termínem dokončení v letních měsících 2026. V průběhu podzimních měsíců 2026 by měla být zpracována SEA, zahrnující všechny změny v rámci celé ČR. Veřejné projednání Změny Z1b by mělo proběhnout v průběhu jarních měsíců 2027. Projednání a schválení Změny Z1b Vládou ČR by mělo být do konce roku 2027. Jednání mezi investory a pořizovatelem/zpracovatelem o konečné podobě Změny probíhají průběžně. Prozatím poslední pracovní návrh podkladu a změn byl doručen zpracovateli změn začátkem dubna 2026. Finální podoba navrhovaných změn se bude dále precizovat. První výsledky budou známé v průběhu následujících letních případně podzimních měsíců.

Územní plány dotčených obcí:

Územní plány dotčených obcí musí být vždy v souladu s nadřazenou krajskou dokumentací. Výše uvedené plochy a koridory ZÚR JčK tedy budou v souladu s § 80 odst. (3) zákona č. 283/2021 Sb., stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů, převzaty (po případném zpřesnění, pokud bude účelné) do územních plánů dotčených obcí Temelín a Dříteň.

Po projednání a schválení Změny Z1b ÚRP (předpoklad 12/2027) budou zpracovány, projednány a schváleny navazující stupně nižší ÚPD na úrovni Jihočeského kraje (změna ZÚR: pořizovatel změny Krajský úřad Jihočeského kraje) a dotčených obcí Temelín a Dříteň (změna ÚP Temelín: pořizovatel změny ORP Týn nad Vltavou, dále změna ÚP Dříteň: pořizovatel změny ORP České Budějovice).

Návazně na Změnu č. 13 ZÚR JčK byla již zahájena Změna č. 5 ÚP Temelín. Ta je aktuálně rozpracována a prochází fází převodu do jednotného digitálního standardu podle platného stavebního zákona. Proces pořizování této změny zajišťuje Městský úřad Týn nad Vltavou jako úřad územního plánování pro správní obvod obce Temelín. Žádost o pořízení standardizované změny č. 5 byla na MěÚ podána na podzim roku 2024, zastupitelstvo obce Temelín schválilo oficiální zadání pro tuto změnu dne 30.1.2025, návrh řešení změny byl projektantem kompletně dokončen na jaře 2025. Následně bylo zahájeno sloučené společné jednání a veřejné projednání, kde se k dokumentaci vyjadřují dotčené orgány a veřejnost. Změna č. 5 tak poslouží jako lokální nástroj, který krajské vymezení ploch pro rozvoj jaderné energetiky změní na konkrétní stavební parcely a limity

přímo v území Obce Temelín. Aktuální textové znění, koordinační výkresy a grafické přílohy změny jsou uveřejněny na úřední desce/webu obce Temelín a Městského úřadu Týn nad Vltavou. Změna č. 5 ÚP Temelín přímo zpřesňuje a detailně rozkresluje nově rozšířenou plochu energetického komplexu (plocha KP38 Temelín v ZÚR JčK). To umožňuje faktické využití dotčených katastrálních území (Temelín, Temelínec, Křtěnov) pro plánovanou výstavbu SMR a stavebních i technologických objektů. Do ÚP Temelín je prostřednictvím této změny zároveň přejímán též Jihočeským krajem nově vymezený koridor pro vyvedení elektrického výkonu do rozvodny Kočín.

Aktualizace státní energetické koncepce (2024) i Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu (2024) mají v rámci dekarbonizace energetického mixu mezi svými prioritami posílení role jaderné energetiky v energetickém mixu a výstavbu nových jaderných zdrojů v závislosti na predikci bilance výroby a spotřeby energie při maximálním využití stávajících jaderných lokalit Dukovany a Temelín, které jsou připraveny na výstavbu dalších nových jaderných bloků. Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky v ČR se zabývá implementací rozvoje jaderné energetiky. Ten s ohledem na zajištění energetické bezpečnosti, ale i s ohledem na celkový sociálně-společenský přínos, považuje z pohledu státu za žádoucí neodkladně zahájit přípravu výstavby nových jaderných zdrojů v lokalitě Temelín a v lokalitě Dukovany.

Umístění záměru SMR v lokalitě Temelín tyto priority respektuje.

Pro umístění záměru SMR v lokalitě Temelín je tak v souladu s uvedenými koncepčními dokumenty zvolena infrastrukturně připravená lokalita (zásobování vodou, odvedení odpadních vod, vyvedení vyrobené elektrické energie do přenosové soustavy, dopravní napojení apod.), ve které se jaderný zdroj v současné době nachází. Lokalita je dlouhodobě monitorovaná a dle výsledků analýz je vhodná také pro umístění SMR. Umístění záměru SMR ETE je tedy v souladu s cíli územního plánování a představuje efektivní a ekologicky a sociálně optimální využití dostupných zdrojů. Současně z hlediska aplikované obálky environmentálních parametrů při stávajícím předpokladu instalace dvou bloků NJZ ETE o čistém elektrickém výkonu každého z nich do 1200 MW_e nebude ani při realizaci záměru SMR ETE o výkonu do 500 MW_e překročena obálka 2x1700 MW_e, na kterou byl NJZ ETE v dřívějším období v procesu EIA již posouzen.

Umístění záměru SMR ETE v lokalitě Temelín tedy vychází jak ze zohlednění očekávaného vývoje energetických bilancí (viz níže kapitola B.I.5.1.2. Údaje ke zdůvodnění potřeby záměru), tak i z bezpečnostních požadavků na umístění a provoz jaderně-energetických zařízení, dostupnosti potřebných ploch a infrastrukturních, provozních, personálních a sociálních vazeb. Lokalita Temelín představuje z těchto hledisek efektivní a ekologicky i sociálně optimální využití dostupných zdrojů.

V roce 2022 bylo uzavřeno Memorandum o porozumění mezi oznamovatelem záměru (ČEZ, a. s.), Jihočeským krajem a ÚJV Řež, a.s., tak, aby došlo k významnějšímu pokroku v oblasti rozvoje SMR, a to za pomocí synergického působení všech těchto subjektů, kdy každá smluvní strana má určité know-how, resp. jiným způsobem může přispět k dosažení výše uvedených cílů. V návaznosti na toto memorandum byla uzavřena společenská smlouva o založení dceřiné společnosti South Bohemian Nuclear Park, s.r.o., jejímž cílem je mimo jiné vytvoření platformy pro konzultaci a řešení problematických oblastí při přípravě a realizaci pilotního projektu SMR v lokalitě Temelín.

V červenci 2026 bylo podepsáno memorandum mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR, společností ČEZ, a. s. a společností Rolls-Royce SMR, které navazuje na předchozí dohody mezi Českou republikou a Velkou Británií v oblasti jaderné energetiky a zaměřuje se na přípravu projektů SMR až ve třech lokalitách České republiky, které společně umožní výstavbu až šesti malých modulárních reaktorů o celkovém elektrickém výkonu až 3 GW. Společnost ČEZ, a. s., uzavřela strategické partnerství se společností Rolls-Royce SMR již v roce 2024, díky němu se na vývoji a přípravě technologie malých modulárních reaktorů přímo podílí. Současně společnost ČEZ, a. s., získala přibližně dvacetiprocentní podíl v britské společnosti a je tak strategickým investorem s významnými právy.

B.I.5.1.2. Údaje ke zdůvodnění potřeby záměru

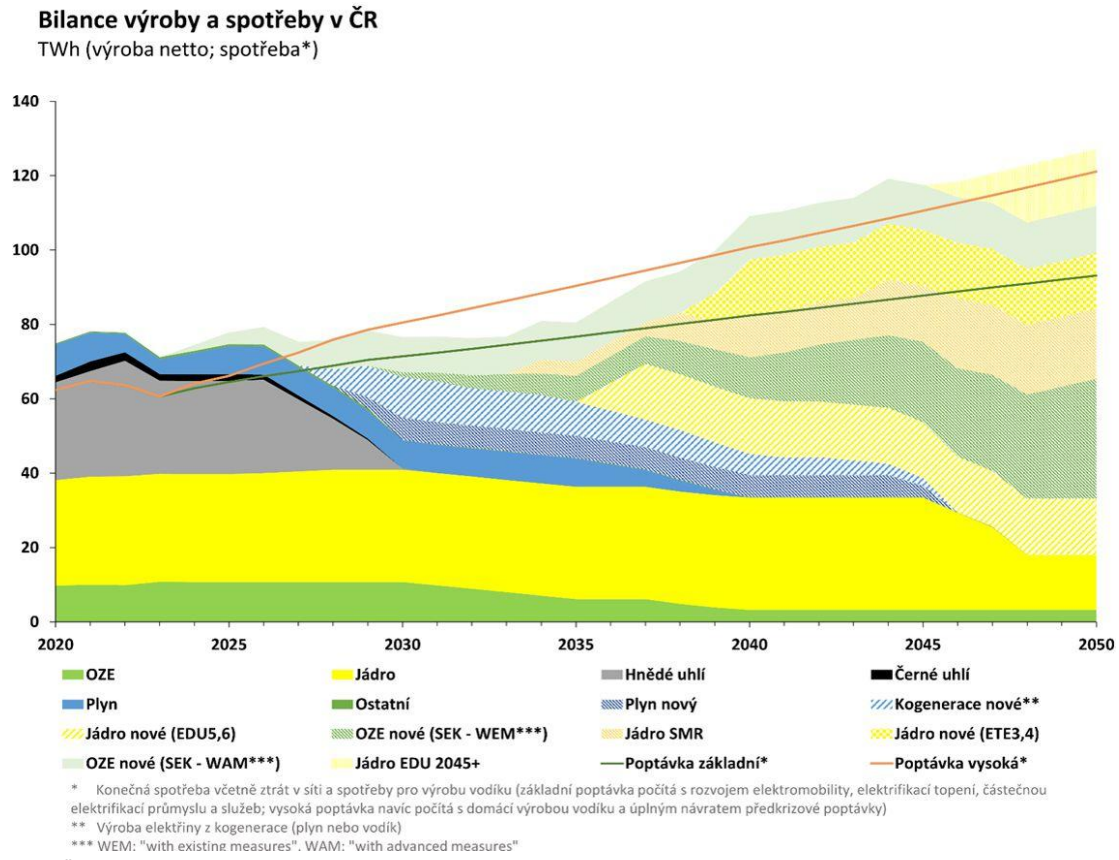
Záměr výstavby SMR ETE vychází z Programového prohlášení vlády ČR z ledna 2022 (aktualizovaného v březnu 2023), Programového prohlášení vlády ČR z ledna 2026 a dále z Plánu pro malé a střední reaktory v České republice - využití a hospodářský rozvoj (MPO, květen 2023), schváleného usnesením vlády č. 808 ze dne 1. listopadu 2023. Záměr je v souladu s cíli Národního akčního plánu rozvoje jaderné energetiky v ČR (NAP JE, 2015), Vnitrostátním plánem České republiky v oblasti energetiky a klimatu (VPEK, 2024) a také připravovanou aktualizací Státní energetické koncepce (ASEK, 2024, návrh[1]).

Uvedené koncepční dokumenty deklarují společenskou poptávku na zajištění spolehlivé výroby a dodávky elektrické energie a určují hlavní trendy vývoje energetické infrastruktury. Současné trendy v energetice cílí k dosažení nízkouhlíkové energetiky, energetické bezpečnosti dodávek energií z hlediska zásobování palivy, udržitelnosti rozvoje z pohledu životního prostředí, snížení energetické náročnosti všech spotřebitelských sektorů a v neposlední řadě cílí k dosažení národní soběstačnosti ve výrobě elektřiny.

[1] Připravovaná aktualizace Státní energetické koncepce vychází z identických modelů a předpokladů jako zmíněný Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu.

Výše uvedené faktory a narůstající spotřeba elektrické energie velmi ovlivňují budoucí vývoj bilance výroby a spotřeby elektrické energie v ČR. Poptávka po elektřině výrazně poroste díky elektromobilitě, elektrifikaci teplárenství a výrobě vodíku. V rámci dohody "Green Deal", iniciované Evropskou komisí, a cíli legislativního balíčku EU "Fit for 55", tedy souboru opatření pro dosažení 55 % snížení emisí, se od roku 2030 s výhledem do roku 2050 výrazně změní energetický mix ČR, viz následující obrázek.

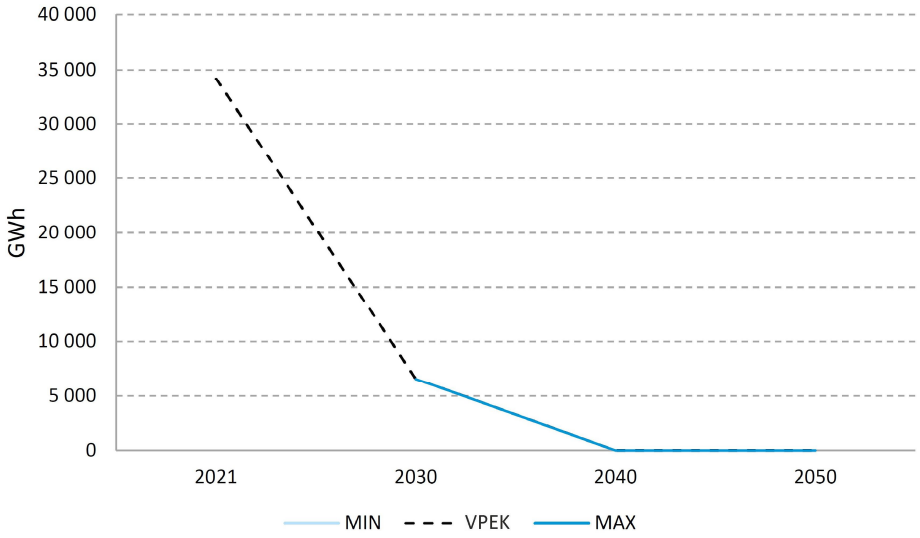
Obr. B.4: Bilance výroby a spotřeby elektrické energie v ČR



Zdroj: ČEZ, a. s.

Česká republika jakožto členský stát EU, který přijal dohodu "Green Deal" a legislativní balíček "Fit for 55", musí stanovené cíle respektovat a vhodně implementovat. Dle aktualizace VPEK je strategickým cílem ČR snížit podíl fosilních paliv (využívaných bez technologie zachytávání CO_2) na spotřebě primární energie na 50 % do roku 2030 a 0 % do roku 2050 a zcela utlumit využití uhlí pro výrobu elektřiny a tepla do roku 2033. Očekávaný pokles výroby elektřiny z uhlí a uhelných derivátů dle koridorů definovaných v návrhu ASEK je znázorněn na následujícím obrázku.

Obr. B.5: Koridor vývoje hrubé výroby elektřiny z uhlí a uhelných derivátů (relativní vyjádření)



Zdroj: MPO, ASEK 2024 (návrh)

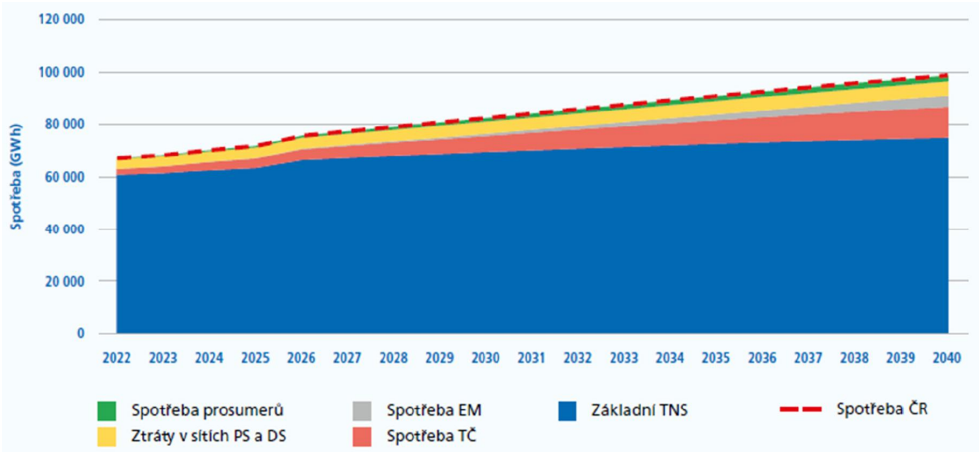
Důležitým prvkem dekarbonizační strategie je rozvoj jaderné energetiky, přičemž její podíl na spotřebě energie vzroste. Toho bude dosaženo výstavbou jak velkých jaderných reaktorů, tak malých modulárních reaktorů (SMR). Vlivem stanovených cílů tak bude docházet k odklonu od fosilních zdrojů a přechodu na OZE a jaderné zdroje s respektováním požadavků na účinnost a ochranu životního prostředí.

Výroba z jaderných elektráren tak postupně nahradí uhelnou energetiku, která je dosavadním pilířem výroby elektřiny, avšak vzhledem k výše uvedeným klimatickým cílům se předpokládá její útlum. Připravovaná výstavba nového jaderného zdroje v lokalitě Dukovany (EDU5,6) nebude sama o sobě na pokrytí budoucí poptávky stačit ani při zohlednění současného růstu instalovaného výkonu v OZE. Dle informací uvedených v Plánu pro malé a střední reaktory v České republice - využití a hospodářský přínos bylo v Hodnocení zdrojové přiměřenosti elektrizační soustavy ČR do roku 2040 (MPO, ČEPS, 2023) vyhodnoceno, že výstavba obnovitelných zdrojů společně s výstavbou nových velkých reaktorů nepokryje potřeby soběstačnosti v elektroenergetice České republiky a bude potřebné instalovat další až 3 GW_e výkonu do roku 2050. Z tohoto důvodu je uvažováno o rozvoji SMR jako součásti vhodné náhrady uhelných bloků, přičemž dle VPEK je cílem zprovoznit první SMR v polovině 30. let.

Záměr SMR ETE je tak v souladu s výše uvedenými strategickými dokumenty České republiky v oblasti energetiky, v jejichž rámci je uvažován jako součást širokého diverzifikovaného mixu zdrojů elektrické energie, založeného na efektivním využití všech dostupných energetických zdrojů, udržení dostatečné rezervy výkonové bilance elektrizační soustavy a udržování dostupných strategických rezerv tuzemských forem energie. Jaderné zdroje jsou rovněž pilířem energetické bezpečnosti ČR a do budoucna jsou také klíčové pro udržení stability elektrizační soustavy a nižší systémové náklady. Zajištění soběstačnosti ve výrobě elektřiny bude založeno zejména na vyspělých konvenčních technologiích s vysokou účinností přeměny energie a na narůstajícím podílu obnovitelných zdrojů.

Dle připravované Aktualizace Státní energetické koncepce (návrh, 2024) se očekává, že dojde k postupnému nárůstu výroby elektřiny z úrovně cca 85,9 TWh/rok až na úroveň 109,1 až 114,7 TWh/rok. Tento vývoj je zatížen velkou řadou nejistot, zejména s ohledem na vývoj spotřeby elektřiny, ale také ve vztahu k možnosti jejího dovozu/vývozu. Vývoj spotřeby elektrické energie v České republice indikuje spíše nárůst. Očekávaný vývoj pro progresivní scénář, uvažovaný v rámci Hodnocení zdrojové přiměřenosti elektrizační soustavy ČR do roku 2040 je zřejmý z následujícího obrázku.

Obr. B.6: Vývoj spotřeby elektřiny v ČR - progresivní scénář



Vysvětlení zkratek: PS - přenosová soustava, DS - distribuční soustava, EM - elektromobilita, TČ - tepelná čerpadla, TNS - tuzemská netto spotřeba

Zdroj: ČEPS, a.s., 2023

Pro pokrytí zdrojového výpadku na straně jedné a rostoucí spotřeby na straně druhé je uvažováno s celou škálou dostupných opatření, spočívajících ve využití portfolia dostupných zdrojů elektrické energie, včetně využití úsporných opatření a rozvoje zdrojů obnovitelných. Záměr SMR ETE představuje v tomto kontextu jednu z dílčích součástí vícezdrojového energetického mixu, ve kterém bude představovat výkonnou, stabilní, nadstandardně spolehlivou a environmentálně příznivou (prakticky bezuhlíkovou) výrobnu elektrické energie. Nepředstavuje však přímou vylučující alternativu vůči ostatním zdrojům energie, resp. dalším opatřením energetické koncepce. Ty jsou a budou rozvíjeny v příslušných souvislostech.

Připravovaná aktualizace Státní energetická koncepce ČR uvažuje s posílením role jaderné energetiky v energetickém mixu a výstavbu nových jaderných zdrojů v závislosti na predikci bilance výroby a spotřeby energie při maximálním využití stávajících jaderných lokalit Dukovany a Temelín, které jsou připraveny na výstavbu dalších nových jaderných bloků. Ve schváleném scénáři WAM3 uvažuje návrh ASEK s výstavbou tří nových velkých bloků a jednoho SMR (a dále uvažuje max. 26,1 GW_e instalovaného výkonu pro fotovoltaické elektrárny v roce 2050, max. 5,5 GW_e pro větrné elektrárny v roce 2050 a dovozní saldo na úrovni 10 TWh/rok).

V rámci energetické strategie ČR je výsledné směřování determinováno vývojem v přijatelných mezích, které jsou dány naplňováním priorit formulovaných v připravované ASEK. Naplňování priorit je závislé na reálném vývoji společnosti a ekonomiky, krocích přijatých na úrovni EU a na geopolitickém vývoji, a reprezentuje tedy směr požadovaných a současně očekávaných stavů energetiky při zohlednění příslušných omezení a definovaných vstupních předpokladů vyplývajících ze souvisejících odvětví. Jako základní ukazatele pro naplnění strategických cílů tak připravovaná ASEK definuje koridory pro složení diverzifikovaného mixu primárních energetických zdrojů a také pro vyvážený a dekarbonizovaný mix zdrojů pro výrobu elektrické energie. Koridory pro hrubou výrobu elektřiny (v poměru k objemu celkové roční výroby) v letech 2030, 2040 a 2050 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. B.1: Koridory pro hrubou výrobu elektřiny (v poměru k objemu celkové roční výroby)

Druh energie	2030		2040		2050	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Uhlí a uhelné deriváty	10 %		0 %	0 %	0 %	0 %
Zemní plyn	7 %		1 %	5 %	0 %	0 %
Jaderná energetika	45 %		47 %	65 %	36 %	50 %
Obnovitelné zdroje	37 %		33 %	47 %	43 %	56 %
Ostatní	1 %		1 %	2 %	7 %	8 %

Zdroj: MPO, ASEK 2024 (návrh)

Záměr SMR ETE je v tomto kontextu plně v souladu s výše uvedenými strategickými dokumenty ČR v oblasti energetiky a klimatu a jeho realizace napomůže k plnění cílů vytyčených v těchto dokumentech a tím také k plnění závazků ČR z hlediska plnění evropských cílů dohody "Green Deal" a legislativního balíčku "Fit for 55".

B.I.5.2. Popis zvažovaných variant

Záměr není řešen z hledisek umístění, kapacity ani technického řešení ve více variantách. Je navržen v jedné realizační variantě, spočívající ve výstavbě nového jaderného zdroje SMR v jednoblokovém provedení v lokalitě JE Temelín. Volba této varianty vychází ze zohlednění následujících potenciálních možností variantního řešení:

Varianty umístění v rámci České republiky: Volba lokality Temelín vychází ze zohlednění aktuální dostupnosti potřebných ploch a infrastrukturních a provozních vazeb v České republice, včetně zohlednění legislativních požadavků na umístění jaderně-energetického zařízení. Zároveň je zohledněno efektivní využití existující infrastruktury v lokalitě Temelín a personálních vazeb. Z těchto hledisek představuje umístění záměru SMR v lokalitě Temelín technicky, ekologicky i sociálně optimální řešení.

Příprava dalších záměrů SMR v jiných lokalitách České republiky tímto není dotčena.

Varianty umístění v rámci lokality Temelín: Volba umístění v rámci lokality Temelín vychází z územně-plánovacích podkladů (Zásady územního rozvoje Jihočeského kraje, resp. územní plány dotčených obcí Temelín a Dříteň), které zohledňují prostorové, urbanistické, ekologické a infrastrukturní možnosti umístění nového zdroje v lokalitě, včetně zohlednění legislativních požadavků na umístění jaderně-energetického zařízení. Z tohoto hlediska je umístění záměru v rámci lokality Temelín optimální.

Varianty kapacity: Volba kapacity (instalovaného elektrického výkonu) nového zdroje vychází ze zohlednění výkonu komerčně dostupných SMR a omezení, danými vlastnostmi lokality. Z tohoto hlediska kapacita záměru efektivně využívá dostupné zdroje.

Varianty technického řešení: Volba reaktoru typu LWR generace III+ vychází ze zohlednění nejlepších komerčně dostupných řešení. Reaktory typu LWR představují celosvětově nejužívanější (v České republice výhradně užívaný) typ jaderného zdroje, s řadou bezpečnostních výhod a dlouhodobými provozními zkušenostmi (v České republice více než 200 reaktorroků provozu). Z těchto hledisek představuje záměr nejlepší dostupné technické řešení.

V užším výběru technologického partnera SMR byly zvažovány následující technologie:

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

V případě projektů AP300, NUWARD a RR SMR se jedná o technologie tlakovodních reaktorů generace III+, které pracují na stejném principu a jsou konstrukčně velmi podobné reaktorům provozovaným na stávajících lokalitách v Temelíně a Dukovanech. Projekt BWRX-300 se z hlediska konstrukce, provozu a provozních parametrů odlišuje, v tomto případě se jedná o reaktor varného typu, který není v ČR dosud provozován.

S prioritizovanými společnostmi proběhla jednání o podmínkách partnerství a spolupráce. Projekty byly hodnoceny pomocí vícekriteriálních hledisek technologických a ekonomických i z hlediska partnerství a připravenosti technologie. Kromě technologických aspektů, jako je vyspělost designu, výkonová optimalizace, modularita, provozní spolehlivost a bezpečnostní koncept jsou tedy zohledněny i strategické faktory, mezi něž patří možnost navázání partnerství s technologickým dodavatelem včetně potenciálu kapitálového vstupu do projektu. Dále je hodnocena míra zapojení dalších subjektů ze skupiny ČEZ a širšího českého průmyslu do dodavatelského řetězce. Významným faktorem je také očekávaná doba uvedení první jednotky do provozu a pokročilost procesu licencování. Na základě výstupů hodnocení externích poradenských společností i interního posouzení oznamovatele záměru byl jako nejvhodnější partner pro program SMR identifikován projekt RR SMR dodavatele Rolls-Royce. Ten je tak zároveň zvolen jako referenční projekt pro posouzení vlivů na životní prostředí.

Výběr konkrétního projektového typu, resp. jeho dodavatele, ovšem není předmětem posouzení vlivů na životní prostředí (EIA). Pro posouzení vlivů na životní prostředí jsou k dispozici všechny environmentálně významné parametry záměru (obálka environmentálních parametrů) i bez znalosti konkrétního dodavatele reaktoru. Tyto parametry vycházejí z konzervativně stanovené obálky parametrů výše uvedeného referenčního projektu RR SMR. Dodavatelem SMR tak může být jak výrobce referenčního typu reaktoru, tak i jiný výrobce, jehož projekt splní všechny zákonné podmínky (zejména ty, které jsou vyžadovány pro jaderně energetická zařízení) a současně dodrží obálkové parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí.

Varianty referenční (jiné způsoby výroby elektrické energie a/nebo úspory elektrické energie): Volba výroby elektrické energie v novém jaderném zdroji vychází z poptávky po tomto typu zdroje, dané příslušnými strategickými dokumenty České republiky (Státní energetická koncepce, Národní akční plán rozvoje jaderné energetiky) a zohlednění kontinuity jaderné energetiky v lokalitě. Z tohoto hlediska představuje záměr součást jaderné části palivového mixu. Jiné zdroje a nástroje energetické politiky (včetně úspor) tímto nejsou dotčeny a jsou řešeny v příslušných souvislostech.

Varianty navazujících systémů (napojení na infrastrukturu): Volba navazujících systémů (infrastrukturních vazeb) nového jaderného zdroje vychází z existujícího stavu lokality, kde jsou polohy infrastrukturních zdrojů a existujících sítí dány. Z tohoto hlediska je způsob napojení záměru na infrastrukturu prakticky předurčen.

Varianta nulová: Nulová varianta představuje neprovedení záměru malého modulárního reaktoru v lokalitě Temelín (SMR ETE)[1]. Volba této varianty by měla za důsledek nevyužití potenciálu lokality Temelín, a naopak nezbytnost zajištění potřebného výkonu v jiné lokalitě stejným nebo jiným způsobem. Z tohoto hlediska je tedy nulová varianta uvažována jako referenční s tím, že její vlivy na životní prostředí popisují stávající stav životního prostředí v dotčeném území, resp. jeho vývojové trendy.

Jak vyplývá z uvedených údajů, zvolená realizační varianta je optimální variantou. Výše uvedenými skutečnostmi je jednovariantní řešení záměru odůvodněno.

B.I.6. Popis technického a technologického řešení

6. Popis technického a technologického řešení záměru včetně případných demoličních prací nezbytných pro realizaci záměru; v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci včetně porovnání s nejlepšími dostupnými technikami, s nimi spojenými úrovněmi emisí a dalšími parametry

Popis technického a technologického řešení záměru je proveden v rozsahu, který je pro účely posouzení vlivů na životní prostředí úplný a poskytuje veškeré relevantní informace. Technické a technologické řešení bude dále upřesňováno a konkretizováno v dalších stupních přípravy záměru, přičemž v navazujících řízeních bude v souladu s § 9a zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, vždy kontrolován soulad aktuálního řešení záměru s řešením záměru, které bylo předmětem posouzení vlivů na životní prostředí. Rozhodující jsou přitom environmentální parametry zařízení, nikoliv konkrétní typy zařízení konkrétních výrobců, resp. jejich obchodní značky.

B.I.6.1. Předmět záměru

Předmětem záměru je výstavba a provoz Nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín (SMR ETE), zahrnujícího jeden elektrárenský blok s jedním jaderným reaktorem, včetně všech souvisejících stavebních objektů a provozních souborů (technologických zařízení), sloužících pro výrobu a vyvedení elektrické energie (včetně vedení) a pro zajištění bezpečného provozu jaderného zařízení.

Záměr bude proveden tak, aby neomezil provoz stávajících jaderných zařízení v lokalitě (viz kapitola B.I.6.4. Specifické údaje o dalších zařízeních v lokalitě, strana 184 této dokumentace) a neovlivnil úroveň zajištění jejich jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, zabezpečení a zvládání radiační mimořádné události.

Součástí záměru jsou tyto prvky:

Elektrárenský blok:	počet bloků:	jeden blok (sestávající z jednoho jaderného reaktoru)
	typ:	tlakovodní reaktor moderovaný lehkou vodou (PWR)
	generace:	III+ s vysokou mírou prvků pasivní bezpečnosti
	čistý elektrický výkon:	do 500 MW_e
	projektová životnost:	60 - 80 let

Součástí elektrárenského bloku jsou všechny nezbytné stavební objekty a technologická zařízení primárního okruhu, sekundárního okruhu, terciárního (chladicího) okruhu, pomocných objektů a provozů včetně všech souvisejících a vyvolaných investic pro výstavbu a provoz záměru.

Plocha pro umístění elektrárenských bloků a souvisejících objektů a provozů je výkresově vymezena v příloze 1.1 této dokumentace.

Elektrické napojení:	vyvedení elektrického výkonu:	nadzemní vedení 400 kV
	záložní napájení vlastní spotřeby:	nadzemní/podzemní vedení 110 kV

Součástí elektrického napojení jsou všechny prvky, nezbytné pro výstavbu a provoz napojení záměru na elektrizační soustavu České republiky. Vyvedení elektrického výkonu záměru je uvažováno do transformovny Kočín, záložní napájení vlastní spotřeby bude zajištěno z transformovny Kočín.

Koridor pro umístění elektrického napojení je výkresově vymezen v příloze 1.1 této dokumentace.

Vodohospodářské napojení:	zásobování vodou:	podzemní potrubní řady
	odvedení odpadních vod:	podzemní potrubní řady
	odvedení srážkových vod:	podzemní potrubní řad, rozšíření existující infrastruktury

Součástí vodohospodářského napojení jsou všechna vodohospodářská zařízení, nezbytná pro zásobování záměru surovou a pitnou vodou, odvedení odpadních vod splaškových a technologických a odvedení vod srážkových.

Zásobování surovou vodou bude realizováno prostřednictvím stávajícího systému zásobování surovou vodou ETE1,2 z vodní nádrže Hněvkovice na řece Vltavě.

[1] Nulová varianta je vztažena výhradně k záměru SMR ETE. Nikterak tedy neimplikuje provoz, resp. přípravu, ostatních jaderných zařízení v lokalitě Temelín či mimo lokalitu Temelín (např. v lokalitě Dukovany).

Zásobování pitnou vodou bude realizováno napojením na existující vodovod pitné vody.

Odvedení vyčištěných splaškových a technologických odpadních vod bude realizováno napojením na stávající infrastrukturu ETE1,2 (včetně konečného odvedení odpadních vod do vodního díla Kořensko) do řeky Vltavy.

Odvedení srážkových vod bude realizováno napojením na stávající síť dešťové kanalizace odvádějící srážkové vody z areálu ETE1,2 do recipientu Strouha a dále do řeky Vltavy. Část srážkových vod bude odváděna samostatnou oddělenou sítí odvodu srážkových vod do rybníku Dvorčice a dále do Dvorčického potoka.

Součástí záměru jsou dále plochy a zařízení pro výstavbu, tj. hlavní staveniště a zařízení staveniště včetně ploch zvažovaných pro rozšíření zázemí staveniště a ploch dočasného zařízení staveniště, zahrnující všechny prvky, nezbytné pro dodavatele záměru v průběhu stavebních, resp. konstrukčních, prací (mimo veřejnou infrastrukturu). Plochy pro umístění zařízení staveniště jsou výkresově vymezeny v příloze 1.1 této dokumentace.

Jako referenční projekt je zvolen produkt firmy Rolls-Royce (RR SMR), jehož technické a bezpečnostní prvky jsou popsány ve veřejně dostupné dokumentaci *"Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1"*[1].

B.I.6.2. Všeobecné údaje

V této kapitole jsou popsány všeobecně platné údaje a požadavky, vztahující se k jaderné energetice a jaderným elektrárnám s reaktorem typu LWR (PWR nebo BWR).

B.I.6.2.1. Základní údaje o jaderných elektrárnách

B.I.6.2.1.1. Jaderná energie

Energie je schopnost konat práci v určitém čase. Pro konání práce je využívána ve významném měřítku energie elektrická. Ta představuje ve své podstatě decentralizovaný zdroj energie (je vyráběna v součinnosti mnoha zdrojů, je spotřebovávána na jiném místě, než je vyráběna a je možno ji spotřebovávat v relativně širokém spektru výkonů všude tam, kde je k dispozici rozvodná síť), v místě konečné spotřeby je ekologicky čistá (jejím využitím nevznikají žádné škodliviny) a má univerzální použití (je přeměnitelná na jiné formy energie). Na dostupnosti elektrické energie závisí funkce všech sfér ekonomiky i životních podmínek obyvatel, případné nedostatky nebo poruchy v zásobování elektrickou energií se dotýkají celé společnosti a mohou mít fatální následky.

Elektrická energie ovšem není primárním zdrojem energie a v použitelné formě nevzniká sama od sebe. Musí být vyrobena, dopravena do místa konečné spotřeby a ve stejném čase rovněž spotřebována. Elektrická energie tak ve své podstatě slouží jako pouhé přenosové médium ("transportní pás"), přenášející energii mezi místem výroby a místem spotřeby.

Pro výrobu elektrické energie se ve většině případů používají elektrické generátory, které přeměňují (buzením za použití principu elektromagnetické indukce) energii mechanickou na energii elektrickou[2]. Zdrojem mechanické energie je obvykle turbína, poháněná různými médii (u tepelných elektráren tlaková pára, u vodních elektráren voda, u větrných elektráren vítr). Tlaková pára pro turbínu se připravuje využitím tepelné energie, obsažené v primárních zdrojích energie (uhlí, plyn, jaderné palivo apod.).

Princip výroby elektrické energie v jaderné elektrárně odpovídá principu kterékoliv jiné tepelné (parní) elektrárny. Lze jej zjednodušeně popsat tímto řetězcem (kurzívou jsou vyznačeny komponenty jaderné elektrárny):

- primární zdroj energie - palivo (uhlí, ropa, plyn, *jaderné palivo*, geotermální energie apod.),
- využití paliva pro výrobu tepelné energie (uhelný kotel, hořáky, *jaderný reaktor* apod.),
- využití tepelné energie pro výrobu páry (kotel, *parogenerátor* apod.),
- využití páry pro výrobu kinetické energie (*turbína*),
- využití kinetické energie pro výrobu elektrické energie (*elektrický generátor*).

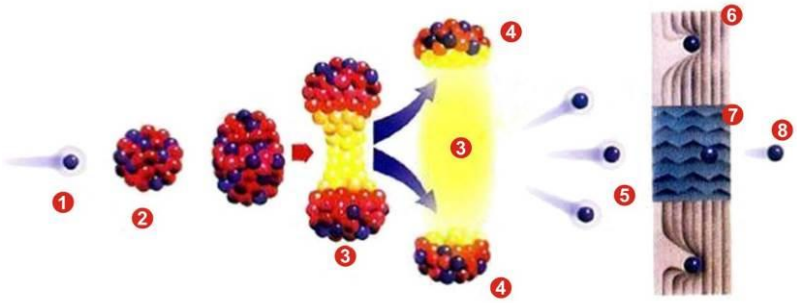
Základním prvkem jaderných elektráren je *jaderný reaktor*, ve kterém dochází k využití energie, obsažené ve hmotě *jaderného paliva*, a to jadernou reakcí za vzniku tepla. Toto teplo je následně využito pro výrobu páry. V jaderných reaktorech, které jsou v současné době celosvětově k dispozici, se využívá výhradně štěpná jaderná reakce[3]. Princip štěpné reakce je znázorněn na následujícím obrázku.

[1] Dokumentace Rolls-Royce "E3S Case" je k dispozici na adrese: https://gda.rolls-royce-smr.com/documents.

[2] Dalším možným způsobem výroby elektrické energie je využití fotoelektrického jevu ve fotovoltaických článcích.

[3] Využití fúzní jaderné reakce je předmětem výzkumu.

Obr. B.7: Schematické znázornění štěpné reakce



1	Pomalý neutron	5	Rychlé neutrony
2	Jádro uranu ^{235}U	6	Absorbátor
3	Štěpení za vzniku tepla	7	Moderátor
4	Štěpné produkty	8	Pomalý neutron

Štěpná jaderná reakce spočívá v rozštěpení atomového jádra (typicky jádra uranu U-235) pomalým (tzv. tepelným) neutronem. Rozštěpením se jádro rozdělí na obvykle dva fragmenty. Při tom se ve formě tepla (které je dále využito na výrobu páry) uvolní část jeho vazebné energie a současně se uvolní obvykle dva až tři další neutrony. Ty mohou štěpit další jádra, a proto se reakce nazývá řetězová. Proces je při energetickém využívání jaderné energie řízen tak, aby vždy jeden neutron, uvolněný při štěpení, byl zpomalen a vyvolal tak další štěpnou reakci jádra U-235. V tomto případě štěpná reakce probíhá ustáleně, protože počet štěpení za jednotku času nenarůstá ani neklesá. Ostatní neutrony, uvolněné při štěpení, jsou zachyceny v materiálech aktivní zóny reaktoru. Změnami v geometrii a složení materiálů aktivní zóny reaktoru, ve kterých probíhá záchyt neutronů, se řídí intenzita štěpné řetězové reakce, což se využívá při změně výkonu reaktoru nebo při jeho úplném odstavení.

V reaktoru se jako zdroj štěpného materiálu používá *jaderné palivo. Aktivní zóna reaktoru* je část reaktoru tvořená *palivovými soubory*, ve které probíhá řízená štěpná řetězová reakce. Ke zpomalování neutronů slouží *moderátor*, k jejich pohlcování *absorbátor* a k odvodu tepla z aktivní zóny *chladivo*.

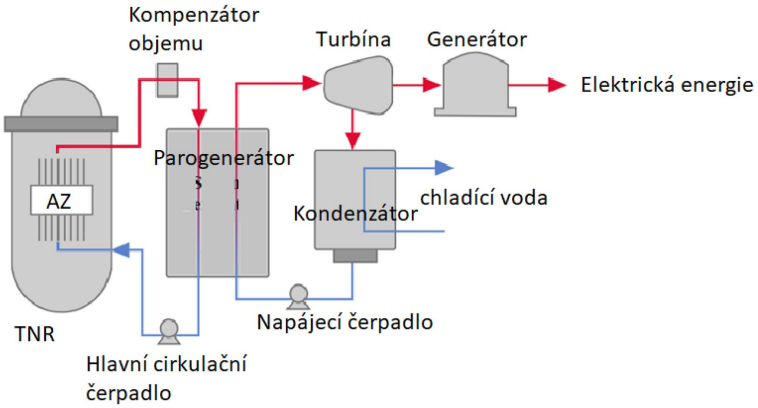
Nejvíce rozšířeným typem jaderných reaktorů na světě jsou lehkovodní reaktory (LWR - Light Water Reactor). Jedná se o heterogenní tepelný reaktor s tuhým jaderným palivem pracující na tepelných neutronech. Jako moderátor neutronů se používá lehká voda, která zároveň zastává funkci chladiva.

Lehkovodní reaktory se dále dělí na:

- tlakovodní reaktory (PWR - Pressurized Water Reactor) a
- varné reaktory (BWR - Boiling Water Reactor).

Tlakovodní reaktory (PWR): Tlakovodní reaktory jsou jaderné reaktory chlazené a moderované lehkou vodou (při vysokém tlaku), která cirkuluje v primárním okruhu z aktivní zóny reaktoru do parogenerátoru, kde předává tepelnou energii sekundárnímu okruhu. Voda v sekundárním okruhu přeměněná teplem na páru slouží k pohonu turbíny a k ní připojeného elektrického generátoru na výrobu elektrické energie.

Obr. B.8: Schéma typického PWR



Zdroj: Types of Nuclear Reactors (atomicarchive.com)

Základní výhody PWR:

- velmi málo citlivý na změny teploty chladiva,
- turbína je oddělená od primárního okruhu, nekontaminuje se, není nutné ji stínit,

- řídicí klastry se zasunují shora - pasivní (gravitační) odstavení reaktoru i bez elektrické energie,
- největší počet provozovaných reaktorů (největší provozní zkušenosti),
- obvyklé použití kyseliny borité jako součást chladiva primárního okruhu zejména u velkých bloků PWR, rovnoměrnější rozložení výkonu v aktivní zóně reaktoru.

Další charakteristiky PWR:

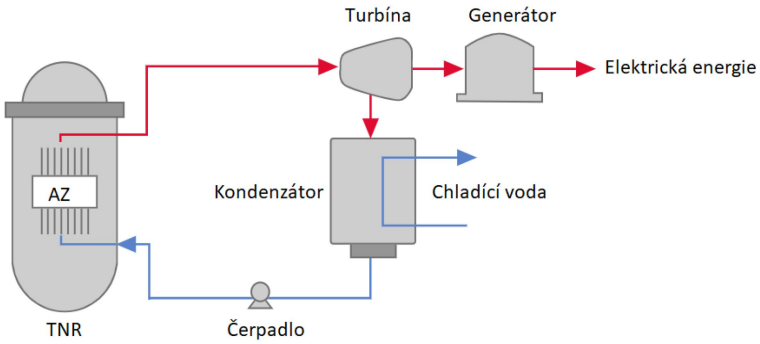
- vysoký tlak chladiva, vyšší nároky na materiály a palivo,
- vysoká hustota výkonu aktivní zóny, nutné stínění tlakové nádoby reaktoru proti křehnutí,
- obvyklé použití kyseliny borité v chladivu primárního okruhu pro řízení reaktivity zejména u velkých bloků PWR, zvýšené korozní vlastnosti prostředí, zvýšená produkce tritia, zvýšená náročnost na chemický režim primárního okruhu a volbu materiálů,
- radiolýza vody a za potencionálních havarijních podmínek při ztrátě chlazení a přehřátí palivových souborů - reakce páry a zirkoniového pokrytí paliva produkuje vodík, který je nutno dále rekombinovat.

Referenční typ reaktoru pro SMR ETE (RR SMR) je tlakovodním reaktorem (PWR).

Varné reaktory (BWR):

Varné reaktory jsou jaderné reaktory rovněž chlazené a moderované lehkou vodou. Základným rozdílem oproti PWR je, že zde se chladící voda v aktivní zóně reaktoru (při nižším tlaku než PWR) ohřívá a mění na páru (reaktor má tedy i funkci parogenerátoru). Tato produkovaná pára dále vstupuje přímo do parní turbíny, kde prostřednictvím připojeného elektrického generátoru produkuje elektrickou energii.

Obr. B.9: Schéma typického BWR



Zdroj: Types of Nuclear Reactors (atomicarchive.com)

Základní výhody BWR:

- pracuje s nižším tlakem a teplotou (snížené riziko havárie se ztrátou chladiva, nižší nároky na použité materiály a palivo),
- typicky jednookruhové - méně součástí (levnější a jednodušší),
- v chladivu se za normálního provozu nenachází kyselina boritá (jednodušší volba materiálů primárního okruhu a řízení chemického režimu, nižší produkce tritia),
- nižší hustota výkonu aktivní zóny (oproti PWR) - delší životnost reaktorové nádoby,
- robustnější dochlazování,
- velký záporný teplotní koeficient reaktivity díky varu v reaktoru,
- řídicí klastry se zasouvají obvykle zespodu - během odstávky je možné doplňovat palivo bez odpojení jejich ovládání.

Další charakteristiky BWR:

- Dvoufázové proudění v reaktoru - komplikovanější výpočty při návrhu aktivní zóny a větší nároky na měřicí aparaturu,
- nižší hustota výkonu aktivní zóny (oproti PWR) - pro stejný výkon větší reaktorová nádoba,
- turbína a systém kondenzace a napájecí vody jsou kontaminované radionuklidy a vzniká nutnost jejich kontinuálního stínění,
- řídicí klastry zespodu - nemožnost využití gravitace na nouzové zasunutí,
- reaktory jsou méně výkonově stabilní (než PWR) - zvýšené nároky na obsluhu,
- vyšší produkce plutonia ve vyhořelém jaderném palivu (než u PWR).

Jaderné elektrárny s reaktorem typu LWR (ať už v provedení PWR nebo BWR) využívají jako jaderné palivo nízkoobohacený uran, u kterého je obohacením místně zvýšena koncentrace izotopu uranu U-235. Základním prvkem, ve kterém se v reaktoru uvolňuje teplo, se nazývá *palivový proutek*. Sestává z pelet (tablet) oxidu uraničitého (UO_2), uzavřených v zirkoniové trubce. Palivové proutky jsou uspořádány do *palivových souborů*, které jsou jako celek vkládány do aktivní zóny reaktoru.

V technologii PWR je jako chladivo využívána demineralizovaná voda s řízeným chemickým režimem. Voda současně plní funkci moderátoru neutronů a zajišťuje odvod tepla z aktivní zóny reaktoru. Při průchodu přes reaktor se chladivo ohřívá, vstupuje do několika chladicích smyček, ve kterých chladivo cirkuluje pomocí cirkulačních čerpadel, prochází přes primární stranu parogenerátorů, kde přes teplosměnnou plochu odevzdává část své tepelné energie na sekundární stranu, a opět se vrací zpět do reaktoru. Tento chladicí okruh se nazývá *primární okruh*. V tomto okruhu, včetně reaktoru, je udržována chladicí voda pod vysokým tlakem (tak, aby zůstala v kapalném stavu i při teplotách cca 320 až 330 °C, odtud název tlakovodní reaktor). V parogenerátorech (které fungují jako tepelné výměníky) je teplo primárního okruhu využito na ohřev vody v *sekundárním okruhu*. Voda se v tomto okruhu na sekundární straně parogenerátorů mění na tlakovou páru. Ta je vedena do *turbíny*, kterou průchodem za současné expanze roztáčí. Po odevzdání energie pára kondenzuje v kondenzátoru zpět na vodu a kondenzát je přečerpáván pomocí čerpadel zpět do parogenerátoru.

V technologii BWR se také jako chladivo a moderátor používá demineralizovaná voda s řízeným chemickým režimem. Základní rozdíl je v tom, že v technologii BWR slouží reaktor i jako parogenerátor, při této technologii jsou využívány vlastnosti vody při nižším tlaku než u PWR (cca 7,5 MPa při teplotě 285 °C). Při průchodu přes aktivní zónu reaktoru dochází k varu vody a její skupenství se mění na páru. Pára vystupující z tlakové nádoby reaktoru dále proudí smyčkou/smyčkami přímo do parní turbíny. Za parní turbínou se nachází kondenzátor, kde pára kondenzuje na chladicí vodu, a odtud putuje s využitím kondenzačních a napájecích čerpadel zpět do reaktoru.

U PWR i BWR je energie rotačního pohybu turbíny využívána pro pohon *elektrického generátoru* a vyrobená elektrická energie je vyvedena do elektrizační soustavy.

Pro PWR i BWR je pro zajištění kondenzace páry v kondenzátoru využíván *terciární (chladicí) okruh*, v němž chladicí voda cirkuluje přes chladicí věže, případně přes jiný koncový jímač tepla (řeka, moře). V nich se nevyužitelné nízkopotenciální teplo odevzdává do atmosféry, případně do okolního vodního prostředí. Úbytek (především odpar) terciární vody je doplňován upravenou surovou vodou z vhodného zdroje (v případě SMR ETE řeka Vltava).

Vzhledem k bezpečnostním požadavkům na jaderné elektrárny jsou hlavní zařízení reaktoru umístěna v *ochranné obálce* (někdy též nazývané kontejnment), jejíž prvořadou bezpečnostní funkcí je zabránění úniku radioaktivních látek do životního prostředí v případě nehody. V rámci ochranné obálky se spojuje funkce hermetického prostoru pro ochranu před únikem nebezpečných látek do vnějšího prostředí a mechanické ochrany reaktoru před vnějšími vlivy přírodního původu nebo způsobenými činností člověka. Kontejnment působí jako radiační stínění při běžném provozu i při nehodě. Konstrukce ochranné obálky tedy přispívá k ochraně personálu elektrárny a veřejnosti před účinky radiace z radioaktivních látek, které se vyskytují uvnitř ochranné obálky a jejích systémech. Ochranná obálka reaktorů PWR je obvykle jednovrstvá nebo dvouvrstvá konstrukce z předpjatého nebo vyztuženého betonu, případně z oceli. Její geometrie je většinou ve tvaru kulovité nebo válcovité nádoby, dole připojené k základové desce a nahoře zakončené kulovitou či elipsoidickou kopulí. Ochranná obálka BWR je konstrukčně ve vnitřním členění odlišná. Skládá se ze suché (Drywell) a mokré (Wetwell) části. Reaktor a systémy pro chlazení reaktoru jsou umístěny v suché části ochranné obálky. Suchá část slouží na zachycení páry uniklé při havarijních podmínkách, čímž je ochranná obálka natlakována, přičemž je pára ze suché části vedena pomocí ventilačního potrubí do mokré části, kde je zavedena pod hladinu zde přítomné vody, čímž se pára kondenzuje a snižuje se tak tlak v ochranné obálce. Obě části jsou uloženy v sekundární ochranné obálce. Na kvalitu ochranné obálky jsou kladeny velmi vysoké nároky, a kromě ochrany vůči vnitřním rizikům zabezpečuje ochranná obálka také ochranu vůči rizikům vnějším (např. extrémní meteorologické podmínky nebo důsledky lidské činnosti - tlaková vlna, pád letadla apod.).

B.I.6.2.1.2. Statistické údaje o jaderných elektrárnách

V současné době je (dle údajů World Nuclear Association, srpen 2026) v 32 zemích světa celkem 441 provozuschopných jaderně energetických reaktorů (z toho 382 typu LWR) o celkovém čistém instalovaném elektrickém výkonu více než 404 GW_e. V roce 2024 jaderné elektrárny vyrobily více než 2667 TWh elektrické energie, což představuje přibližně 9 % celosvětové produkce elektřiny.

Celkem 79 dalších bloků je aktuálně ve stádiu výstavby v 16 zemích. Tlakovodní reaktory (PWR) tvoří více než 85 % všech rozestavěných bloků. Patří sem zejména čínské modely Hualong One a CAP1000, ruské VVER-1200, jihokorejské APR-1400 a evropské EPR. Mezi další typy ve výstavbě patří reaktory typu PHWR, FBR a SMR (PWR i BWR).

V roce 2026 byly prozatím (srpen 2026) uvedeny do provozu 4 nové reaktory, všechny typu PWR Hualong One v Číně. V roce 2026 byla prozatím (srpen 2026) zahájena výstavba 9 nových reaktorů, z toho 6 PWR, 2 PHWR a 1 BWR (Čína 3 reaktory PWR, Indie 2 reaktory PHWR, Jižní Korea 1 reaktor PWR, Rusko 1 reaktor PWR, Maďarsko 1 reaktor PWR a Kanada 1 reaktor BWR (BWRX-300)).

Referenční projekt RR SMR by měl být jako první uveden do provozu v lokalitě Wylfa ve Velké Británii (ostrově Anglesey v severním Walesu). Do lokality Wylfa je plánováno umístit 3 bloky RR SMR, výkon zdroje bude zhruba 1,5 gigawattu (GW). Výběr místa, kde už dříve fungovala jaderná elektrárna, potvrdila v roce 2025 britská vládní organizace Great British Energy - Nuclear.

Spouštění nových jaderných bloků je současně doprovázeno postupným odstavováním starších jaderných elektráren. Za posledních 20 let bylo odstaveno 111 reaktorů a 101 nových zahájilo provoz. Výkon reaktorů, uvedených do provozu během tohoto období, však byl v průměru větší než těch, které byly odstaveny, takže celková instalovaná kapacita v jaderných elektrárnách vzrostla o přibližně o 21 GW_e.

Referenční scénář ve vydání The Nuclear Fuel Report (World Nuclear Association, 2025) předpokládá navýšení instalované kapacity jaderných elektráren do roku 2040 ze současných necelých 400 GW_e na 746 GW_e, tedy téměř zdvojnásobení.

B.I.6.2.1.3. Vývojové generace technologie jaderných reaktorů

Výroba elektrické energie z energie uvolňované ze štěpení uranu (a dalších vhodných izotopů) má za sebou již téměř 80letou historii, která uplynula od spuštění prvních demonstračních zdrojů. Technologie jaderných reaktorů komerčních jaderných elektráren se podle stupně technického rozvoje obvykle zařazuje do kategorií nazývaných generace.

Základní všeobecná charakteristika jednotlivých generací je následující:

Generace I:	Do I. generace patří reaktory, které byly projektovány v letech 1950 - 1960. Do této generace se například řadila i první československá jaderná elektrárna A1 v Jaslovských Bohunicích na Slovensku. Posledním provozovaným reaktorem této generace byl 1. blok jaderné elektrárny Wylfa ve Velké Británii (s ukončením provozu v roce 2015).
Generace II:	Projektování a výstavba jaderných elektráren s reaktory II. generace byla zahájena v sedmdesátých letech minulého století. V současné době mají elektrárny s reaktory II. generace nejvýznamnější podíl na výrobě elektrické energie v jaderných elektrárnách. Více než polovinu těchto elektráren tvoří tlakovodní reaktory (PWR). Do této generace se řadí také reaktory VVER (původní ruské označení pro PWR), budované a provozované v bývalém Československu (a jeho následovníky ČR a SR). V porovnání s reaktory I. generace je úroveň elektráren s reaktory II. generace velmi výrazně vyšší, především co se týká bezpečnostních systémů.
Generace III:	Do III. generace se řadí reaktory projektované od devadesátých let minulého století. V těchto projektech, které vycházejí z osvědčených zkušeností získaných při výstavbě a provozu reaktorů II. generace, se využívá nejlepší dostupná technologie. Vylepšení jsou zaměřena na efektivnější využití jaderného paliva, na dosažení vyšší tepelné účinnosti a na využívání standardizovaných projektů zaměřených na snížení nároků na dobu výstavby a stejně tak na snížení nároků na obsluhu a údržbu po dobu provozu. Bezpečnostní charakteristiky reaktorů III. generace zahrnují například rozsáhlejší využití pasivních prvků v projektu bezpečnostních systémů, robustní kontejnment se zvýšenou odolností vůči vnějším rizikům a využití specifických systémů určených v projektu na zvládání těžkých havárií.
Generace III+:	Vývojově na III. generaci reaktorů bezprostředně navazuje generace III+. Projekty této generace nabízejí jak zlepšení ekonomických ukazatelů (zjednodušený standardizovaný projekt, který by měl vést k budoucímu zkrácení doby realizace a ke snížení nákladů na výstavbu a provoz pro další replikace již vybudovaných jaderných bloků tohoto typu), tak i další významné přínosy pro bezpečnost (implementace nejnovějších bezpečnostních požadavků a provozních poznatků) a dále i nižší produkci radioaktivních odpadů. Do této generace rovněž patří reaktory, postavené a uvedené do provozu v posledních letech, například EPR (Finsko, Čína), AP1000 (Čína, USA), Hualong One (Čína), APR1400 (Spojené arabské Emiráty, Jižní Korea), VVER 1200/392M a 1200/491 (Rusko, Bělorusko), PHWR-700 (Indie). Do této generace rovněž patří vybrané typy projektů SMR, uvažované pro SMR ETE.
Generace IV:	Projekty IV. generace jsou zatím předmětem vývoje v několika různých koncepčních směrech. Jde převážně o reaktory pracující s rychlými neutrony a uzavřeným palivovým cyklem, které umožňují efektivnější využití jaderného paliva zároveň se snížením množství radioaktivních odpadů. Spadají sem však i některé technologie pracující s tepelnými neutrony a otevřeným palivovým cyklem. V Číně je od roku 2021 v provozu demonstrační reaktor typu HTR-PM. Jedná se o SMR reaktor s výkonem 210 MW_e, jako první reaktor IV. generace. Komerční provoz zahájil v roce 2023.

B.I.6.2.1.4. Bezpečnostní a ekonomické charakteristiky LWR reaktorů generace III/III+

Projekty generace III/III+ využívají nejlepší dostupné technologie, vycházející z osvědčených typů generace II. Hlavní rozdíly oproti generaci II jsou tyto:

- standardizovaný design, snižující nutnou dobu licencování jednotlivých elektráren, potřebné investiční náklady a dobu výstavby,
- zjednodušený ale zároveň robustnější design, umožňující jednodušší obsluhu a vyšší provozní rezervy,
- vyšší disponibilita (90 % a více), vyšší čistá účinnost (až 37 %) a delší životnost (min. 60 let),
- nižší riziko havárií se závažným poškozením aktivní zóny (CDF $<10^{-5}$/rok),
- vybavení pasivními bezpečnostními systémy pro prevenci a zmírňování následků těžkých havárií,
- umožnění vyššího vyhoření paliva (vyšší využití až 70 GWd/tU) a snížení množství produkovaného radioaktivního odpadu,
- prodloužení doby mezi odstávkami pro překládku a výměnu paliva použitím vyhořívajících absorbátorů (až 48 měsíců),
- vylepšená ekonomika provozu,
- pasivní systém nouzového odstavení reaktoru (u reaktorů typu PWR jsou řídicí tyče v horní poloze drženy elektromagnety a v případě nutnosti se zasouvají do aktivní zóny reaktoru vlastní tíhou, čímž dojde k bezpečnému zastavení řetězové štěpné reakce),
- vylepšení ochranné obálky, zvýšení odolnosti vůči vnějším ohrožením.

Zároveň využívají všeobecné výhody reaktorů PWR:

- stabilita štěpné reakce díky záporné zpětné výkonové vazbě (která působí proti rychlému zvýšení reaktivity),
- oddělení primárního a sekundárního okruhu (sekundární okruh je oddělen od primárního okruhu, takže voda v sekundárním okruhu neobsahuje radioaktivní látky, což omezuje možnost úniku radionuklidů do životního prostředí),

nebo reaktorů BWR:

- vylepšení systému havarijního chlazení zóny zvýšením počtu nezávislých divizí bezpečnostních systémů a kapacity,
- vylepšení ochrany proti přetlakování TNR díky zvýšenému počtu ventilů systému automatického snížení tlaku reaktoru.

B.I.6.2.1.5. Malé modulární reaktory

Malé modulární reaktory (SMR - Small Modular Reactor) jsou nové projekty jaderných reaktorů generace III+, případně IV, jejichž výkon se pohybuje od jednotek až po stovky MW_e. Využívají široké spektrum různých reaktorových technologií a modulární přístup pro projektování klíčových komponent a systémů. Modulární způsob projektování, výroby a výstavby znamená, že jednotlivé konstrukční moduly jsou vyráběny a montovány samostatně ve výrobních závodech, takto jsou transportovány na staveniště a zde jsou instalovány a kompletovány do větších celků.

SMR disponují zpravidla elektrickým výkonem do 300 MW_e, u moderních projektů až 500 MW_e, které jsou řazeny mezi SMR, protože splňují princip modulární výroby a zároveň mají podstatně menší elektrický výkon než velké jaderné bloky (běžně 1000-1700 MW_e). Označení SMR tedy vyjadřuje nejen velikost a výkon, ale především modulární způsob výroby a výstavby. Oproti klasickým jaderným elektrárnám jsou SMR menší, flexibilnější a jejich výstavba může být rychlejší. V porovnání se stávajícími velkými reaktory jsou malé modulární reaktory obecně jednodušší a jejich bezpečnostní koncepce často více spoléhá na pasivní systémy a inherentní bezpečnostní charakteristiky reaktoru. Představují tak perspektivní směr rozvoje jaderné energetiky.

B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny

B.I.6.2.2.1. Všeobecné požadavky

Záměr SMR ETE podléhá požadavkům všech závazných legislativních předpisů, platných v České republice, a to zejména v oblasti využívání jaderné energie a v oblasti environmentální. Základní přehled legislativních předpisů je uveden v kapitole D.V.3.3. Legislativní podklady (strana 468 této dokumentace). Zároveň bude záměr SMR ETE používat ověřené technologie a bude odpovídat současné úrovni vědy a techniky s využitím nejlepších dostupných technik (BAT).

Specifikem záměru je využití jaderné energie. Základním legislativním předpisem, který upravuje podmínky využívání jaderné energie, je zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů. Jaderná energie může být dle tohoto zákona využívána pouze pro mírové účely. Zásady mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření jsou shrnuty následovně:

- Každý, kdo využívá jadernou energii nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen:
  - předcházet radiační mimořádné události, a nastane-li, zajistit dodržení postupů pro zvládání radiační mimořádné události a omezit její následky,
  - zajistit bezpečné vykonávání těchto činností a ochranu fyzické osoby a životního prostředí před účinky ionizujícího záření a
  - postupovat tak, aby riziko ohrožení fyzické osoby a životního prostředí bylo tak nízké, jak lze rozumně dosáhnout při zohlednění současné úrovně vědy a techniky a všech hospodářských a společenských hledisek.
- Každý, kdo využívá jadernou energii, nakládá s jadernou položkou nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen:
  - přednostně zajišťovat jadernou bezpečnost, bezpečnost jaderných položek a radiační ochranu, a to při respektování stávající úrovně vědy a techniky a správné praxe,
  - provést vyhodnocení záměru vykonávat činnost a jejích očekávaných výsledků z hlediska přínosu pro společnost a jednotlivce (dále jen "odůvodnění"),
  - v rámci odůvodnění vzít v úvahu také postupy nevyužívající jadernou energii a ionizující záření, kterými lze dosáhnout srovnatelného výsledku,
  - vykonávat pouze činnost, jejíž přínos pro společnost a jednotlivce převažuje nad rizikem, které při této činnosti nebo v jejím důsledku vzniká; taková činnost se považuje za odůvodněnou a
  - znovu provést odůvodnění svého jednání, pokud jsou k dispozici nové a důležité poznatky o účinnosti nebo možných důsledcích vykonávané činnosti nebo nové a důležité údaje o jiných technických postupech nebo technologiích.
- Každý, kdo využívá jadernou energii nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen:
  - při získání nových významných informací o rizicích a následcích těchto činností zhodnotit úroveň jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení a přijmout opatření ke splnění požadavků zákona a
  - soustavně a komplexně hodnotit naplňování zásad mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření z hlediska stávající úrovně vědy a techniky a zajišťovat uplatnění výsledků hodnocení v praxi.

- Každý, kdo využívá jadernou energii, vykonává činnosti s jaderným materiálem nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen provést zabezpečení jaderného zařízení a materiálů.
- Každý, kdo využívá jadernou energii, je povinen při zajišťování jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení jaderného zařízení a materiálů provádět sběr, třídění, analýzu, dokumentování a využívání zkušeností a bezpečnostně významných informací systémem zpětné vazby a zohlednit význam vzájemného působení pracovníků, zařízení a organizačního uspořádání.
- Každý, kdo využívá jadernou energii nebo vykonává činnosti v rámci expozičních situací, je povinen při zajišťování jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení jaderného zařízení a materiálů využívat přístup odstupňovaný podle velikosti možného ozáření a jeho možných důsledků (odstupňovaný přístup).

Způsob zajištění a kontroly těchto podmínek je specifikován v uvedeném zákoně a prováděcích vyhláškách, které jsou v souladu s mezinárodními bezpečnostními standardy.

Základní údaje o požadavcích na jadernou bezpečnost, radiační ochranu, zabezpečení a zvládání radiačních mimořádných událostí jsou uvedeny v následujícím textu.

B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost

Jadernou bezpečností se rozumí ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, *"stav a schopnost jaderného zařízení a fyzických osob obsluhujících jaderné zařízení zabránit nekontrolovatelnému rozvoji štěpné řetězové reakce nebo úniku radioaktivních látek anebo ionizujícího záření do životního prostředí a omezit následky nehod"*.

Podmínky pro mírové využívání jaderné energie v České republice ustanovuje výše zmíněný atomový zákon, ve kterém jsou definovány podmínky a povinnosti, za kterých právnické a fyzické osoby mohou využívat jadernou energii a ve kterém je zavedena povinnost vykonávat dozor nad jadernou bezpečností. Tento dozor vykonává Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB).

Specificky na umisťování, výstavbu, spouštění a provoz jaderné elektrárny, ale i na její vyřazování, musí její budoucí provozovatel získat povolení. Obsah a náplň dokumentace pro povolovací řízení, která bude v procesu vydávání povolení posuzována, jsou definovány v příloze atomového zákona a v prováděcích vyhláškách SÚJB. V každé etapě posuzování před vydáním příslušného povolení podle atomového zákona ("licencování") musí provozovatel předložit dokumentaci, která obsahuje bezpečnostní hodnocení s potvrzením požadované bezpečnostní úrovně, vypracované v podrobnostech odpovídajících úrovni stavu přípravy projektu jaderné elektrárny.

Detailní požadavky týkající se jaderné bezpečnosti, jejichž plnění musí být při licencování dokumentováno a kontrolováno, jsou upřesněny v závazných vyhláškách, které vydává SÚJB, zejména ve vyhlášce č. 329/2017 Sb. Vyhlášky SÚJB jsou novelizovány a harmonizovány s bezpečnostními doporučeními Asociace Západoevropských dozorných orgánů nad jadernou bezpečností (WENRA), s požadavky předpisů a nařízení Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom) a s doporučeními na jadernou bezpečnost, které v sérii bezpečnostních standardů vydává IAEA. Následně ještě před vydáním jsou tyto vyhlášky podle pravidel Evropské komise poskytovány na vyjádření i členským zemím EU.

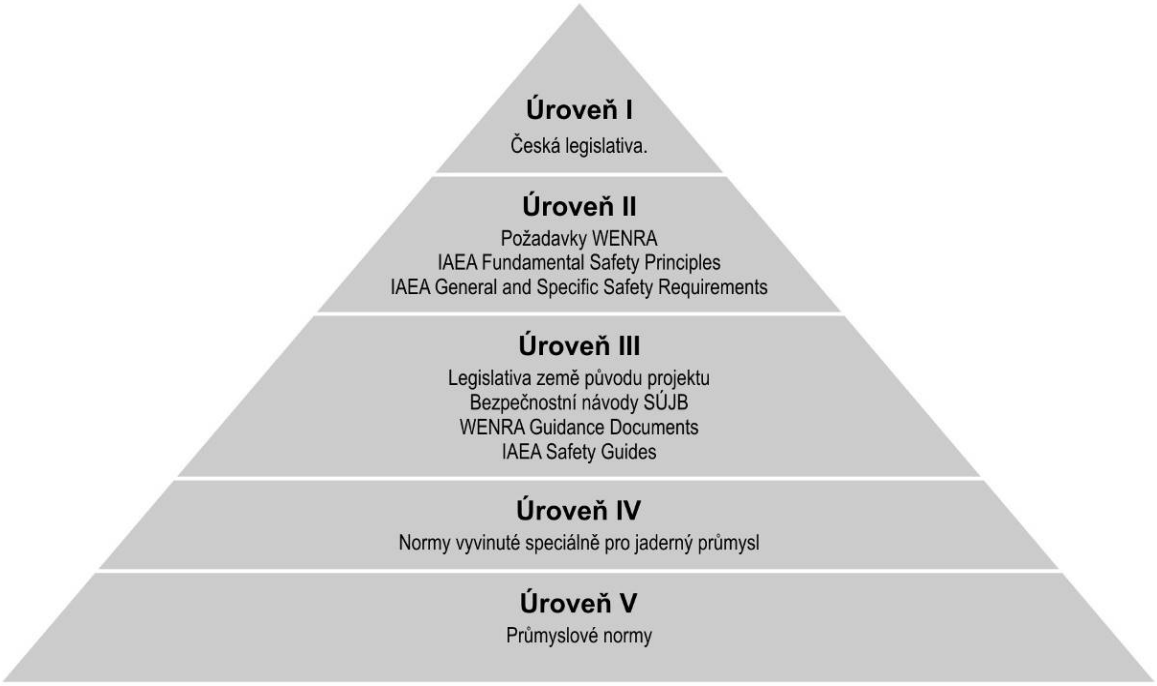
Bezpečnostní standardy IAEA (Safety Standards) slouží jako globální reference pro ochranu obyvatelstva a životního prostředí a přispívají k harmonizované vysoké úrovní bezpečnosti po celém světě. WENRA vydává v rámci činností dvou pracovních skupin (RHWG - Reactor Harmonization Working Group a WGWD - Working Group on Waste and Decommissioning) tzv. referenční úrovně (bezpečnostní požadavky) a vyhodnocuje stávající stav jejich plnění v členských zemích asociace.

Kromě vyhlášek vydává SÚJB bezpečnostní návody (řada dokumentů označených BN-JB), které obsahují doporučení, jak správně vyhovět požadavkům vyhlášek. Při vypracovávání návodů BN-JB jsou využívány příslušné návody, které vydává WENRA nebo IAEA (Safety Guides), ale i osvědčené zkušenosti z přístupu renomovaných zemí, které dlouhodobě využívají jadernou energetiku.

Jako neopominutelné požadavky zvýšení bezpečnosti budou v projektu SMR ETE uplatněny i závěry z analýzy radiační havárie jaderné elektrárny Fukushima (v současné době promítnuty v bezpečnostních standardech WENRA a IAEA, v EU též vyplývající ze zátěžových testů (stress testů)), jmenovitě vyšší odolnost vůči vnějším vlivům (např. zemětřesení, záplavy apod.), vyšší autonomie, zvýšená redundance a spolehlivost bezpečnostních systémů pro řešení základních projektových nehod, použití diverzních alternativních prostředků pro zvládání vícenásobných poruch i těžkých havárií a také možnost využití mobilních prostředků pro plnění bezpečnostních funkcí v extrémních situacích.

Hierarchie požadavků, které musí SMR ETE obecně splnit, je uvedena na následujícím obrázku.

Obr. B.10: Hierarchie předpisů a norem



Úroveň I:

První úroveň obsahuje požadavky vyplývající ze znění všech relevantních zákonů (zejména atomového zákona), vyhlášek (zejména vyhlášek Státního úřadu pro jadernou bezpečnost) a nařízení vlády ČR, vztahujících se k činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie, tj. i na umisťování, výstavbu, spouštění, provoz a vyřazování jaderné elektrárny.

Do této úrovně patří i požadavky směrnic Evropské unie, souvisejících s využíváním jaderné energie, které jsou transponovány do právních předpisů ČR.

Požadavky předpisů v Úrovni I budou závazná pro projekt SMR ETE v plném rozsahu.

Úroveň II:

Do druhé úrovně jsou zařazeny všeobecně uznávané mezinárodní dokumenty, ve kterých jsou definovány základní požadavky na jadernou bezpečnost:

Dokumenty WENRA obsahují doporučení na zabezpečování jaderné bezpečnosti jak provozovaných, tak i připravovaných jaderných elektráren v členských zemích WENRA (Česká republika je členem). Jedná se zejména o dokument WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, dále WENRA Statement on Safety Objectives for New Nuclear Power Plants a WENRA RHWG Report on Safety of New NPP Designs.

Dokument IAEA Fundamental Safety Principles (SF-1) definuje základní bezpečnostní cíl využívání jaderné energie jako ochranu obyvatel a životního prostředí před škodlivými účinky ionizujícího záření a dále jej rozvíjí do podrobnějších cílů a principů zabezpečování jaderné bezpečnosti. Bezpečnostní cíle, definované v dokumentu IAEA SF-1, jsou rozpracovány do uceleného systému mezinárodně uznávaných požadavků a návodů zaměřených na bezpečné využívání jaderné energie, které IAEA vydává a udržuje v sérii dokumentů IAEA Safety Standards a Safety Requirements (mohou mít ještě specifikaci např. specifický pro různé typy jaderných zařízení nebo obecný).

Dokumenty IAEA General Safety Requirements přímo navazují na výše uvedený dokument a výše uvedené cíle a principy definují podrobněji pro oblasti legislativy a dozorování, řízení bezpečnosti, radiační ochrany, hodnocení bezpečnosti, zvládání radiačních mimořádných událostí a zacházení s radioaktivními odpady.

Dokumenty IAEA Specific Safety Requirements obsahují specifické požadavky na hodnocení lokality pro umístění jaderné elektrárny, požadavky na projekt a provoz jaderné elektrárny a požadavky na jaderné palivo a transport jaderných materiálů. Jedná se o ucelený systém mezinárodně uznávaných požadavků a návodů zaměřených na bezpečné využívání jaderné energie.

Požadavky předpisů v Úrovni II budou závazná pro projekt SMR ETE v plném rozsahu.

Úroveň III:	Třetí úroveň požadavků na jadernou bezpečnost zahrnuje požadavky na bezpečnost platné v zemi původu projektu. Tyto požadavky budou závaznými i pro projekt SMR ETE, pokud budou v souladu s dokumenty vyšších úrovní a budou promítnuty do požadavků na kvalitu jaderného zařízení, které schválí SÚJB nebo se stanou součástí licenční báze pro projekt SMR ETE. Do této úrovně patří i bezpečnostní návody SÚJB, doporučení WENRA (WENRA Guidance Documents) a bezpečnostní doporučení IAEA (IAEA Safety Standards - Safety Guides), které obsahují také podrobná doporučení na zabezpečení jaderné bezpečnosti.
Úroveň IV:	Čtvrtou úroveň požadavků tvoří soubor předpisů a norem (národní normy, normy využité v licenčním procesu v zemi původu, mezinárodně uznávané standardy a normy pro jadernou oblast (např. ISO, EN, IEC, IEEE)). Při projektování, dodávkách zařízení a při výstavbě elektrárny může být použit podle rozhodnutí dodavatele kterýkoli ověřený a mezinárodně uznávaný systém technických norem a standardů za předpokladu, že není v rozporu s existující českou legislativou. Podmínkou je, že tento systém musí být konzistentní, dodavatelem předem jasně definovaný a odsouhlasený žadatelem o povolení i SÚJB. Kde to bude možné a účelné, bude dána přednost českým a evropským normám.
Úroveň V:	Pátou úroveň tvoří platné průmyslové normy, zejména normy harmonizované v Evropě (tzv. Euronormy).

Vybraný dodavatel technologie poskytne svůj standardní projekt, takže v projektu budou prováděny pouze úpravy a změny v případě přísnějších požadavků, vyžadovaných českou legislativou, resp. i úpravy a změny nezbytné pro začlenění projektu do lokality Temelín. Jako součást projektu SMR ETE bude zpracována licenční báze, kde budou definovány všechny použité předpisy a normy a oblast jejich použití. Předpisy a normy definované v úrovních I a II výše uvedené hierarchie předpisů budou závazné pro celý projekt, zbývající část předpisů a norem bude závazná pro návrh vybraných systémů, staveb a komponent dle licenční báze.

Požadavky vyplývající z relevantních předpisů budou vztaženy nejen k aktuálně platným předpisům v době přípravy, projektování a výstavby jaderné elektrárny, ale budou rovněž zohledňovat a zapracovávat případné nové požadavky na jadernou bezpečnost, radiační ochranu, zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu a zvládání radiační mimořádné události v jakékoli fázi jejího životního cyklu. V rámci periodických hodnocení bezpečnosti, které budou prováděny v souladu s vyhláškou č. 162/2017 Sb., ve znění pozdějších předpisů, tak budou průběžně zohledňovány bezpečnostní cíle a požadavky plynoucí z aktuálních požadavků české legislativy a mezinárodních předpisů (zejména EU, doporučení WENRA a IAEA) a stejně tak požadavky oborových standardů v souladu s vývojem nejlepší dostupné technologie, včetně poučení z případných událostí abnormálního provozu, resp. havarijních podmínek, na jaderných zařízeních v ČR i ve světě. Legislativní požadavky týkající se bezpečnosti pak budou podrobně rozpracovány ve formě zadávací, předběžné a provozní bezpečnostní zprávy v rámci relevantních licenčních procesů (povolení k umístění, povolení k výstavbě, uvádění do provozu a provozu).

Jaderná bezpečnost musí být zajištěna po celou dobu životnosti SMR ETE, a to jak ve všech provozních stavech, tak i v případě vzniku havarijních podmínek (základních projektových nehod i rozšířených projektových podmínek včetně těžkých havárií), mimořádných přírodních událostí a událostí vyvolaných lidskou činností (včetně pádu letadla). Požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti se vztahují na celé jaderné zařízení včetně bazénu skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva.

Důležitým principem, který bude pro záměr SMR ETE uplatněn, je princip ochrany do hloubky. Koncepce ochrany do hloubky v jaderných elektrárnách je postavena na použití vícenásobných fyzických bariér, které brání úniku radioaktivních látek do okolí. O zabezpečení integrity těchto bariér se stará systém technických a organizačních opatření, navržených v pěti úrovních tak, aby byly v maximální rozumně dosažitelné míře na sobě nezávislé, a to použitím specifických systémů pro jednotlivé úrovně ochrany do hloubky. V případě selhání opatření na jedné úrovni dochází v dalším kroku k působení úrovně následující. Uplatněním ochrany do hloubky je zabezpečeno, že ani v případě vícenásobného selhání zařízení nebo personálu nedojde k ohrožení obyvatel a životního prostředí.

Použití konceptu ochrany do hloubky je jedním z požadavků vyhlášky SÚJB č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, především § 6 a § 7. Přístup k ochraně do hloubky podle české legislativy je identický s přístupem IAEA (SSR 2/1 rev. 1) a WENRA (WENRA Report Safety of new NPP designs). Prostřednictvím ochrany do hloubky budou u SMR ETE zajištěny jaderná bezpečnost, radiační ochrana, monitorování radiační situace, zvládání radiační mimořádné události a zabezpečení jaderného zařízení. Ochrana do hloubky představuje zásadní princip a filozofii bezpečnosti uplatňovanou v současnosti pro jaderná zařízení, a zahrnuje všechny aktivity a činnosti spojené s umisťováním, projektováním, výstavbou, spouštěním, provozem a vyřazováním z provozu. Ochrana do hloubky má dva zásadní úkoly:

- Prevenci nehod.
- Zmírnění následků nehod.

Aplikace požadavků na ochranu do hloubky zajistí u všech činností souvisejících s využíváním jaderné energie v SMR ETE:

- Vytvoření řady zálohujících se fyzických bezpečnostních bariér, které jsou vloženy mezi radioaktivní látky a okolí jaderného zařízení.
- Systémy, konstrukce a komponenty a postupy k uplatnění bezpečnostních funkcí pro ochranu integrity a funkčnosti fyzických bezpečnostních bariér v jednotlivých úrovních ochrany do hloubky.
- Zabránění vzniku radiační mimořádné události pomocí fyzických bezpečnostních bariér.

Implementace ochrany do hloubky v projektu SMR ETE zajistí, aby žádné jednotlivé technické, lidské nebo organizační selhání nemohlo vést k významným škodlivým účinkům a aby kombinace selhání s potenciálně významnými účinky měly velmi malou pravděpodobnost.

Technické a organizační úrovně ochrany do hloubky jsou následující:

První úroveň ochrany (DiD 1): Cílem první úrovně ochrany je předcházet odchylkám od normálního provozu a předcházet poruchám zařízení a systémů elektrárny. To vede k požadavku, aby elektrárna byla projektována, umístěna, postavena, udržována, provozována a odstavena v souladu s příslušnými požadavky na spolehlivost a kvalitu a v souladu s dobrou technickou praxí.

Druhá úroveň ochrany (DiD 2): Cílem druhé úrovně ochrany je rozpoznat a řídit odchylky od normálního provozu tak, aby poruchy a jiné očekávané provozní události nevedly k rozvoji abnormálního provozu do havarijních podmínek. Mezi poruchy nebo události abnormálního provozu patří události, spojené s omezením nebo výpadkem výkonu elektrárny, např. výpadky provozních čerpadel, výpadky turbogenerátoru, výpadky méně důležitých rozvoden elektrické energie a podobně. Na prevenci vzniku abnormálního provozu a poruch, nebo na minimalizaci jejich následků s cílem obnovit bezpečný stav zařízení, se v druhé úrovni ochrany vyžaduje zabezpečit v projektu specifické řídicí a limitační systémy, tedy systémy, sloužící k regulaci výkonu bloku nebo jiných významných parametrů (tlaky, teploty, průtoky atd.) nebo omezení výkonu reaktoru (limitační systém), který však neslouží k jeho úplnému odstavení.

Třetí úroveň ochrany (DiD 3 a, b): Třetí úroveň ochrany do hloubky se týká zvládání havarijních podmínek. Podle vyhlášky č. 329/2017 Sb. jsou havarijními podmínkami všechny stavy jaderného zařízení, které nejsou normálním provozním stavem (DiD 1) nebo abnormálním provozním stavem (DiD 2). Třetí úroveň ochrany do hloubky je dle doporučení WENRA rozdělena na dvě podúrovně, kdy první podúroveň (DiD 3a) je tvořena prostředky pro zvládnutí základních projektových nehod (DBA - například události, spojené se ztrátou primárního chladiva, způsobené porušením integrity primárního okruhu nebo potrubí k primárnímu potrubí připojeného, porušení teplosměnné plochy v parogenerátoru a únik primárního média do sekundárního okruhu, prasknutí parovodu nebo potrubí napájecí vody, výpadek více nebo všech hlavních cirkulačních čerpadel primárního okruhu, ztráta pracovních a záložních zdrojů elektrického napájení elektrárny a podobně). V případě, že dojde k vystupňování některých událostí, které nebyly zvládnuty na úrovni DiD 3a, respektive vícenásobných postulovaných poruch v rozšířených projektových podmínkách bez tavení paliva (například únik chladiva primárního okruhu se současným selháním všech divizí bezpečnostních systémů vlivem poruchy se společnou příčinou nebo prasknutí trubky parogenerátoru s následným selháním uzavření pojistného ventilu příslušného parogenerátoru), je zavedena podúroveň DiD 3b. V projektu SMR ETE budou obě podúrovně DiD 3a i DiD 3b postulovány jako základní projektové nehody nebo vícenásobné poruchy a pro jejich zvládnutí budou určeny:

- Pro DiD 3a taková projektová opatření (inherentní bezpečnostní charakteristiky a/nebo bezpečnostní systémy a postupy pro řešení havarijních stavů), které při výskytu projektem postulovaných základních projektových nehod umožní předejít vážnému poškození aktivní zóny, zabrání únikům radioaktivity do vnějšího prostředí nad dovolené limity a umožní uvést zařízení do bezpečného stavu.
- Pro DiD 3b taková projektová opatření (diverzní bezpečnostní systémy a zvláštní postupy pro řešení závažných událostí), které při výskytu vícenásobných poruch umožní zabránit takovému rozvoji stavu SMR ETE, které by vedly k vážnému poškození aktivní zóny.

Čtvrtá úroveň ochrany (DiD 4): Cílem čtvrté úrovně ochrany do hloubky je zmírnit následky těžkých havárií, které jsou důsledkem selhání bezpečnostních systémů nebo použitých postupů na třetí úrovni ochrany do hloubky. Nejdůležitější úlohou na této úrovni je zadržení radioaktivních látek uvnitř ochranné obálky. Čtvrtá úroveň ochrany do hloubky zahrnuje projektová opatření na řízení těžkých havárií v rozšířených projektových podmínkách (DEC), tj. havárií s těžkým poškozením palivového systému (tavením paliva). Úroveň DiD 4 je primárně zaměřena na zachování integrity a těsnosti ochranné obálky a chlazení těžce poškozeného palivového systému, což bude v případě SMR ETE strategie se zadržením taveniny v tlakové nádobě reaktoru (In-Vessel Retention), a tedy uvnitř druhé bariéry proti úniku radioaktivních látek do okolního prostředí. Ochranná obálka tak zůstává zálohovou další bariérou proti úniku do životního prostředí. Havárie SMR ETE s tavením aktivní zóny, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, musí být prakticky vyloučeny. Dle vyhlášky č. 329/2017 Sb. se prakticky vyloučenou skutečností rozumí podmínka, stav nebo událost, jejichž výskyt je považován za fyzikálně nemožný nebo které jsou s vysokým stupněm věrohodnosti velmi nepravděpodobné.

Pátá úroveň ochrany (DiD 5): Cílem páté úrovně ochrany do hloubky je zmírňování radiačních následků významných úniků radioaktivních látek, které by mohly vzniknout v průběhu havarijních podmínek v případě selhání všech předchozích úrovní DiD. Opatření na této úrovni zahrnují ochranu pracovníků jaderného zařízení, ochranná opatření na ochranu obyvatelstva a životního prostředí a postupy pro řízení havarijní odezvy. Pro řízení událostí v páté úrovni ochrany do hloubky jsou určena adekvátně vybavená havarijní řídicí střediska včetně vyškoleného personálu, zvláštní postupy pro použití v krizových situacích a speciální mobilní prostředky pro zvládání situace. Řízení událostí v DiD 5 by probíhalo v součinnosti s vnějšími zásahovými jednotkami a orgány státní správy.

Charakteristika zmíněných pěti úrovní ochrany do hloubky dle doporučení WENRA (WENRA Report Safety of new NPP designs, Study by Reactor Harmonization Working Group RHWG, březen 2013) je uvedena v následující tabulce.

Tab. B.2: Charakteristika úrovní ochrany do hloubky (DiD)

Úroveň DiD	Cíl	Prostředky nutné pro zvládání	Radiační následky	Asociované stavy elektrárny
DiD 1	Prevence poruch a abnormálního provozu	Konzervativní projekt, vysoká kvalita výstavby a provozu a udržení základních provozních parametrů v rámci stanovených limitů	Bez radiačních vlivů v okolí elektrárny	Normální provoz
DiD 2	Zvládání abnormálního provozu a poruch	Řídicí a limitační systémy a programy dohledu		Abnormální provoz
DiD 3a	Zvládání nehod s cílem omezit radiační úniky a předejít vzniku těžkých havárií	Ochranný systém reaktoru, bezpečnostní systémy, řízení nehod	Bez radiačních vlivů nebo pouze zanedbatelné radiační následky v okolí elektrárny	Základní projektová nehoda (DBA)
DiD 3b		Dodatečná bezpečnostní opatření, řízení nehod		Vícenásobná porucha v rozšířených projektových podmínkách (DEC-A)
DiD 4	Zvládání těžkých havárií s cílem omezit úniky do okolí	Doplňková bezpečnostní opatření pro zmírnění následků tavení aktivní zóny, řízení těžkých havárií	Radiační následky v okolí elektrárny mohou vést k vyhlášení ochranných opatření omezených v rozsahu a čase	Těžká havárie v rozšířených projektových podmínkách (DEC-B)
DiD 5	Zmírňování radiačních důsledků způsobených významným únikem radioaktivních látek	Organizace havarijní odezvy, zásahové úrovně	Radiační projevy v okolí elektrárny vyžadující zavedení ochranných opatření	-

V souladu s koncepcí ochrany do hloubky, plnící požadavky vyhlášky č. 329/2017 Sb., budou v projektu SMR ETE vytvořeny fyzické bariéry určené k zabránění úniku radioaktivních látek do vnějšího prostředí. Jedná se (kromě struktury materiálu jaderného paliva s vysokou chemickou stabilitou a retenční schopností bránit úniku štěpných produktů) o následující bariéry:

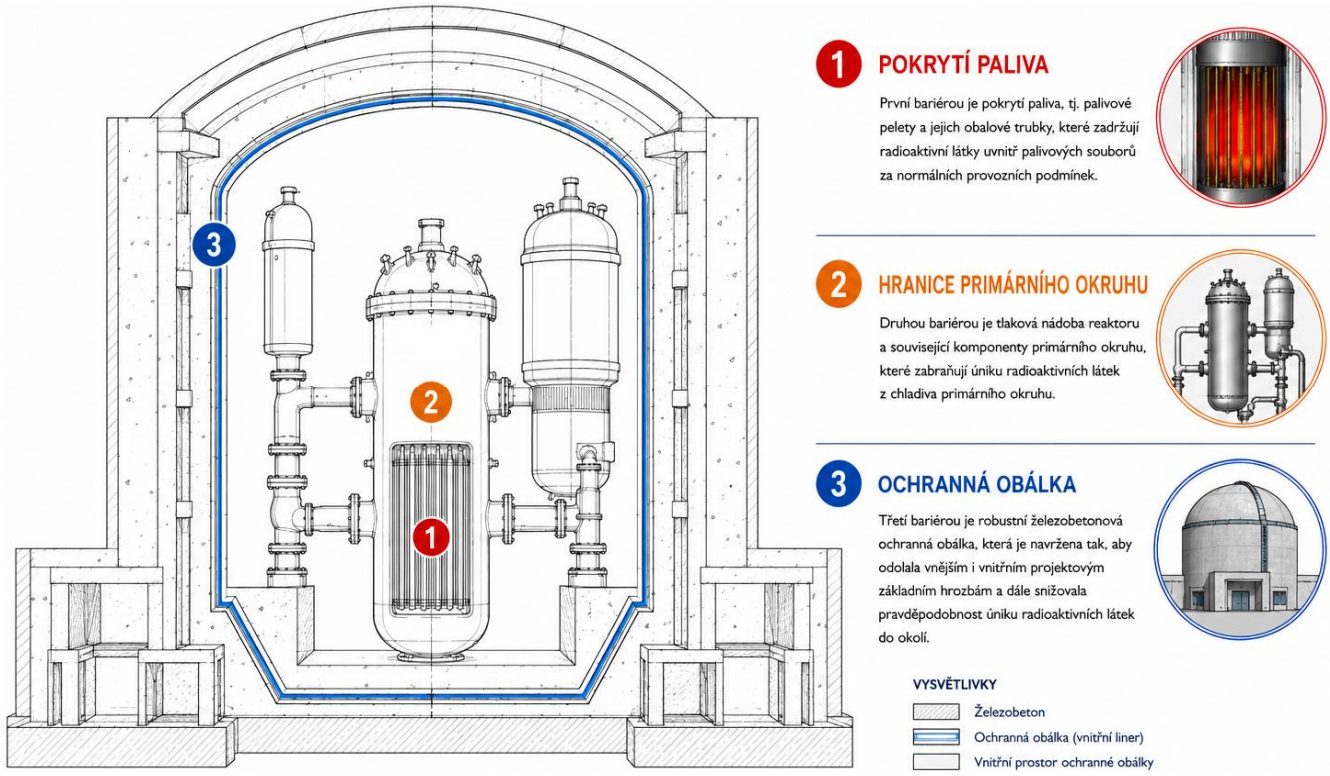
První bariéra: Pokrytí palivových elementů.

Druhá bariéra: Tlaková hranice primárního okruhu.

Třetí bariéra: Ochranná obálka.

Schematické znázornění fyzických bariér v projektu elektrárny s reaktorem typu PWR je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. B.11: Ilustrační schéma víceúrovňové ochrany



Účelem fyzických bariér je zabránit průniku radioaktivního materiálu od místa vzniku (jaderné palivo) postupně až do vnějšího prostředí. Každá fyzická bariéra je projektována konzervativně (se značnými projektovými rezervami vůči poškození) a její stav je průběžně během provozu monitorován. Pro bariéry je požadováno zachování integrity (za normálního provozu pro všechny bariéry, pro jiné stavy elektrárny v rozsahu nutném pro splnění bezpečnostních cílů), které se prokazuje v rámci povolovacích procesů dle atomového zákona.

První bariérou je pokrytí palivových elementů, které je projektováno na podmínky radiačního, mechanického, termohydraulického a cyklického zatěžování materiálů. Bariéra bude projektována tak, aby její integrita byla zachována během normálního a abnormálního provozu a současně bylo minimalizováno její poškození v havarijních podmínkách. Pro pokrytí jaderného paliva bude vyžadováno zachování integrity a těsnosti po celou dobu jeho pobytu v reaktoru (cca 5 let), dále po celou dobu skladování v bazénech VJP (cca 10 let) a rovněž po celou dobu skladování vyhořelého jaderného paliva v obalových souborech v suchém skladu (obvykle po dobu 40 až 60 let).

Druhá bariéra (tlaková hranice primárního okruhu) bude projektována tak, aby byla její integrita zachována během normálního a abnormálního provozu po celou dobu životnosti SMR ETE. Dlouhé životnosti, integrity a těsnosti primárního okruhu bude dosaženo vysokou kvalitou výroby a montáže jednotlivých komponent, a proto všechny prvky primárního okruhu, jejichž selhání by vedlo k potřebě zásahu bezpečnostních systémů, budou klasifikovány jako bezpečnostní třída 1.

Třetí bariéra (ochranná obálka) bude projektována tak, aby byla její integrita a těsnost zachována ve všech stavech SMR ETE včetně havarijních podmínek. Jako poslední bariéra proti úniku radioaktivních látek bude odolávat všem vnějším i vnitřním ohrožením do úrovně rozšířených projektových podmínek včetně.

Integrita první bariéry (pokrytí palivových elementů) se bude při provozu SMR ETE ověřovat kontinuálním měřením a analýzami obsahu radioaktivních štěpných produktů v chladivu primárního okruhu (radiochemickou analýzou) a v průběhu odstávek pak případně měřením potenciálně poškozených palivových souborů (tzv. on-line nebo i off-line sipping). Na podobném principu se následně bude ověřovat i integrita skladovaného ozářeného/vyhořelého jaderného paliva v bazénu skladování. Integrita jaderného paliva bude kontrolována již při tovární výrobě v závodě dodavatele paliva a součástí dodávky jaderného paliva bude nezbytná dokumentace, která potvrzuje kvalitu výroby.

Integrita druhé bariéry (tlaková hranice primárního okruhu) se bude při provozu SMR ETE kontinuálně zjišťovat diagnostickými systémy. Během výroby a montáže bude kvalita komponent primárního okruhu ověřována defektoskopickými metodami a součástí dodávky bude nezbytná dokumentace, potvrzující zajištění vysoké kvality. Po ukončení montáže bude v rámci testů spouštění ověřena těsnost primárního okruhu tlakovými zkouškami, které budou doplněny vhodnými nedestruktivními defektoskopickými metodami. Při pravidelných odstávkách bloků pro výměnu paliva bude integrita primárního okruhu periodicky kontrolována defektoskopickými metodami a ověřovacími tlakovými zkouškami primárního okruhu.

Integrita třetí bariéry (ochranná obálka) bude zajištěna konzervativním výpočtem její odolnosti a vysokou kvalitou výroby (výstavby) a montáže jednotlivých komponent. Při uvádění SMR ETE do provozu bude integrita a těsnost ochranné obálky ověřena pevnostní a těsnostní zkouškou, které budou doplněny vhodnými nedestruktivními defektoskopickými metodami. Zvláštní pozornost bude věnována těsnosti míst prostupů technologických, elektrických a I&C systémů přes hermetickou hranici ochranné obálky (technologické a kabelové průchodky) a rovněž těsnosti stavebních prostupů, nezbytných pro budoucí provoz (hermetické dveře). Během provozu SMR ETE bude těsnost a pevnost ochranné obálky periodicky ověřována vhodnými metodami, zpravidla po ukončení odstávek pro výměnu paliva.

Z hlediska zajištění efektivní ochrany do hloubky při ochraně jednotlivých bariér proti úniku radioaktivních látek bude SMR ETE vybaven bezpečnostními systémy a systémy pro zvládání stavů, odpovídajících rozšířeným projektovým podmínkám, které budou svými funkcemi pokrývat oba základní úkoly ochrany do hloubky - prevenci vzniku nehod a zmírnění jejich následků, pokud taková nehoda nastane. Použité bezpečnostní systémy budou svou výkonností a konstrukcí (odolností) odpovídat požadavkům, které jsou na ně v jednotlivých úrovních ochrany do hloubky kladeny, čemuž bude odpovídat i rozsah jejich funkce. V rámci projektu bude zajištěno, že pro jednotlivé úrovně ochrany do hloubky budou příslušné bezpečnostní systémy na sobě nezávislé, pokud to bude rozumně proveditelné. Pro aktivní bezpečnostní systémy a instrumentaci I&C bude zajištěno nouzové elektrické napájení. SMR ETE bude rovněž vybaven dostatečným množstvím mobilních prostředků pro prevenci závažných stavů jaderného zařízení a pro zmírnění jejich následků.

Systémy, konstrukce a komponenty (SKK) důležité pro zajištění jaderné bezpečnosti budou v souladu s požadavky atomového zákona a jeho prováděcích právních předpisů systematicky klasifikovány podle jejich přínosu k zajištění bezpečnosti jaderného zařízení. Klasifikace bude provedena deterministickým přístupem, který bude podle potřeby doplněn pravděpodobnostními metodami. Při klasifikaci se uplatňuje odstupňovaný přístup tak, že čím vyšší je důležitost zařízení vzhledem k zajištění jaderné bezpečnosti, tím vyšší jsou na toto zařízení kladeny nároky na spolehlivost, kvalifikaci, zabezpečení kvality a s tím související dokumentaci. Pro každou kategorii budou stanoveny specifické požadavky z hlediska:

- norem a standardů použitých při projektování, výrobě a výstavbě,
- kvalifikace na prostředí včetně havarijních podmínek,
- seismické kvalifikace,
- zajišťování kvality,
- provozních kontrol a periodických testů,
- jiných specifických hledisek, např. spolehlivosti.

Klasifikace je jeden z významných faktorů ovlivňujících navrhování, výrobu, montáž, uvádění do provozu a provoz systémů, konstrukcí a komponent, ale i celkovou architekturu systémů. Systémy, konstrukce a komponenty jaderné elektrárny jsou dle legislativy České republiky kategorizovány na vybraná zařízení, zařízení s vlivem na jadernou bezpečnost, která nejsou vybranými zařízeními a SKK bez vlivu na jadernou bezpečnost. Vybraná zařízení se dále dělí na bezpečnostní systémy a na vybraná zařízení, která nejsou bezpečnostními systémy. Vybraná zařízení budou pro zajištění odstupňovaného přístupu při zajišťování jejich kvality zařazena do jedné ze tří bezpečnostních tříd definovaných vyhláškou č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, dle kategorie bezpečnostní funkce k jejímuž plnění přispívají:

- do bezpečnostní třídy 1 budou zahrnuta vybraná zařízení tvořící tlakovou hranici primárního okruhu s nejvyššími požadavky na návrh, který musí zaručit odolnost a kvalitu zajišťující, že jejich porucha je prakticky vyloučenou skutečností,
- do bezpečnostní třídy 2 budou zahrnuta zařízení s nejvyššími požadavky na spolehlivost, typicky se jedná o bezpečnostní systémy (BS),
- do bezpečnostní třídy 3 pak ostatní vybraná zařízení, typicky se jedná o systémy související s bezpečností (SSB) a diverzní systémy.

V případě vykonávání více bezpečnostních funkcí bude SKK zařazeno do bezpečnostní třídy odpovídající funkci s největším vlivem na jadernou bezpečnost. Při klasifikaci bude respektována zásada, že pokud plnění bezpečnostních funkcí vyžaduje funkčnost příslušného systému, bude zároveň vyžadována funkčnost jeho podpůrných systémů (zabezpečujících např. energie, média, mazání apod.). Pro vybraná zařízení budou v souladu s vyhláškou č. 358/2016 Sb. uplatněny všechny relevantní požadavky na technickou bezpečnost. Mezi SKK zařazenými do různých kategorií bude zajištěna potřebná míra nezávislosti tak, aby porucha SKK s nižší bezpečnostní klasifikací nezpůsobila ztrátu funkce zařízení s vyšší bezpečnostní klasifikací.

Elektrické napájení bude zajištěno pomocí nezávislých zdrojů tak, aby v rozumně proveditelné míře byla vyloučena možnost jeho selhání a poruchou v rozvodu elektrické energie mimo jaderné zařízení nebyla ovlivněna funkceschopnost systémů napájení vlastní spotřeby jaderného zařízení. V provozních stavech bude napájení zajištěno pomocí systémů pracovních a záložních zdrojů napájení, tj. z vlastního elektrického generátoru SMR ETE nebo vnější rozvodné sítě. Vedle těchto systémů bude k dispozici nouzový zdroj elektrického napájení poskytující napájení ostatním systémům stejné bezpečnostní klasifikace. Tyto systémy, včetně nouzového zdroje napájení, budou zařazeny a kvalifikovány jako bezpečnostní systémy. Bezpečnostní systémy jsou základní projektové prostředky určené ke spolehlivému plnění základních bezpečnostních funkcí při abnormálním provozu a základní projektové nehodě. Funkceschopnost bezpečnostních systémů musí být zajištěna při:

- extrémních klimatických vlivech s intenzitou odpovídající době návratu jednou za deset tisíc let,
- zemětřesení až do úrovně SL-2 pro danou lokalitu, minimálně však 0,1 g,
- událostech způsobených lidskou činností včetně pádu návrhového letadla,
- poruchách, výpadcích a nehodách ostatních systémů na jaderném zařízení,
- požárech uvnitř i vně jaderného zařízení,
- výskytu jednoduché poruchy v bezpečnostním systému, i během provádění oprav, revize a zkoušek tohoto systému.

Odolnost a ochrana bezpečnostních systémů proti vnitřním a vnějším ohrožením bude zajištěna vlastnostmi projektu a konstrukce bezpečnostního systému nebo jiným opatřením (např. ochrana vzdáleností, prostorovým, fyzickým a elektrickým oddělením, umístěním do odolného stavebního objektu). Tyto požadavky se vztahují na vlastní výkonné systémy zajišťující plnění dané bezpečnostní funkce, ale také na jejich podpůrné systémy a na ochranné systémy, které monitorují stav jaderného zařízení a v případě potřeby automaticky zajišťují iniciaci zásahů výkonných a případně i podpůrných systémů. Nouzový zdroj elektrického napájení bude mít dostatečný výkon a po dostatečnou dobu bude schopen napájet všechna SKK nutná pro zvládnutí situací stanovených projektovými východisky.

Pro napájení spotřebičů vyžadujících nepřetržité napájení budou instalovány akumulátory. Jejich kapacita bude stanovena konzervativním přístupem s ohledem na potřebnou dobu napájení a výkon tak, aby bylo zajištěno plnění bezpečnostních funkci do doby, než bude možné akumulátory dobít.

K dispozici budou také další diverzní a alternativní zdroje elektrického napájení SKK pro případy zvládání situací vyvolaných extrémními vlivy a událostmi spadajícími do rozšířených projektových podmínek. Na diverzní prostředky jsou obecně kladeny zvýšené požadavky z hlediska odolnosti a ochrany proti extrémním vnitřním a vnějším vlivům. Alternativní prostředky jsou většinou mobilní a jejich technologická návaznost na stabilní rozvody bude řešena v projektu vhodnými připojovacími místy.

Požadavky na zajištění jaderné bezpečnosti vyplývající z relevantních předpisů budou odpovídat nejen aktuálně platným předpisům v době přípravy, projektování a výstavby jaderné elektrárny, ale budou rovněž zohledňovat a zapracovávat případné nové požadavky na jadernou bezpečnost, radiační ochranu, zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu a zvládání radiační mimořádné události v jakékoli fázi jejího životního cyklu. V rámci periodických hodnocení bezpečnosti tak budou průběžně zohledňovány bezpečnostní cíle a požadavky plynoucí z aktuálních požadavků české legislativy a mezinárodních předpisů (zejména EU, doporučení WENRA a IAEA) a stejně tak požadavky oborových standardů v souladu s vývojem nejlepší dostupné technologie, včetně poučení z případných událostí abnormálního provozu, resp. havarijních podmínek, na jaderných zařízeních v ČR i ve světě. Legislativní požadavky týkající se bezpečnosti pak budou podrobně rozpracovány ve formě zadávací, předběžné a provozní bezpečnostní zprávy v rámci relevantních licenčních procesů (povolení k umístění, povolení k výstavbě, spouštění a provozu), jak je popsáno výše.

B.I.6.2.2.3. Požadavky na radiační ochranu

Radiační ochranou se rozumí ve smyslu atomového zákona *"systém technických a organizačních opatření k omezení ozáření fyzické osoby a k ochraně životního prostředí před účinky ionizujícího záření"*. Ochrana obyvatelstva a životního prostředí před vlivem ionizujícího záření je provedena stíněním ionizujícího záření a zabráněním úniku radioaktivních látek nacházejících se v technologii SMR ETE.

Požadavky na radiační ochranu vychází z atomového zákona, který stanovuje, že každý, kdo vykonává činnost v rámci plánované expoziční situace, je povinen omezit ozáření fyzické osoby tak, aby celkové ozáření způsobené kombinací ozáření z těchto činností bylo odůvodněné, optimalizované a nepřekračovalo v součtu limity ozáření:

- Odůvodněná činnost v rámci expozičních situací, je taková, jejíž přínos pro společnost a jednotlivce převažuje nad rizikem, které při této činnosti nebo v jejím důsledku vzniká (princip oprávněnosti dle ICRP a IAEA).
- Optimalizací radiační ochrany se rozumí iterativní proces k dosažení a udržení takové úrovně radiační ochrany, aby ozáření fyzické osoby a životního prostředí bylo tak nízké, jakého lze rozumně dosáhnout při uvážení všech hospodářských a společenských hledisek (princip optimalizace dle ICRP a IAEA).
- Limitem ozáření je kvantitativní ukazatel pro omezení celkového ozáření fyzické osoby z činností v rámci plánovaných expozičních situací. Celková dávka pro kteréhokoliv jednotlivce z regulovaných zdrojů v plánovaných expozičních situacích (kromě medicínských) nesmí překročit příslušné limity (princip dávkových limitů dle ICRP a IAEA).

Uplatnění uvedených principů radiační ochrany vede k omezování radiační zátěže personálu a prostřednictvím minimalizace aktivity a množství vypouštěných radioaktivních látek k omezování zátěže obyvatelstva z provozu jaderných zařízení. Projekt SMR ETE bude tedy řešen tak, aby všechna ozáření byla udržována na minimální rozumně dosažitelné úrovni. Přitom budou respektovány příslušné limity ozáření, stanovené příslušnými dozornými orgány.

Pro projekt SMR ETE je požadováno plnění základních kritérií přijatelnosti z hlediska radiační ochrany, definovaných SÚJB a WENRA, následujícím způsobem:

Kritérium K1:	Při normálním a abnormálním provozu nebudou pro kritickou skupinu obyvatel překročeny autorizované limity pro výpusti radionuklidů do životního prostředí z nového jaderného zdroje a nebude překročena dávková optimalizační mez vztažená na ozáření z výpustí ze všech provozovaných bloků umístěných v jedné lokalitě.
Kritérium K2:	Žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí nového jaderného zdroje.
Kritérium K3:	Pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování budou přijata taková projektová opatření, aby v bezprostředním okolí nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin.
Kritérium K4:	Nehody s tavením aktivní zóny, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, musí být prakticky vyloučeny. Časným únikem je rozuměn únik, který by pro postulované nehody s tavením aktivní zóny nedovolil včas zavést ochranná opatření ukrytí a jódové profylaxe. Velkým únikem je rozuměn únik, který by vyžadoval opatření vyloučená tímto kritériem.

Proces optimalizace radiační ochrany bude použit ve fázi návrhu projektu a výstavby SMR ETE. Další optimalizace ochrany bude zajištěna na úrovni uvádění SMR ETE do provozu a provozu SMR ETE.

Zkušenosti z uplatňování obecných zásad radiační ochrany na provozovaných jaderných elektrárnách v ČR i zahraničí ukazují, že pokud odůvodnění činnosti a optimalizace radiační ochrany jsou realizovány účinně, případy, kdy musí být aplikovány limity individuální dávky, jsou jen vzácné. Limity profesního a neprofesního ozáření jsou zvoleny tak, aby v případě celoživotní expozice:

- vyloučily možnost výskytu deterministických poškození zdraví,
- udržovaly pravděpodobnost výskytu stochastických poškození zdraví na obecně akceptovatelné nízké úrovni.

Limit ozáření pro jednotlivce z obyvatelstva je stanoven vyhláškou SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, která stanovuje hodnotu 1 mSv/rok jako obecný limit efektivní dávky v každém kalendářním roce, který definuje jako součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření z ozáření ze všech povolených nebo registrovaných činností (do tohoto limitu se tedy nezapočítávají dávky plynoucí z přírodního ozáření nebo lékařského ozáření osoby jako pacienta).

Podle atomového zákona každý, kdo vykonává radiační činnost, je povinen zajistit, aby v důsledku této činnosti, a to i v případě nahromadění radioaktivní látky uvolňované z pracoviště, byla při optimalizaci radiační ochrany použita dávková optimalizační mez pro reprezentativní osobu 0,25 mSv za rok a v případě energetického jaderného zařízení současně 0,2 mSv/rok pro výpusti do ovzduší a 0,05 mSv/rok pro výpusti do povrchových vod. Tato hodnota dávkové optimalizační meze, včetně rozdělení na cesty ozáření z výpustí do ovzduší a povrchových vod, je současně považována za mezní dávku pro projektování jaderných zařízení. Pokud je v jedné lokalitě více jaderných zařízení, které ovlivňují dávky obyvatel, vztahuje se tato hodnota na celkové ozáření ze všech jaderných zařízení v daném území k umístění jaderného zařízení.

Na základě provedení optimalizační studie radiační ochrany stanovuje SÚJB autorizovaný limit pro ozáření z příslušného jaderného zařízení (zde SMR ETE). Autorizovaný limit je kvantitativní ukazatel, který je výsledkem optimalizace radiační ochrany pro jednotlivou radiační činnost nebo jednotlivý zdroj ionizujícího záření a je zpravidla nižší než dávková optimalizační mez. Autorizované limity stanoví SÚJB v povolení k činnostem v rámci expozičních situací. Nepřekročení autorizovaných limitů, které provozovatel trvale provádí, prokazuje současně i nepřekročení limitů ozáření.

B.I.6.2.2.4. Požadavky na zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu

Požadavky na zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu jsou stanoveny v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášce č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů. Dále budou v rámci přípravy záměru nového jaderného zdroje zohledněny mezinárodní doporučení WENRA a IAEA, zejména doporučení dokumentu IAEA NSS No. 13 (INFCIRC/225/rev5) a navazujících implementačních návodů řady IAEA Nuclear Security Series (NSS).

Fyzickou ochranou jaderného zařízení se rozumí systém technických a organizačních opatření zabraňující neoprávněným činnostem s jaderným zařízením nebo jaderným materiálem. Fyzická ochrana jaderného zařízení a jaderného materiálu je specifická činnost, upravená příslušnou legislativou, jejíž vybrané oblasti jsou předmětem utajování a řízeného přístupu ke klasifikovaným informacím. Tato skutečnost je zohledněna legislativou upravující způsob zajištění fyzické ochrany nového jaderného zdroje a zákonem č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcích vyhláškách. Seznam utajovaných skutečností týkající se fyzické ochrany, které souvisí přímo s jejím zajištěním, je stanoven přílohou k nařízení vlády č. 440/2024 Sb., o katalogu oblastí utajovaných informací, v platném znění (oddíl 08).

Z těchto důvodů není možno v této dokumentaci (která je veřejným dokumentem) uvádět žádná konkrétní opatření k zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, relevantní pro SMR ETE, kromě specifikace všeobecných požadavků vyplývajících z právních předpisů ČR a doporučení WENRA a IAEA.

Pro účely zabezpečení jaderného zařízení bude jaderný materiál dle přílohy k vyhlášce č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů, zařazen do I., II. nebo III. kategorie. Na základě kategorizace jaderného materiálu a rovněž na základě analýzy možných následků pro jadernou bezpečnost v případě neoprávněných činností budou na jaderné elektrárně vymezeny a fyzicky ohraničeny prostory, do nichž je omezen a kontrolován vstup a vjezd, a to:

- střežený prostor,
- chráněný prostor,
- vnitřní prostor (tam, kde se používá nebo skladuje jaderný materiál I. kategorie) a
- životně důležitý prostor (tam, kde úmyslné poškození systémů a zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti v tomto prostoru umístěných může vést přímo či nepřímo k radiační havárii).

Základní funkcí implementace systému zabezpečení je zabránit neoprávněným činnostem s jaderným zařízením, jaderným materiálem a zdroji ionizujícího záření. Systém svou funkci plní zejména skrze:

- Umožnění vstupu do střeženého prostoru, chráněného prostoru, vnitřního prostoru a životně důležitého prostoru jen osobám nebo vozidlům, které plní stanovené požadavky (bezúhonnost, psychologický profil, bezpečnostní způsobilost) a kterým bylo vydáno povolení na vstup nebo vjezd do daného prostoru.
- Zajištění, aby oprávněné osoby, vstupující do střeženého prostoru, chráněného prostoru, vnitřního prostoru a životně důležitého prostoru nezneužily tohoto přístupu na neoprávněnou činnost.
- Kombinací elektrického zabezpečovacího systému a mechanických zábranných prostředků zajistit včasnou detekci narušitelů a zpomalení jejich postupu, čímž bude umožněno zásahové jednotce zastavit narušitele ještě před zahájením neoprávněné činnosti.
- Kontrolou vnášených a vynášených předmětů do střeženého prostoru, aby nemohlo dojít k vnosu nebezpečných předmětů a neoprávněného výnosu jaderného materiálu a zdrojů ionizujícího záření.

Technická opatření budou reprezentována technickým systémem fyzické ochrany, který zahrnuje detekční prostředky, prostředky pro kontrolu vstupu a vjezdu, kamerové a komunikační systémy. Organizační opatření budou zahrnovat především pravidla pro vstup osob a vjezd dopravních prostředků. Dále budou obsahovat zákaz vnášení zbraní i jiných nebezpečných předmětů, přičemž detekce vnášených předmětů bude součástí technických opatření fyzické ochrany. Součástí technických a organizačních opatření bude rovněž kontrola vynášených předmětů ze střeženého prostoru.

Jednotlivé vymezené prostory (střežený prostor, chráněný prostor, vnitřní prostor a životně důležitý prostor) budou oddělovat fyzické bariéry, které budou tvořeny odpovídajícími mechanickými zábrannými prostředky. Fyzické bariéry budou doplněny vhodnými technickými prostředky tak, aby pokus o jejich neoprávněné překonání byl včas detekován a signalizován. Vstup do jednotlivých prostorů, vymezených v areálu SMR ETE, bude umožněn pouze osobám, které splňují podmínky pro vstup do konkrétního prostoru.

Konkrétní administrativní a technická opatření systému zabezpečení SMR ETE v rozsahu stanoveném atomovým zákonem a jeho prováděcí vyhlášce č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů, budou spadat do odpovědnosti držitele povolení.

Způsob zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu bude odpovídat nebezpečí plynoucímu z projektové základní hrozby, kterou stanoví svým rozhodnutím SÚJB na základě závazného stanoviska Ministerstva vnitra, Ministerstva obrany a Ministerstva průmyslu a obchodu, spolu s právy a povinnostmi při zajišťování zabezpečení jaderného materiálu. Projektovou základní hrozbou se rozumí soubor vlastností a schopností fyzické osoby, která se nachází uvnitř nebo vně jaderného zařízení nebo u jaderného materiálu, a která je způsobilá s tímto předmětem úmyslně protiprávně naložit. Na nejvyšší úrovni České republiky bude systém zabezpečení zajištěn bezpečnostními složkami a ozbrojenými silami.

V případě změny projektové základní hrozby během budoucího provozu SMR ETE bude způsob zajištění fyzické ochrany analyzován a v případě potřeby budou provedena adekvátní opatření tak, aby byla nově stanovená projektová základní hrozba účinně eliminována.

Po celou dobu výstavby SMR ETE budou splněna administrativní a technická opatření k zajištění fyzické ochrany při výstavbě jaderných zařízení dle § 20 vyhlášky SÚJB č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů, zejména tím, že staveniště SMR ETE bude oploceno a bude zajištěna jeho fyzická ostraha, kontrola vstupu fyzických osob a vjezdu dopravních prostředků. Objekt, v němž bude umístěna část jaderného zařízení s vymezeným chráněným, vnitřním nebo životně důležitým prostorem, bude od zahájení montáže technologických zařízení chráněn na úrovni požadavků pro jaderné zařízení s vymezeným střeženým prostorem a rozsah zabezpečení bude odpovídat postupu výstavby jaderného zařízení s tím, že budou odděleny provozované části jaderného zařízení (včetně stávajících bloků) od částí, které budou ve výstavbě. Plně funkční administrativní a technická opatření k zajištění fyzické ochrany pro provoz SMR ETE budou zajištěna nejméně 3 měsíce před zahájením zavážení jaderného paliva do reaktoru.

Požadavky na zajištění kybernetické bezpečnosti jsou stanoveny zákonem č. 264/2025 Sb., o kybernetické bezpečnosti, v platném znění. Technické detaily budou stanoveny navazující prováděcí vyhláškou k tomuto zákonu. V rámci přípravy SMR ETE budou dále zohledněna mezinárodní doporučení WENRA a IAEA, zejména pak IAEA NSS No. 17-T (Rev. 1, Computer Security Techniques for Nuclear Facilities, Vienna 2021).

Podle IAEA NSS No. 17-T je cílem kybernetické bezpečnosti v jaderném zařízení ochrana důvěrnosti, integrity a dostupnosti atributů elektronických dat, používaných počítačových systémů a procesů (tj. zajištění ochrany počítačových systémů proti kybernetickým útokům, manipulacím nebo falšování dat). Bezpečnostní cíl bude splněn, pokud budou identifikována a ochráněna data pro zajištění jaderné bezpečnosti a zabezpečení jaderného zařízení. Pro optimální nastavení systému řízení kybernetické bezpečnosti SMR ETE bude zpracována bezpečnostní politika a nastavení systému řízení kybernetické bezpečnosti bude odpovídat příslušným ustanovením platné legislativy. Kybernetická bezpečnost bude založena na politice kybernetické bezpečnosti, programu zajištění kybernetické bezpečnosti a konkrétní bezpečnosti jednotlivých komponent. Politika kybernetické bezpečnosti stanoví cíle organizace v oblasti kybernetické bezpečnosti na vysoké úrovni. Politika bude splňovat příslušné požadavky aktuálně platné legislativy. Požadavky politiky kybernetické bezpečnosti budou zohledněny v dokumentech nižší úrovně, které budou použity k implementaci a kontrole politiky. Politika kybernetické bezpečnosti bude vymahatelná, dosažitelná a auditovatelná.

Program kybernetické bezpečnosti pro bezpečnostně významné komponenty bude implementací této politiky ve formě organizačních rolí, odpovědností a postupů. Program bude specifikovat a podrobně popisovat prostředky pro dosažení cílů kybernetické bezpečnosti jednotlivých zařízení a bude součástí celkového programu kybernetické bezpečnosti společnosti provozovatele. Program bude obsahovat primární opatření k zajištění bezpečnosti při náchylnosti komponent ke zranitelnostem. Dále bude obsahovat ochranná opatření, analýzu možných následků kybernetického útoku a zmírňující opatření, která budou stanovovat a udržovat přijatelné kybernetické riziko jaderného zařízení. Budou rovněž přijata opatření k usnadnění obnovy zařízení do bezpečného provozního stavu.

Na základě zavedené politiky kybernetické bezpečnosti bude každá jednotlivá složka programu kybernetické bezpečnosti dosahovat svých specifických cílů. Minimální obsah a rozpis položek tohoto programu je dle IAEA NSS No. 17-T (bod 7.20.) stanoven takto:

a) Organizace a popis odpovědností a pravomocí:
   - Organizační schéma.
   - Odpovědné osoby a odpovědnosti za předávání informací.
   - Proces pravidelného přezkumu a schvalování možných změn.
   - Vazby na další programy, jako jsou lidské zdroje, personální bezpečnost, fyzická ochrana a školení.

b) Hodnocení rizik, zranitelností a souladu s předpisy:
   - Řízení kybernetických rizik na úrovni jaderného zařízení.
   - Systém řízení kybernetických rizik, včetně procesu klasifikace a identifikace digitálních aktiv.
   - Periodicita přezkumu a opětovného hodnocení plánu kybernetické bezpečnosti.
   - Sebehodnocení včetně postupů testování možných průniků vnějšího kybernetického narušení bezpečnosti.
   - Auditorské postupy a sledování a oprava nalezených slabých míst.
   - Metody a situace pro zahájení nebo opakování hodnocení rizik a zranitelnosti.
   - Soulad se závaznými předpisy a legislativou.

c) Návrh a správa konfigurace zabezpečení systému:
- Základní principy IT architektury a návrhu (projektu) IT systémů.
- Základní přístup k zabezpečení.
- Přiřazení základních opatření počítačové bezpečnosti jednotlivým úrovním počítačové bezpečnosti.
- Formalizace požadavků na počítačové zabezpečení pro dodavatele.
- Řízení kybernetického zabezpečení po celou dobu životního cyklu zařízení.

d) Správa aktiv společnosti provozovatele:
- Atributy digitálních aktiv (identifikace, úroveň počítačové bezpečnosti, zóna, umístění, a další náležitosti).
- Řízení konfigurace (hardware, operační systémy, firmware, softwarové aplikace, stav vybavení, související konfigurace).
- Diagramy toků dat a síťové diagramy identifikující všechna externí propojení s jinými systémy.
- Informace o dodavateli k jednotlivým aktiv.

e) Postupy provozního zabezpečení proti kybernetickým hrozbám:
- Řešení bezpečnostních incidentů.
- Zajištění kontinuity provozu.
- Zálohování systému a dat.
- Dodavatelský řetězec.
- Řízení přístupu.
- Řízení informačních toků a komunikace.
- Bezpečnost platformy a aplikací.
- Monitorování systému včetně přístupů.

f) Řízení personálu:
- Prověřování personálu.
- Školení personálu.
- Kvalifikace personálu.
- Hlášení bezpečnostních incidentů, včetně ochrany zaměstnanců, kteří tyto incidenty oznamují.
- Způsob ukončení pracovního poměru/přeložení klíčových osob.

Program kybernetické bezpečnosti bude vypracován IT specialisty v úzké součinnosti se specialisty na jadernou bezpečnost, zabezpečení lokality z hlediska fyzické ochrany a specialisty na provoz jaderného zařízení. Bezpečnostní hrozby, vyplývající z kybernetické bezpečnosti, budou pravidelně vyhodnocovány v souvislosti s rychlým rozvojem IT technologií (např. používání umělé inteligence, pokrok ve vývoji kvantových počítačů a podobně). Pokud bude identifikována další kybernetická hrozba, která bude z rozvoje IT technologií pocházet, budou provedena adekvátní opatření k její eliminaci podle nejnovějších poznatků vědy a výzkumu.

Systémy, které je nutno chránit proti kybernetickým hrozbám, budou klasifikovány podle jejich významu z hlediska jaderné bezpečnosti a zabezpečení dle příslušné platné legislativy, především pak podle vyhlášky č. 361/2016 Sb.. Prvky, které obsahují IT prostředky a mohou podlehnout kybernetickému útoku, budou chráněny úměrně k jejich důležitosti. Nejvyšší prioritu bude mít ochrana bezpečnostních systémů (ochranné systémy a jejich podpůrné systémy). Ve druhé úrovni odpovídajícím způsobem zabezpečeny systémy s vlivem na jadernou bezpečnost. Třetí úrovní jsou systémy, které jsou nezbytné pro provozní funkce elektrárny (výrobu).

Pro tyto úrovně bude vhodná úroveň zajištění kybernetické bezpečnosti přesně definována a budou zohledněny i přesahy nebo možné překryvy jejich bezpečnostních funkcí, přičemž pro úroveň zajištění kybernetické bezpečnosti bude vždy použita ta funkce SKK, která je nejzávažnější z hlediska jaderné bezpečnosti v příslušné úrovni ochrany do hloubky.

Bezpečnostní klasifikace technologických systémů bude provedena dle platné legislativy (vyhláška č. 329/2017 Sb.). Navazující klasifikace IT zabezpečení bude provedena dle přílohy č. 2 vyhlášky č. 361/2016 Sb. s vazbou na IAEA NSS No. 17-T, které klasifikují zařízení do pěti bezpečnostních úrovní:

- důležité ochranné a bezpečnostní systémy (úroveň 1),
- řídicí systémy, další ochranné a bezpečnostní systémy (úroveň 2),
- podpůrné informační systémy (úroveň 3),

pravidlům kybernetické bezpečnosti budou podléhat i systémy, které nejsou přímou součástí technologického procesu výroby elektrické energie nebo tepla, jedná se o:

- komunikační a nadblokové informační systémy (úroveň 4),
- kancelářské systémy (úroveň 5).

Řízení kybernetické bezpečnosti budou rovněž podléhat IT systémy, které slouží k zajištění zabezpečení jaderného zařízení. Podle vyhlášky č. 361/2016 Sb. (§ 19) budou IT systémy pro řízení jaderné bezpečnosti a evidence jaderného materiálu, fyzické ochrany, zvládání radiační mimořádné události zabezpečeny proti jejich narušení podle principů ochrany do hloubky a rozčleněním těchto systémů do stejných bezpečnostních úrovní jako systémy, navázané na technologický proces. Míra zabezpečení IT systémů příslušných úrovní bude v obou případech stejná.

B.I.6.2.2.5. Požadavky na zvládání radiační mimořádné události

Pod pojmem radiační mimořádná událost je ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, chápána událost, která vede nebo může vést k překročení limitů ozáření a která vyžaduje opatření, která by zabránila jejich překročení nebo zhoršování situace z pohledu zajištění radiační ochrany. Okolnosti, při kterých může dojít k vystavení fyzických osob nebo životního prostředí ionizujícímu záření či jejich kontaminaci radioaktivní látkou, se označují jako expoziční situace.

Expoziční situací je:

- plánovaná expoziční situace, která je spojena se záměrným využíváním zdroje ionizujícího záření,
- nehodová expoziční situace, která může nastat při plánované expoziční situaci nebo být vyvolána svévolným činem a vyžaduje přijetí okamžitých opatření k odvrácení nebo omezení důsledků, nebo
- existující expoziční situace, která již existuje v době, kdy se rozhoduje o její regulaci, včetně dlouhodobě trvajícího následku nehodové expoziční situace nebo ukončené činnosti v rámci plánované expoziční situace.

Po vyhlášení radiační mimořádné události tedy nastává nehodová expoziční situace a trvá až do ukončení radiační mimořádné události. V průběhu nehodové expoziční situace může dojít k havarijnímu ozáření fyzických osob. Toto havarijní ozáření je nutné omezovat prováděním individuální ochrany, omezením pohybu a pobytu fyzických osob na zasaženém území a zavedením neodkladných ochranných opatření, zejména:

- ukrytí,
- použití jódové profylaxe,
- evakuace a

zavedením následných ochranných opatření, mezi které patří:

- přesídlení obyvatel,
- omezení používání radionuklidem kontaminovaných potravin a vody,
- omezením používání radionuklidem kontaminovaných krmiv.

Při rozhodování o zavedení ochranných opatření v nehodové expoziční situaci se zohledňují skutečnosti ovlivňující proveditelnost ochranných opatření, velikost ozáření fyzických osob, které by bylo odvráceno zavedením ochranného opatření a rovněž i důsledky zaváděných ochranných opatření dle kritérií, které jsou stanoveny ve vyhlášce SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Dle stupně závažnosti se podle zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, zařazuje radiační mimořádná událost do následujících kategorií:

Radiační mimořádná událost prvního stupně: Radiační mimořádná událost zvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla.

Radiační nehoda: Radiační mimořádná událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniklá v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, která nevyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.

Radiační havárie: Radiační mimořádná událost nezvládnutelná silami a prostředky obsluhy nebo pracovníků vykonávajících práci v aktuální směně osoby, při jejíž činnosti radiační mimořádná událost vznikla, nebo vzniklá v důsledku nálezu, zneužití nebo ztráty radionuklidového zdroje, která vyžaduje zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo.

Podle velikosti možných dopadů radiační nehody nebo radiační havárie na území České republiky se jaderné zařízení, pracoviště se zdroji ionizujícího záření nebo činnosti v rámci expozičních situací zařazují do kategorie ohrožení A až E. Energetické jaderné zařízení se dle této klasifikace zařazuje do kategorie ohrožení A, a tomu odpovídá i rozsah požadavků na něj kladené.

Z tohoto důvodu je nedílnou součástí projektu a povolování jaderného zařízení zajištění tzv. odezvy na radiační mimořádnou událost, pod níž jsou chápány opatření ke zvládnutí situace související se vznikem radiační mimořádné události, jejichž cílem je zejména znovunabytí kontroly nad vzniklou situací a zabránění jejím následkům, nebo jejich zmírnění. Tvoří poslední pátou úroveň systému ochrany do hloubky.

V návaznosti na to je povinností držitele povolení zajistit i tzv. připravenost k odezvě, pod níž je chápán soubor organizačních, technických, materiálních a personálních opatření připravovaných podle pravděpodobného průběhu radiační mimořádné události k odvrácení nebo zmírnění jejích dopadů a zpracovaných ve formě zásahových instrukcí, vnitřního havarijního plánu, havarijního řádu, plánu k provádění záchranných a likvidačních prací v okolí zdroje nebezpečí. Systém připravenosti k odezvě bude v souladu s národním radiačním havarijním plánem, schváleným vládou ČR.

Požadavky na výše zmíněná opatření, jejich přípravu a schvalování, včetně organizačního zabezpečení, postupů a technických požadavků jsou uvedeny zejména v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů a v souvisejících prováděcích vyhláškách, zejména

pak vyhlášce č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášce č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, vyhlášce č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášce č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, a dále pak v zákoně o integrovaném záchranném systému nebo zákoně o krizovém řízení.

Součástí povolování jaderného zařízení je příprava potřebné dokumentace a to zejména:

- Záměr zajištění zvládání radiační mimořádné události (v etapě umístění jaderného zařízení).
- Analýza a hodnocení radiační mimořádné události.
- Vnitřní havarijní plán.
- Stanovení zóny havarijního plánování.

Vzhledem k tomu, že zajištění zvládání radiační mimořádné události je jednou ze základních povinností při využívání jaderné energie, je této oblasti věnována zásadní pozornost a v průběhu celého životního cyklu jaderného zařízení je prováděno pravidelné, systematické a komplexní hodnocení v této oblasti.

B.I.6.3. Specifické údaje o záměru

V této kapitole jsou popsány specifické údaje a požadavky, vztahující se k záměru nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín.

B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria

B.I.6.3.1.1. Úvodní údaje

Projekt SMR ETE bude odpovídat všem požadavkům a zásadám, které jsou uplatněny v legislativě ČR, požadavcích WENRA a IAEA a obecně platným technickým předpisům, určeným pro jaderná zařízení. Podrobný popis hierarchie jednotlivých legislativních a normativních dokumentů je uveden výše v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace). Z hlediska hierarchie těchto předpisů já základním legislativním dokumentem zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Základním bezpečnostním cílem je chránit osoby, společnost a životní prostředí před nežádoucími účinky ionizujícího záření.

Pro splnění tohoto cíle budou trvale plněny základní bezpečnostní požadavky:

- Zabránit nekontrolovanému ozáření osob a uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí.
- Minimalizovat pravděpodobnost vzniku událostí, které by mohly vést ke ztrátě kontroly nad aktivní zónou reaktoru, nad štěpnou řetězovou reakcí, radioaktivním zdrojem nebo jakýmkoliv jiným zdrojem záření.
- V případě vzniku takovýchto událostí je zvládnout tak, aby byly minimalizovány jejich následky.

Dodržování základního bezpečnostního cíle bude uvažováno ve všech fázích životního cyklu záměru SMR ETE, tedy při jeho plánování, umisťování, projektování, výrobě, výstavbě, uvádění do provozu a v provozu až po vyřazení zařízení z provozu, a to včetně transportu radioaktivních látek a nakládání s radioaktivním odpadem.

Bezpečnostní koncept SMR ETE bude založen na použití obecných zásad pro projektování systémů, konstrukcí a komponent jaderného zařízení. Jeho součástí bude i způsob ověřování výkonnosti a kvality jednotlivých konstrukčních součástí jaderného zařízení pro všechny provozní režimy i havarijní stavy zařízení. Cílem těchto zásad a postupů je zajištění jaderné bezpečnosti a dodržení zásad zabezpečení po celou dobu životního cyklu jaderného zařízení, tedy ve fázích návrhu, výstavby, uvádění do provozu, provozu a vyřazování. Všechny zásady a procesy budou založeny na ověřených zkušenostech a nejlepší praxi.

Pro sestavení bezpečnostního konceptu a vlastního projektu SMR ETE bude použit postup, zahrnující výchozí požadavky, vysvětlení způsobu jejich naplnění a navazující jednotlivé průkazy (např. bezpečnostní analýzy), která dokládají způsob naplnění vstupních požadavků na bezpečnost.

B.I.6.3.1.2. Obecné zásady pro projekt SMR ETE

Základním cílem bezpečnostního konceptu je ochrana lidí a životního prostředí před možnými škodami, způsobenými provozem jaderného zařízení. Tyto škody mohou být způsobeny expozicí ionizujícím zářením (jaderné škody) nebo mohou být konvenční (např. únik chemických látek). Uvedený cíl je v souladu s požadavky zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, konkrétně pak § 5 Zásady mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření. Konkrétně jsou tyto požadavky uvedeny výše v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace).

SMR ETE bude navržen, vybudován, uváděn do provozu, provozován a vyřazen tak, aby ohrožení z obou možných druhů škod byla co nejnižší, jak je rozumně dosažitelné (princip ALARA - As Low As Reasonably Achievable). Dále bude uplatněn princip aplikace nejlepších dostupných a ověřených technik (princip BAT - Best Available Techniques) a budou splněny požadavky na zabezpečení a ochranu jaderného zařízení.

Pro dosažení základního cíle bezpečnostního konceptu SMR ETE bude sestaven hierarchický koncept zásad, který poskytuje rámec pro hodnocení projektu a jeho možný budoucí rozvoj. Jednotlivé složky bezpečnostního konceptu jsou vyjádřeny pomocí funkcí systémů, konstrukcí a komponent.

B.I.6.3.1.3. Základní a specifické bezpečnostní funkce (jaderná bezpečnost)

Podle zásad WENRA a IAEA, aplikovaných také v atomovém zákoně, jsou definovány tři základní bezpečnostní funkce, které musí být naplněny ve všech fázích životního cyklu SMR ETE. Bezpečnostní koncept SMR ETE pak doplňuje čtvrtou základní bezpečnostní funkci, přičemž tento přístup je zcela v souladu s atomovým zákonem. Formulace znění základních bezpečnostních funkcí je mírně odlišná, avšak jejich technický význam je totožný. Všechny čtyři použité základní bezpečnostní funkce jsou definovány takto:

- Řízení reaktivity (atomový zákon § 45 odst. 2 písm. a), b), c)).
- Chlazení jaderného paliva (atomový zákon § 45 odst. 2 písm. d)).
- Zajištění zadržení radioaktivních látek (atomový zákon § 45 odst. 2 písm. e)).
- Řízení radiační expozice (atomový zákon § 45 odst. 2 písm. e)).

V bezpečnostním konceptu SMR ETE jsou jednotlivé základní bezpečností funkce dekomponovány do bezpečnostních funkcí vysoké úrovně (HLSF - High Level Safety Functions, v obvyklé terminologii ČR specifických bezpečnostních funkcí) a tyto specifické bezpečnostní funkce jsou kategorizovány podle jejich vlivu na jadernou bezpečnost (vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení). Specifické bezpečnostní funkce jsou vykonávány systémy, konstrukcemi a komponenty, které jsou podle úrovně plněné specifické bezpečnostní funkce klasifikovány do jednotlivých bezpečnostních tříd (vyhláška č. 329/2017 Sb., § 9). V projektu SMR ETE budou specifické bezpečnostní funkce svázány s jednotlivými systémy, konstrukcemi nebo komponenty, které je vykonávají, prostřednictvím databáze řízení projektových požadavků. Bezpečnostní opatření budou zahrnovat i nezbytné zásahy člověka do procesu řízení provozních a mimořádných stavů. Bezpečnostní koncept SMR ETE využívá v maximální míře pasivních prvků pro zajištění specifických bezpečnostních funkcí (vyhláška č. 329/2017 Sb., § 12 odst. 2 písm. b)).

B.I.6.3.1.4. Funkce ochrany životního prostředí (environmentální bezpečnost)

Všechny systémy, konstrukce a komponenty budou v projektu SMR ETE integrovány tak, aby v maximální míře zajišťovaly ochranu životního prostředí. Pro účely projektu SMR ETE byla vyvinuta metoda identifikace a plnění environmentálních funkcí pro normální provoz (provoz bez úniku radioaktivních látek do okolí) včetně abnormálních stavů. Plnění environmentálních funkcí je nezbytné pro zamezení nebo minimalizaci nepříznivých dopadů provozu jaderného zařízení na životní prostředí. Identifikace environmentálních funkcí a návrh opatření ve fázi projektu umožní budoucímu provozovateli plnit požadavky ochrany životního prostředí a obyvatel. V projektu SMR ETE budou environmentální funkce svázány s jednotlivými systémy, konstrukcemi nebo komponenty, které je vykonávají, prostřednictvím databáze řízení projektových požadavků.

B.I.6.3.1.5. Funkce zajištění zabezpečení

Pro projekt SMR ETE bude zajištěna metodika definice funkcí zajištění zabezpečení. Tato metodika bude v souladu s požadavky českých předpisů (především vyhláška č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů) i mezinárodních dokumentů a bude stanovovat základní principy pro fyzickou ochranu:

- odstrašit,
- detekovat,
- vyhodnotit,
- minimalizovat riziko.

Dále budou stanoveny základní principy pro kybernetickou bezpečnost:

- identifikovat,
- chránit,
- detekovat,
- obnovit.

Konkretizace uvedených principů podléhá stupni utajení, a proto není dále rozváděna.

B.I.6.3.1.6. Zajištění radiační ochrany

Strategie zajištění radiační ochrany zajistí ochranu personálu i okolního obyvatelstva před ozářením, překračujícím povolené limity, ve všech stavech jaderného zařízení. Radiační ochrana obyvatelstva a personálu obsahuje celou řadu procesů, přičemž v rámci bezpečnostního konceptu SMR ETE jsou uvedena především projektová opatření. Zajištění radiační ochrany vychází z výše uvedené základní bezpečnostní funkce "řízení radiační expozice" (atomový zákon § 45 odst. 2 písm. e)).

Bezpečnostní funkce řízení radiační expozice se bude zaměřovat na omezení zdroje ionizačního záření, zvětšení vzdálenosti mezi obsluhou a zdrojem ionizačního záření, zkrácení doby expozice a stínění zdroje ionizačního záření. V projektu SMR ETE tak budou zohledněny legislativní požadavky vyhlášky č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů. Tato vyhláška stanovuje cílové dávky pro normální a abnormální provoz a cílové dávky za havarijních podmínek.

Principy radiační ochrany SMR ETE jsou založeny na vymezení oblastí s pohybem personálu (kontrolované pásmo), minimalizaci dodržených dávek během údržby zařízení, řízení radiační expozice během výměny paliva, řízení plynných a kapalných výpustí a příprava procesů vyřazování jaderného zařízení z provozu.

Základní principy radiační ochrany v referenčním projektu RR SMR jsou popsány v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.4. Zajištění radiační ochrany v projektu RR SMR.

B.I.6.3.1.7. Implementace ochrany do hloubky

Součástí bezpečnostního konceptu SMR ETE je implementace ochrany do hloubky. Cílem implementace principů ochrany do hloubky je předcházení havarijním stavům a zmírnění následků události, pokud takový stav nastane. Obecné principy ochrany do hloubky dle české legislativy a požadavků WENRA a IAEA jsou popsány výše v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace). Obecný koncept je v případě referenčního projektu RR SMR rozpracován do většího detailu, avšak v obecné rovině odpovídá uvedenému národnímu (ČR) i mezinárodnímu (WENRA, IAEA) přístupu. Rozdělení jednotlivých úrovní ochrany do hloubky bude v projektu SMR ETE definováno dle požadavků zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení:

Základní projektové podmínky (DBC - Design Basis Conditions):

- DBC-1: normální provoz (atomový zákon § 4 odst. 3 písm. e))
- DBC-2i: abnormální provoz (atomový zákon § 4 odst. 3 písm. f))
- DBC-2ii, DBC-3i, DBC-3ii, DBC-4: havarijní podmínky (atomový zákon § 4 odst. 3 písm. h))

Rozšířené projektové podmínky (DEC - Design Extension Conditions):

- DEC-A: rozšířené projektové podmínky bez významného poškození jaderného paliva (atomový zákon § 4 odst. 3 písm. j))
- DEC-B: těžká havárie (vyhláška č. 329/2017 Sb., § 2 písm. k))

Dle bezpečnostního konceptu referenčního projektu RR SMR je princip ochrany do hloubky (DiD - Defence-in-Depth) implementován jako po sobě jdoucí nezávislá projektová opatření v pěti úrovních, která jsou určena pro řešení stavu jaderného zařízení v případě výskytu postulované iniciační události (PIE - Postulated Initiating Event, v češtině je obvykle používána zkratka PIU).

Jednotlivé stavy SMR ETE budou vázány na příslušné úrovně ochrany do hloubky (viz dále).

Přístup k implementaci ochrany do hloubky v případě základních projektových podmínek (DBC) doplňuje rozdělení na časté iniciační události a neobvyklé (méně časté) iniciační události:

- Časté iniciační události (PIU) - události, jejichž očekávaná frekvence výskytu je častější než jednou za 1000 let a jejichž důsledky by v případě selhání ochranných opatření převýšily radiační kritéria dle legislativy. Pro takové PIU bude projekt SMR obsahovat nejméně dva na sobě nezávislá a diverzní projektová opatření, která zajistí plnění bezpečnostních funkcí.
- Neobvyklé iniciační události (PIU) - události, jejichž očekávaná frekvence výskytu je v intervalu jednou za 1000 let až jednou za 100 000 let a jejichž důsledky by v případě selhání ochranných opatření převýšily radiační kritéria dle legislativy. V případě takových PIU bude projekt obsahovat nejméně jedno projektové opatření, které zajistí plnění bezpečnostních funkcí.

V rámci průkazů bezpečnosti (bezpečnostních analýz) bude v případě častých iniciačních událostí uvažováno selhání jednoho ze dvou implementovaných projektových opatření.

V případě rozšířených projektových podmínek (DEC) jsou iniciační události definovány takto:

- DEC-A: PIU a komplexní sekvence událostí bez tavení jaderného paliva, jejichž četnost je nižší než jednou za 100 000 let, a jejichž důsledky by v případě selhání ochranných opatření převýšily radiační kritéria dle legislativy.
- DEC-B: Podmínky těžké havárie, které plynou z inherentních rizik jaderného zařízení a k nimž vede selhání řady ochranných opatření.

Klíčovým prvkem implementace ochrany do hloubky je ochrana fyzikálních bariér proti úniku radioaktivních látek do životního prostředí (pokrytí paliva, primární okruh a ochranná obálka), jejichž detailní popis je součástí kapitoly B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace).

B.I.6.3.1.8. Strategie záchytu taveniny aktivní zóny po těžké havárii

V případě těžké havárie je uvažováno se závažným poškozením aktivní zóny reaktoru, respektive její částečnou nebo úplnou destrukcí, a vznikem roztavené směsi jaderného paliva a některých vnitroreaktorových částí. Tato tavenina může v průběhu těžké havárie vzniknout uvnitř tlakové nádoby reaktoru a cílem preventivních i zmírňujících opatření je její chlazení (odvod zbytkového tepla, které v tavenině stále vzniká) a udržení uvnitř bariér proti úniku radioaktivních látek. Základní strategií pro SMR ETE bude udržení možné taveniny uvnitř tlakové nádoby reaktoru (strategie In-Vessel Retention - IVR), což je zajištěno udržením její celistvosti prostřednictvím chlazení tlakové nádoby zvenčí. V případě selhání chlazení tlakové nádoby reaktoru zvenčí a jejího protavení (výtok taveniny do ochranné obálky) je v případě některých projektů jaderných zařízení použita strategie Ex-Vessel Cooling (EVC), která je založena na rozlivu taveniny do tenké vrstvy, respektive její rozdělení na mnoho malých objemů, které jsou chlazeny odvodem tepla z těchto malých objemů ven z ochranné obálky.

V případě SMR ETE je preferována strategie IVR, přičemž součástí projektu bude průkaz praktického vyloučení protavení tlakové nádoby reaktoru a účinnosti přijaté strategie IVR. Tato strategie je v souladu s WENRA SRLs a požadavky SSR 2/1 na zachování funkce ochranné obálky a zmírnění následků havárie i při protavení nádoby (viz SSR 2/1 Req. 54-56 a 58). Pokud by funkčnost strategie IVR nebyla věrohodně prokázána, bude projekt SMR ETE doplněn o další prostředky, umožňující chlazení taveniny mimo tlakovou nádobu reaktoru.

Pro implementaci obou strategií musí být zajištěna tato opatření:

- Řízení koncentrace vodíku v ochranné obálce. Tavením aktivní zóny v reakci s vodou uvnitř tlakové nádoby reaktoru dochází k oxidaci zirkoniových slitin (pokrytí jaderného paliva) a vývinu vodíku. Proto bude kontejnment vybaven pasivními rekombinátory vodíku na bázi katalyzátorů, rozmístěnými tak, aby udržely koncentraci pod výbušnou mezí. Popis systému řízení koncentrace vodíku pro referenční projekt RR SMR je uveden v kapitole B.I.6.3.2.2.5.2. Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02].
- Zajištění integrity ochranné obálky. Konstrukce ochranné obálky bude dimenzována tak, aby odolala tlakovým a teplotním nárazům při těžké havárii. Detailnější informace o konstrukci ochranné obálky retenčního projektu RR SMR jsou uvedeny v kapitole B.I.6.3.2.3. Ochrana před externími vlivy. Konkrétní výpočty a průkazy odolnosti ochranné obálky budou součástí projektové dokumentace a budou přeneseny do PrBZ SMR ETE.

B.I.6.3.1.8.1. Zásady pro použití strategie IVR

Návrh SMR ETE zahrne několik dalších prvků, které maximalizují šanci zachování integrity reaktorové nádoby během těžké havárie:

- Omezený tepelný výkon aktivní zóny. Díky relativně nižšímu výkonu na jednotku objemu a menší velikosti aktivní zóny SMR ETE je hustota tepelného toku na stěnu nádoby nižší než u velkých reaktorů. Menší tepelné zatížení znamená, že vnější chlazení nádoby může snáze odvést zbytkové teplo. Tím se snižuje riziko natavení stěny reaktorové nádoby z důvodu přehřátí.
- Možnost vnějšího chlazení tlakové nádoby reaktoru. Konstrukce šachty reaktoru a ochranné obálky umožní v případě havárie zaplavení prostoru kolem reaktorové nádoby vodou. Cílem je dosáhnout dostatečné intenzity odvodu tepla z vnějšího povrchu nádoby a zabránit překročení teploty, při níž by došlo k protavení spodní části tlakové nádoby reaktoru taveninou.
- Pasivní vnější chladicí systémy pro tlakovou nádobu reaktoru. Projekt bude počítat s pasivními systémy vnějšího chlazení, tedy odvodu tepla z vodního objemu, zaplavujícímu tlakovou nádobu reaktoru. SMR ETE bude vybaven systémy využívající přirozenou cirkulaci, které budou zajišťovat odvod tepla i při výpadku napájení. Tím se minimalizuje závislost na čerpadlech či externí energii - chlazení funguje i při station blackout.
- Odtlakování reaktoru. V rámci zvládání havárie bude před začátkem tavení provedena dekomprese primárního okruhu, aby tlak v tlakové nádobě reaktoru klesl na nízkou hodnotu. Tím se vyloučí scénář tavení pod vysokým tlakem se zvýšeným namáháním tlakové nádoby reaktoru. Uvolněná pára a plyny budou odvedeny do ochranné obálky přes systémy bezpečnostního odtlakování a ochranná obálka bude dimenzována na dostatečný vnitřní přetlak. Tímto způsobem bude chráněna integrita tlakové nádoby reaktoru i ochranné obálky.

Využití strategie IVR je použito v referenčním projektu RR SMR a podrobný popis příslušných projektových opatření je uveden v kapitole B.I.6.3.2.2.5.2. Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02].

B.I.6.3.1.8.2. Zásady pro použití strategie EVC

Pro úplnost jsou doplněny zásady pro použití strategie EVC (Ex-Vessel Cooling), přestože referenční projekt s touto strategií nepočítá. Strategie by byla použita pouze v případě nemožnosti praktického vyloučení protavení tlakové nádoby reaktoru v případě těžké havárie.

V případě použití této strategie pak musí být implementována následující dodatečná opatření:

- Záchytné zařízení pro taveninu a její chlazení. V šachtě reaktoru a spodní části ochranné obálky je vyhrazen prostor (tzv. Corium Pit nebo též Core Catcher), kam by případně protavené trosky aktivní zóny a vnitroreaktorových části dopadly. Tento prostor je konstruován z materiálů odolných vůči vysokým teplotám (speciální beton, tepelně odolné cihly apod.) a opatřen chladicími kanály. Chladicí média (voda nebo vzduch) jsou do těchto prostor dodávána nezávislými a diverzifikovanými cestami - např. pasivně gravitací z nádrží a alternativně čerpáním z externích zdrojů.

- Pasivní zásoby vody a alternativní přívod chladiva. Projekt musí počítat s pasivními nádržemi velkého objemu, které je možno v případě těžké havárie vyprázdnit do reaktorové šachty nebo záchytného zařízení. Tyto nádrže musí být dimenzovány tak, aby i při události se ztrátou elektrického napájení station blackout poskytly dostatek vody k zaplavení oblasti pod reaktorem a k zajištění chlazení po dobu minimálně desítek hodin. Po vyčerpání pasivních zdrojů je možno počítat s doplňováním vody aktivními prostředky nebo externími mobilními prostředky.
- Odvod tepla a stabilizace taveniny v ochranné obálce. V případě protavení nádoby se vzniklá tavenina (roztavené jaderné palivo a vnitroreaktorové části, smísené s betonem – tzv. korium) rozlije do záchytného prostoru. Cirkulace chladicí vody nebo vzduchu v kanálech kolem této taveniny zajistí postupné ochlazování a tuhnutí koria. Návrh záchytného zařízení musí počítat se strukturami, které korium rozprostřou do širší vrstvy nebo do menších lépe uchladitelných objemů. Pokud se voda může dostat do kontaktu s rozžhaveným koriem, musí být přiváděna postupně, aby se omezilo riziko parního výbuchu.

Dodavatel provede podrobné analýzy průběhu těžké havárie při uplatnění IVR (In-Vessel Retention). Deterministické výpočty posoudí, jaké teploty dosáhne vnitřní povrch dna nádoby při různých množstvích taveniny a strukturální analýzy zhodnotí napětí v materiálu nádoby při ohřevu a tlaku. PSA analýza kvantifikuje pravděpodobnost selhání nádoby i citlivost na vstupní předpoklady. Pokud není jednoznačně prokázáno, že tlaková nádoba reaktoru zůstane intaktní, musí být pomocí deterministických analýz ověřeno, že při implementované strategii EVC zůstane kontejnment neporušen a že maximální tlaky a teploty jsou v mezích návrhových limitů. Zohledněny budou i vícenásobné poruchy, např. situace, kdy v důsledku vnějšího extrémního jevu (požár, zemětřesení) je funkcionalita částí systému omezená.

Pravděpodobnostní hodnocení (PSA L2) vypočítá frekvenci scénářů, v nichž by v případě těžké havárie došlo k porušení ochranné obálky. Tyto frekvence musejí být velmi nízké (řádově $\leq 10^{-7}$/reaktor-rok) a musejí být v souladu s cíli projektu.

V projektu nového jaderného zdroje SMR ETE se klade důraz na scénář IVR a praktickou eliminaci scénářů s poškozením tlakové nádoby reaktoru. Strategie EVC bude uvažována pouze v případě, že průkaz strategie IVR a praktická eliminace velkého nebo časného úniku nebude možná.

Všechny analýzy proběhnou v souladu s vyhláškou č. 329/2017 Sb. a s metodikou IAEA SSG-54. Výsledky budou doloženy v Předběžné bezpečnostní zprávě (PBZ) a posléze Provozní bezpečnostní zprávě (PrBZ).

B.I.6.3.1.9. Implementace obecných zásad při projektování jaderného zařízení

Během přípravy projektu SMR ETE budou pro projektová opatření v úrovni DBC, resp. pro jednotlivá zařízení, která tato projektová opatření využívají, použity následující důležité principy a zásady:

- Konzervativní projektové řešení bezpečnostních systémů pro zajištění plnění bezpečnostních funkcí bez závislosti na dalších zařízeních.
- Bezpečnostní systémy budou odolné proti poruše ze společné příčiny.
- Dostatečná redundance bezpečnostních systémů včetně eliminace jednoduché poruchy při nejhorší povolené vstupní konfiguraci zařízení.
- Oddělení (separace a segregace) jednotlivých redundantních systémů (divizí).
- Diverzita pro iniciaci jednotlivých bezpečnostních opatření (v různých úrovních DiD).
- Diverzita u základních služeb (médií a energií) v lokalitě.
- Automatické iniciace bezpečnostních systémů nebo použití pasivních systémů tak, aby nebyl nutný zásah operátora blokové dozorny v prvních 30 minutách po iniciaci události.
- V případě nezbytného zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu je takový zásah vyžadován nejdříve po jedné hodině od iniciace události.
- Bezpečnostní funkce budou zajištěny po dobu nejméně 72 hodin bez nutnosti použití mobilních prostředků (pro referenční projekt RR SMR).
- Bezpečnostní funkce budou zajištěny po dobu nejméně 7 dnů bez nutnosti dodávky externích služeb (pokud není zasahující personál přítomen v lokalitě) (pro referenční projekt RR SMR).

Pro prostředky DEC-A a DEC-B budou použity následující zásady, vycházející z principu reálného odhadu potřeb (best-estimate):

- Zajištění bezpečnostních funkcí při selhání projektových prostředků DBC jako důsledku iniciační události.
- Zajištění dodávky základních služeb (energie, média) ze zdrojů, které jsou odlišné od zdrojů služeb pro DBC, pokud je stejná služba v úrovni DEC vyžadována (např. zdroj elektrického napájení pro DEC bude odlišný od zdroje pro DBC).
- Zajištění plnění bezpečnostních funkcí během a po incidentu, spojeném s pádem letadla.
- Bezpečnostní funkce budou plněny tak, aby po prvních 30 minut od iniciace nebyl nutný zásah operátora blokové dozorny. Do jedné hodiny nebude nutný zásah obsluhy mimo blokovou dozorny. V případě DEC-B nebude vyžadován zásah během prvních 12 hodin, případně až 24 hodin.
- Bezpečnostní funkce budou zajištěny po dobu nejméně 24 hodin bez nutnosti použití mobilních prostředků (pro referenční projekt RR SMR).
- Bezpečnostní funkce budou zajištěny po dobu nejméně 7 dnů bez nutnosti dodávky externích služeb (pokud není zasahující personál přítomen v lokalitě) (pro referenční projekt RR SMR).
- Prostředky pro úroveň DEC-B budou odolné proti všem vnitřním i vnějším ohrožením.

Pro projektování všech systémů, konstrukcí a komponent budou použity zásady (normy), odpovídající jejich bezpečnostní klasifikaci (bezpečnostní třídě). V případě zařízení pro zajištění bezpečnostních funkcí budou tato zařízení projektována tak, aby byla dostatečně odolná proti působení vnějšího prostředí v okamžiku požadavku na jejich funkci. Zařízení, umístěná ve vnitřních prostorách SMR ETE, tak budou odolávat drsnému prostředí, které se v případě probíhající události může v daném místě vyskytovat. Zařízení, umístěná mimo vnitřní prostory budou odolávat podmínkám, které se mohou vyskytovat v daném prostředí včetně odolnosti na vnější klimatické podmínky pro zařízení, konstrukce a komponenty, umístěné mimo stavební objekty. Všechna zařízení budou projektována a konstruována tak, aby bylo umožněno jejich testování, údržba, inspekce a potřebné zkoušky.

V případě celkového projektu lokality a rozmístění stavebních objektů SMR ETE budou odděleny prostory s možným výskytem radioaktivních látek od obslužných prostor, ve kterých bude umožněn pohyb personálu (zavedení kontrolovaného pásma). Všechny stavební objekty a vnější systémy, konstrukce a komponenty budou v maximální míře izolovány od míst, které mohou být zdrojem vnitřních nebo vnějších ohrožení (např. vzdálenosti nebo bariérou od umístění skladů provozních médií - plynů, nafty a podobně). V projektu budou zohledněny únikové cesty pro případ ohrožení personálu a budou zajištěny nezbytné prostředky a trasy pro pohyb zásahových jednotek, případně pohyb obsluhy během řešení mimořádných událostí.

Celková dispozice stavebních objektů a komunikací v lokalitě bude umožňovat snadnou výstavbu, instalaci jednotlivých komponent, uvedení jaderného zařízení do provozu, vlastní provozování i závěrečné vyřazení z provozu a demolici.

B.I.6.3.1.10. Zkoušky a testy zařízení, inspekce a údržba

Údržba SMR ETE bude prováděna po celou dobu životnosti tohoto jaderného zařízení. V závislosti na požadovaných činnostech bude údržba prováděna buď za provozu reaktoru (on-line údržba) nebo v době odstávek (off-line údržba). On-line údržba bude povolena pouze takovým způsobem, aby nebyla negativně ovlivněna bezpečnost jaderného zařízení. V některých případech bude možno provádět pouze off-line údržbu, především v situacích, kdy by byla údržbou snížena dostupnost bezpečnostních systému. Požadovaná dostupnost bezpečnostních systémů a jejich povolené konfigurace budou popsány v provozních Limitech a podmínkách.

Činnosti, spojené se zkouškami, údržbou, inspekcemi a testováním budou projektem určeny jako aktivity, které je nutno provádět po celou dobu životního cyklu jaderného zařízení a budou odvozeny od zajištění bezpečnosti, zajištění spolehlivosti provozu a budou navrženy podle osvědčených postupů v oboru jaderné energetiky.

Pro zajištění dostatečně dlouhé životnosti SMR ETE bude projekt jaderného zařízení uvažovat všechny relevantní vlivy stárnutí (např. koroze, eroze, únava materiálu mechanickým, tepelným či radiačním namáháním) během všech provozních stavů. Pro zajištění dlouhodobého bezpečného provozu bude vytvořen program řízení životního cyklu a stárnutí jednotlivých systémů, konstrukcí a komponent. Tento program bude zajišťovat udržení takové kondice jednotlivých zařízení, aby zařízení byla schopna plnit své bezpečnostní a další projektové funkce podle projektových požadavků.

Program řízení životního cyklu a stárnutí bude zaměřen především na zařízení důležitá pro bezpečnost a zařízení nevyměnitelná či s dlouhou životností. Mimořádná pozornost bude věnována sledování velkých konstrukcí a komponent tak, aby byly včas detekovány účinky stárnutí a byla umožněna realizace preventivních a nápravných opatření. Řízení stárnutí tlakové nádoby reaktoru bude brát v úvahu všechny relevantní faktory včetně křehnutí, tepelného stárnutí a únavy. Bude tak průběžně zjišťován její skutečný stav, který bude porovnáván s predikcí jeho vývoje do konce životnosti.

Program pro řízení životního cyklu systémů, konstrukcí a komponent (včetně řízeného stárnutí, zastarávání a podobně) bude zakomponován do programu řízení konfigurace, který bude postaven na zásadách nejlepší mezinárodní praxe. Program řízení konfigurace bude zaveden již v průběhu projektování SMR ETE a bude udržován jako "živý" systém v průběhu celého životního cyklu jaderného zařízení, tedy během jeho projektování, výstavby, spouštění do provozu, provozu i vyřazování.

Testy zařízení, inspekce a údržba budou naplňovat požadavky české legislativy, tj. zejména zákona č. 263/2016Sb, atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 329/2017 Sb. budou nedílnou součástí projektové dokumentace a následného provozu SMR ETE a budou podporovat spolehlivost zařízení z hlediska bezpečnosti, ochrany životního prostředí, dodržování legislativních požadavků a výroby elektrické energie. Bude tak zajištěno, aby provozuschopnost všech zařízení, nezbytných pro zajištění bezpečnosti, zůstala v souladu s předpoklady pro bezpečný provoz a projektovou dokumentací.

Základním přístupem projektu SMR ETE v oblasti testování, inspekce a údržby zařízení je použití následujících zásad:

- Testování, inspekce a údržba budou prováděny po celou dobu životnosti zařízení SMR ETE. Pro intervaly jednotlivých testů zařízení a jejich inspekcí budou zvoleny vhodné intervaly tak, aby bylo dosaženo potřebné spolehlivosti komponent. Budou preferovány nedestruktivní metody inspekcí a jejich rozsah a četnost budou odpovídat bezpečnostnímu významu (bezpečnostní třídě) zařízení.
- Pro stanovení intervalu a rozsahu testů a inspekcí budou používány výsledky pravděpodobnostní studie (PSA - Probabilistic Safety Assessment), čímž bude optimalizována konfigurace SMR ETE z hlediska požadavků na jadernou bezpečnost. V úvahu tak budou brána i nezbytná odstavení vícedivizních bezpečnostních systémů tak, aby jejich vyřazením pro účely zkoušek nebo údržby nebyla neúměrně snižována celková bezpečnost SMR ETE.
- Při projektování SMR ETE bude zohledněn lidský faktor údržby a personálu podílejícím se na nezbytných testech. Zařízení bude provedeno tak, aby bylo snadno udržovatelné a metody testování omezovaly/vylučovaly možnost lidské chyby.

Metody testování, inspekcí a údržby budou součásti projektové dokumentace pro všechna zařízení a jejich nezbytný rozsah bude zohledněn v Limitech a Podmínkách pro bezpečný provoz SMR ETE.

B.I.6.3.1.11. Verifikace a validace projektu

V rámci dodržení pravidel pro projektování jaderného zařízení bude projekt SMR ETE podroben postupům pro jeho verifikaci a validaci tak, aby byla prokázána shoda návrhu s výsledky bezpečnostních analýz a potřebami všech zúčastněných stran (např. budoucí provoz nebo údržba). Verifikace a validace projektu SMR ETE bude provedena v souladu s obvyklými průmyslovými standardy, přičemž se jedná o následující aktivity:

- Verifikace projektu poskytne objektivní průkaz, že navržený systém a všechny jeho prvky splňují požadovaná kritéria a mají očekávané vlastnosti.
- Validace projektu poskytne objektivní průkaz, že systémy při jejich použití plní očekávané bezpečnostní (i provozní) funkce a splňují tak požadavky na celkovou funkčnost systému.

Součástí verifikace a validace projektu je kvalifikace zařízení. Kvalifikace zařízení je generování a trvalé udržování průkazů, které zajišťují že příslušné zařízení bude fungovat v případě potřeby (na vyžádání) za specifikovaných provozních podmínek tak, aby splňovalo výkonnostní požadavky na zajištění bezpečnostních (případně i provozních) funkcí. Provozní podmínky jsou fyzikální podmínky (tedy podmínky, vyjádřené fyzikálními parametry), které převládají nebo se očekávají v průběhu životnosti zařízení (např. podmínky okolního prostředí, podmínky během působení vnějších nebo vnitřních ohrožení a podobně).

Verifikace a validace projektu bude aplikována v závislosti na fázi životního cyklu zařízení (systému), na který se vztahuje v daném okamžiku. Prvním krokem pro zajištění verifikace a validace projektu bude definice projektových požadavků - ověření projektových požadavků prostřednictvím kontroly navrhovaných parametrů zařízení a jejich porovnání s bezpečnostními požadavky a požadavky dalších zainteresovaných stran (např. provoz nebo údržba).

Dalším krokem bude ověření definice projektových požadavků z hlediska požadavků na kvalifikaci zařízení a jeho schopnost plnit své bezpečnostní (i provozní) funkce v rozsahu očekávaných provozních podmínek, abnormálních i havarijních stavů. Rozsah kvalifikace zařízení SMR ETE bude prováděn v třech stupních a bude odpovídat požadavkům vyhlášky č. 329/2017 Sb. a vyhlášky č. 358/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Nejprve budou shromážděny projektové požadavky na rozsah kvalifikovaného zařízení a podmínky kvalifikace pro každou komponentu. Následně budou ověřeny skutečné konstrukční vlastnosti navrhovaných komponent na jednotlivé pozice tak, aby zařízení plnila projektové provozní podmínky. Ve třetím stupni bude nastavena a prováděna údržba a inspekce kvalifikovaných zařízení tak, aby byly požadavky na kvalifikaci dodržovány po dobu celého životního cyklu SMR ETE.

B.I.6.3.1.12. Bezpečnostní analýzy

Součástí bezpečnostního konceptu SMR ETE jsou bezpečnostní analýzy, které prokazují správnost nastavení jednotlivých projektových požadavků a hodnotí celkovou bezpečnost jaderného zařízení. Bezpečnostní analýzy pro SMR ETE budou jednak deterministické, dále pak pravděpodobnostní a rovněž zvláštní analýzy pro těžké havárie. Bezpečnostní analýzy budou plnit požadavky české legislativy, zejména vyhlášky č. 162/2017 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

B.I.6.3.1.12.1. Deterministické bezpečnostní analýzy

Možná rizika provozu SMR ETE budou sestavena na základě ověřených postupů, obvyklých při používání jaderných technologií. Mezi takové postupy patří studie možných selhání komponent, analýzy poruchových režimů, analýzy lidského faktoru a podobně. Na základě takových procesů vznikne seznam postulovaných iniciačních událostí (PIU), mezi jejichž atributy patří frekvence výskytu a radiační následky (bez zásahu bezpečnostních systémů nebo personálu). Tento postup (tzv. bottom-up) bude doplněn postupem top-down, který obsahuje zkoumání a ověření generických postulovaných iniciačních událostí pro tlakovodní reaktory, tedy posouzení, zda takové generické PIU mohou v jaderném zařízení SMR ETE nastat.

Výstupy všech studií budou shromážděny v seznamu postulovaných iniciačních událostí, který bude určovat rovněž nezbytný rozsah navazujících deterministických analýz a budou sloužit i jako základ modelu PSA. Při rozhodování, zda jednotlivé PIU patří do základních projektových událostí, bude možná frekvence jejich výskytu a radiační následky bez zásahu bezpečnostních systémů nebo operátora. Následky těchto PIU budou stanoveny konzervativními metodami s využitím nejlepších realistických vstupních dat. V případě analýz, jejichž vstupními daty jsou intenzity přírodních ohrožení, budou použita vstupní data konzervativní. Pokud budou možné frekvence PIU na hranici mezi základními projektovými událostmi a rozšířenými projektovými podmínkami a zároveň budou ve vstupních datech existovat velké nejistoty, budou takové PIU zahrnuty konzervativně mezi základní projektové události.

Seznam PIU bude klíčovým vstupem pro deterministické bezpečnostní analýzy, tedy pro analýzy možných ohrožení bezpečnostních funkcí a bezpečnostních opatření. Pro každou PIU bude sestavena časová osa průběhu události napříč všemi úrovněmi ochrany do hloubky a budou charakterizována nezbytná ochranná a zmírňující opatření, který budou součástí projektu SMR ETE. Bezpečnostní opatření k zajištění vysoké bezpečnosti provozu a ochrany před radiačními následky budou sestavena jako použití adekvátních technických prostředků (bezpečnostních systémů) a kombinace optimálních postupů operátorů blokové dozorny nebo obsluhy jaderného zařízení.

Deterministické analýzy pak budou sloužit k posouzení celkového postupu při zvládání PIU (tedy jak funkcí bezpečnostních systémů, tak akcí obsluhy) a jejich výsledky musí potvrzovat plnění všech bezpečnostních funkcí. Sekvence poruch budou modelovány pomocí validovaných výpočetních kódů v kombinaci s konzervativními předpoklady (např. použití kritéria jednoduché poruchy nebo selhání nekvalifikovaných komponent) a budou posuzovány podle kritérií, které budou zaručovat dostatečné bezpečnostní rezervy včetně možných cílových dávek uvolněné radiace, koeficientu DNBR (Departure from Nuclear Boiling Ratio), tlaku v hlavních technologických okruzích, tlaku v ochranné obálce a maximální dosažené teploty pokrytí jaderného paliva.

Pro definici úspěšnosti zásahu bezpečnostních systémů a obsluhy budou použity takové hodnoty jednotlivých kritérií, které odpovídají příslušným úrovním ochrany do hloubky. Pro poruchy s vyšší četností (PIU pro DBA a DEC-A) budou určena přísnější akceptační kritéria, než tomu bude pro poruchy s velmi malou četností (DEC-B). Rozsah deterministických bezpečnostních analýz bude zahrnovat všechny stavy elektrárny až do úrovně těžké havárie a bude obsahovat i posouzení/vyloučení možného vzniku hranového efektu. V případě PIU, které mohou způsobit časný nebo velký únik, bude analýzami prokázáno jejich praktické vyloučení. Časové rozpětí provedených analýz bude provedeno od času 0 (vznik iniciační události) až do bodu, kdy SMR ETE dosáhla stabilního bezpečného stavu.

Výsledky deterministických bezpečnostních analýz budou rovněž použity pro zdůvodnění provozních Limitů a Podmínek a pro definici a ověření strategií pro zvládání mimořádných událostí a havarijních stavů.

B.I.6.3.1.12.2. Pravděpodobnostní bezpečnostní analýzy

Pravděpodobnostní bezpečnostní analýza (PSA - Probabilistic Safety Analysis) bude kombinovat informace ze seznamu PIU s pravděpodobností selhání bezpečnostních opatření (tedy jak bezpečnostních systémů, tak akcí obsluhy) za účelem stanovení výsledného cíle projektu SMR ETE a jeho porovnání s požadovanou hodnotou pro nové reaktory. Jednotlivé studie PSA budou obsahovat následující porovnání:

- porovnání s cílem CDF (Core Damage Frequency) pro PSA úrovně 1,
- porovnání s cílem LERF (Large or Early Release Frequency) pro PSA úrovně 2.

Studie PSA budou provedeny a aktualizovány v průběhu celého procesu návrhu, přičemž cílem aktualizací je prozkoumání a ověřování možných projektových změn během výroby a stavby SMR ETE. Aktualizované studie PSA budou průběžně ověřovat úroveň radiačních rizik, která musí zůstat pod projektovými cíli a musí plnit požadavky ALARP. Cílem aktualizačních studií PSA je rovněž dosažení vyváženého projektu SMR ETE tak, aby žádný jeho prvek nepřispíval k celkovému riziku neúměrně vysokým příspěvkem.

B.I.6.3.1.12.3. Specifika deterministických analýz těžkých havárií

Těžké havárie jaderného zařízení jsou stavy, při kterých hrozí časný nebo velký únik radioaktivních látek do okolí jaderného zařízení, a představují vysoké riziko pro veřejnost a životní prostředí. Účelem analýz těžkých havárií je posouzení rozsahu postulovaného chování jaderného zařízení v průběhu těžké havárie, spojené s tavením jaderného paliva. Cílem těchto analýz je návrh takových bezpečnostních opatření, aby bylo zabráněno v co největší rozumné míře časnému úniku radioaktivních látek do okolí jaderného zařízení a aby byla v dlouhodobém horizontu zachována základní bezpečnostní funkce izolace radioaktivních látek.

Analýzy těžkých havárií budou provedeny metodou nejlepšího odhadu (best-estimated) s realistickými vstupními daty a předpoklady. V rámci těchto analýz budou provedeny analýzy přechodových jevů v průběhu události a odhady zdrojového členu pro jednotlivé scénáře. Modelování procesu těžké havárie bude provedeno pomocí validovaných počítačových kódů. Cílem průkazu těchto deterministických analýz je ověření podmínek v ochranné obálce a plnění kritérií přijatelnosti pro její těsnost a pevnost v úrovni DEC-B.

Pomocí bezpečnostních analýz těžkých havárií budou rovněž provedeny průkazy "praktické eliminace" časných nebo velkých úniků radioaktivních látek do okolí SMR ETE. Praktická eliminace časných nebo velkých úniků bude dosažena jednak vlastním projektovým řešením SMR ETE, a dále pak adekvátními bezpečnostními opatřeními v průběhu méně závažných stavů jaderného zařízení, které by těžké havárii předcházely. Cílem těchto analýz je rovněž průkaz vyloučení hranového efektu a potvrzení kvalifikačních předpokladů pro zařízení, které bude pro zmírnění následků těžké havárie určeno.

Analýza těžkých havárií bude navazovat na studii PSA, neboť stavy zařízení, vedoucí k poškození aktivní zóny reaktoru, poskytují výchozí bod pro tvorby scénářů rozvoje stavu SMR ETE do těžké havárie. Deterministická analýza těžké havárie bude sloužit jako vstup pro PSA 2. úrovně k modelování navazujících postulovaných scénářů, spojených s únikem radiace.

B.I.6.3.1.13. Vnitřní ohrožení

Projekt SMR ETE bude v souladu s požadavky zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky č. 329/2017 Sb. zohledňovat i možné vnitřní ohrožení a jejich vysoce pravděpodobné kombinace, vyplývající z vnitřního prostředí elektrárny, která by mohla ohrozit plnění funkcí významných pro zajišťování jaderné bezpečnosti. Projekt SMR ETE bude obsahovat inherentní opatření proti vnitřním ohrožením a tam, kde to nebude možné, bude prokázána odolnost projektu proti takovým ohrožením tak, aby byla zajištěna bezpečnost a snížení rizika na úroveň ALARP.

Analýzy vnitřních ohrožení budou zohledňovat národní legislativní požadavky i mezinárodní požadavky a doporučení WENRA a IAEA. Koncept projektu SMR ETE bude ve značné míře postaven na separaci jednotlivých bezpečnostních systémů a dalších důležitých komponent tak, aby nemohlo dojít ke ztrátě všech redundantních divizí současně. Separace bude provedena fyzickou vzdáleností jednotlivých divizí nebo použitím

dostatečně odolných zábran tak, aby byly v případě působení účinků vnitřního ohrožení zachovány zbývající redundantní systémy. V projektu SMR ETE bude zohledněna i problematika pohybu personálu (tedy možnost vstupu, výstupu a komunikační cesty uvnitř), který by mohl být efekty vnitřních ohrožení omezen.

Identifikace vnitřních ohrožení bude uvažovat počáteční podmínky, rozsah a pravděpodobnost vzniku možných ohrožení, umístění zdrojů potenciálních ohrožení a možný dopad na kritická zařízení pro zajištění bezpečnosti (bezpečnostní systémy i systémy s vlivem na jadernou bezpečnost). Posouzení vnitřních ohrožení bude provedeno použitím deterministických metod, inženýrského úsudku a, jak je rozumně proveditelné, pravděpodobnostních metod. V posouzení budou zohledněny všechny zdroje vnitřních ohrožení a odpovídající přímé a věrohodné nepřímé účinky (např. výbuch technického plynu může způsobit porušení nádrže s následnou vnitřní záplavou). Proces hodnocení vnitřních ohrožení bude uvažovat i vysoce pravděpodobné kombinace vnitřních ohrožení včetně stavu, kdy primární ohrožení způsobí ohrožení sekundární nebo kdy je více ohrožení způsobeno stejnou příčinou. Zváženy budou i smysluplné kombinace vnitřních a vnějších ohrožení.

Zdroje vnitřních ohrožení, jejichž eliminace nebude technickým nebo organizačním opatřením možná, budou v projektu SMR ETE zohledněny tak, aby jejich účinky byly omezeny na přijatelnou úroveň, přičemž k hodnocení projektu z hlediska jeho odolnosti proti těmto vlivům budou použity deterministické analýzy. Bezpečnostní klasifikace vnitřních bariér bude provedena identickým způsobem jako v případě ostatních systémů, konstrukcí a komponent a bude jim tedy přiřazena odpovídající bezpečnostní třída.

B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení

Projekt SMR ETE bude v souladu s požadavky zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášek č. 378/2016 Sb. a č. 329/2017 Sb. zohledňovat vnější ohrožení vyplývající z vlastností lokality, která by mohla ohrozit plnění bezpečnostních funkcí a jeho stavební provedení bude přizpůsobeno zatížení vyplývajícím z těchto charakteristik lokality Temelín.

B.I.6.3.1.14.1. Seismická odolnost

Seismická odolnost staveb, systémů a komponent bude provedena ve smyslu legislativních předpisů ČR a standardů IAEA tak, aby byly zohledněny specifické podmínky lokality Temelín s tím, že dle požadavků vyhlášky SÚJB č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, se pro stanovení seismické odolnosti bude vycházet z postulovaného špičkového horizontálního zrychlení podloží stavební konstrukce, která nese tento systém, konstrukci, nebo komponentu, o minimální hodnotě PGA = 0,1 g. Projekt RR SMR deklaruje základní seismickou odolnost na úrovni odpovídající PGA = 0,3 g v horizontálním směru.

V souladu s předpisy SÚJB a doporučeními IAEA budou stanoveny dvě návrhové úrovně zemětřesení SL-1 a SL-2. Úroveň SL-1 představuje nižší seismické zatížení (tzv. "provozní" úroveň), s výskytem kterého je třeba počítat během projektové životnosti elektrárny, a to vzhledem k místním geologickým a seismickým podmínkám. Po odeznění takové seismické události musí být jaderné zařízení schopné opětovného uvedení do provozu (po provedení příslušných kontrol). Úroveň SL-2 představuje návrhovou hodnotu pro maximální seismické zatížení, při kterém musí být zajištěna schopnost odstavit reaktor a plnit základní bezpečnostní funkce, a které se převážně využívá pro hodnocení odolnosti bezpečnostně významných staveb, systémů a komponent jaderného zařízení.

Pro úroveň SL-1 je uvažovaná perioda návratu 100 let, pro úroveň SL-2 je uvažovaná perioda návratu 10 000 let. Pro stavby, systémy a komponenty potřebné pro zabránění časných nebo velkých radioaktivních úniků musí být v projektu dostatečné rezervy tak, aby nedošlo k jejich selhání ani při zemětřesení vyšším, než je SL-2.

Údaje k seismickým charakteristikám lokality Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.11.1. Horninové prostředí, seismicita území (strana 288 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.2. Geologická stavba, tektonické poměry, hydrogeologické a geotechnické podmínky

Projektové řešení SMR ETE bude zohledňovat zjištěnou geologickou stavbu, proudění podzemní vody a fyzikálně-chemické vlastnosti podzemní vody na pozemku pro umístění SMR.

Rozmístění jednotlivých objektů SMR ETE bude vycházet z lokálních geotechnických podmínek pozemku pro umístění SMR.

Údaje ke geologickým, geotechnickým, tektonickým, hydrogeologickým a inženýrskogeologickým charakteristikám lokality Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.11.1. Horninové prostředí, seismicita území (strana 288 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3. Extrémní klimatické vlivy a záplavy

Projekt SMR ETE bude navržen s ohledem na zatížení klimatickými extrémy.

Extrémní klimatické vlivy zahrnují maxima a minima teplot, rychlost větru, přívalové deště a zatížení sněhovou pokrývkou. Dále zahrnují návrhové hodnoty i pro výjimečně vyskytující se meteorologické jevy jako blesky nebo tornáda. U záplav se kromě extrémních přívalových srážek v lokalitě stanovuje a vyhodnocuje i extrémní hladina/průtok na blízkých vodních tocích, včetně maximální hladiny při protržení přehrad nebo ucpání vodního toku ledem a tím vyvolané záplavy.

V souladu se standardy IAEA a obvyklou mezinárodní praxí se účinky klimatických vlivů stanovují pro dvě návrhové úrovně. Jedná se o tzv. projektové zatížení a extrémní zatížení. V případě projektového zatížení klimatickým účinky je uvažována četnost výskytu jednou za 100 let, pro extrémní zatížení klimatickými účinky je uvažována četnost výskytu jednou za 10 000 let. Pro extrémní zatížení musí být zajištěna schopnost odstavit reaktor a plnit základní bezpečnostní funkce. Podobně jako v případě seismicity bude i pro další extrémní klimatické vlivy zhodnocena dostatečná rezerva systémů, konstrukcí a komponent pro zabránění časných nebo velkých radioaktivních úniků tak, aby nedošlo k jejich selhání ani při zátěži vyšší, než je zátěž s četností možného výskytu jednou za 10 000 let.

Pro lokalitu Temelín je k dispozici podrobné zhodnocení meteorologických a hydrologických podmínek, včetně odvození návrhových hodnot klimatických extrémů. Pro statistické zpracování jednotlivých meteorologických charakteristik jsou k dispozici údaje z monitorovacích sítí stanic ČHMÚ. Metody statistických zpracování vycházejí z platných standardů IAEA (SSG-18 Meterological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, 2011). Klimatické parametry jsou periodicky vyhodnocovány na základě výsledků měření, po dobu životnosti SMR ETE budou klimatické parametry i nadále sledovány a v případě potřeby aktualizovány a budou podkladem pro periodické hodnocení bezpečnosti SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.3.1. Teplota

Extrémní hodnoty venkovních teplot pro lokalitu Temelín byly stanoveny na základě měření venkovních teplot vzduchu na meteorologických stanicích Temelín, Kocelovice, České Budějovice a Tábor. Návrhové hodnoty stoletých a desetitisíciletých maxim jsou stanoveny proložením řady ročních maxim pomocí extremálních rozdělení (dvouparametrového Gumbelova a tříparametrového generalizovaného rozdělení (GEV)), a to v souladu s doporučeními bezpečnostního návodu IAEA SSG-18.

Údaje k návrhovým hodnotám teplotních extrémů v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.2. Rychlost větru

Při stanovení extrémních hodnot rychlosti větru pro lokalitu Temelín se vycházelo z naměřených maximálních hodnot okamžitých rychlostí větru (1 s). Pro stanovení extrémního zatížení větrem byly vybrány stanice Temelín, Kocelovice, Churáňov a Praha-Ruzyně. Umístění všech stanic je reprezentativní z hlediska měřeného parametru a geografických podmínek a odpovídá požadavkům Světové meteorologické organizace.

Údaje k návrhovým hodnotám rychlosti větru v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.3. Dešťové srážky

Návrhové hodnoty 24 h úhrnů srážek pro lokalitu byly stanoveny na základě měření intenzity a úhrnu srážek pro stanice Temelín, Kocelovice, České Budějovice a Třeboň. Doporučené odhady 100letých hodnot srážek pro všechny doby trvání vycházejí z výstupů projektu PERUN - Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku, které jsou publikovány jako oficiální výstup projektu. Návrhové hodnoty byly přepočteny metodou ROI, zohledňují tedy kromě naměřených dat v dané lokalitě i oblastní měření.

Údaje k návrhovým hodnotám dešťových srážek v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.4. Sněhové srážky a zatížení sněhem

Zatížení sněhem je vyjádřeno vodní hodnotou sněhu, tj. výškou vodního sloupce v mm, který vznikne roztáním sněhu. V této hodnotě je obsažena nejen voda ve formě sněhu, ale i voda ve formě kapalných srážek zachycených sněhem.

Jako výchozí hodnoty byly použity denní údaje "vodní hodnoty sněhové pokrývky vypočítané", které jsou počítány v ČHMÚ ze sněhoměrných dat (denní úhrn srážek, nový sníh, celková sněhová pokrývka, vodní hodnota sněhu měřená) na základě speciální metodiky vyvinuté v ČHMÚ. Tato metodika v sobě zahrnuje i kapalné srážky vsakující se do sněhu. Využívá jednak přímých týdenních měření vodní hodnoty sněhové pokrývky, jednak dopočítává vliv dalších parametrů jako je nový sníh, teplota a vlhkost vzduchu, množství srážek. Vzhledem k různým obdobím pozorování na jednotlivých stanicích, změnám měřící sítě, přerušením pozorování apod. byla z výchozích dat vypočtená plošná denní maxima ve čtyřech variantách vzdálenostních okruhů kolem lokality Temelín, a to 1, 9, 25 a 35 km. Do výpočtu vstoupilo devět vybraných vhodných stanic z této oblasti ležících v nadmořských výškách od 238 do 485 m n. m. Pro uvedené okruhy stanic byla vytvořena řada sezonních maxim vodní hodnoty sněhové pokrývky.

Pro stanovení návrhových hodnot maximální sněhové srážky byla zpracována data výšky nového sněhu. Za nový sníh se považuje vrstva sněhu nebo ledu, která přímo nebo nepřímo vznikla v důsledku tuhých srážek (sníh, kroupy, sněhové krupky, sněhová zrna, zmrzlý déšť, námrazové krupky, náledí), které napadaly od termínu 7 h předešlého dne do termínu 7 h dne měření.

Pro stanovení návrhových hodnot výšky nového sněhu byla využita data naměřená na meteorologických a klimatologických stanicích v okruhu do 35 km od lokality Temelín. Stanice byly vybrány tak, aby jejich nadmořská výška byla přibližně v rozmezí od 400 do 600 m n. m.

Údaje k návrhovým hodnotám sněhových srážek v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.5. Specifikace výjimečně se vyskytujících meteorologických jevů

Sněhová bouře:	Sněhová bouře je silný vítr, který víří a unáší sníh, často je provázená sněžením, popřípadě bouřkami a krupobitím. Jde o nebezpečný jev, který se vyskytuje zejména v Severní Americe. V našich zeměpisných šířkách se téměř nevyskytuje a v síti ČHMÚ na území ČR je tento jev sledován nepřímo přes kombinaci sněhových srážek a rychlosti větru. Z hlediska parametrů jevu pro projekt SMR ETE bude tento jev posouzen v rámci kombinací vnějších ohrožení, nicméně z hlediska účelu této dokumentace není jev významný.
Prachová a písečná bouře:	U bouře prachové (písečné) dochází k přenosu jemnozrnného větrem unášeného písku, prašné hlíny, jílu nebo rašeliny silným větrem na velké vzdálenosti od ohniska větrné eroze. Tyto bouře se nejčastěji vyskytují v aridních nebo semiaridních oblastech. V síti ČHMÚ na území ČR tento jev není pozorován. Pro lokalitu Temelín byly konzervativním expertním odhadem na základě podobnosti s elektrárnami v USA stanoveny parametry prachové bouře a návrhové hodnoty pro nánosy prachu a zatížení vodorovných konstrukcí. Údaje k návrhovým parametrům prachové a písečné bouře v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).
Cyklóny, tajfuny, hurikány:	Tropické cyklóny, tajfuny, hurikány jsou meteorologické jevy, které se ve střední Evropě se nevyskytují.
Sucho:	Sucho je definováno jako délka souvislého intervalu dní s denními úhrny srážek do 2 mm včetně (tj. období se silným deficitem vláhy). Na základě posouzení výsledků různých metod odhadu extrémních délek trvání sucha a s přihlédnutím k délce datových řad byly ČHMÚ stanoveny výsledné odhady pro doby opakování sucha ve 100 a 10 000letých intervalech. Údaje k návrhovým parametrům sucha v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.6. Námraza

Byl vyhodnocen počet dnů s námrazou a mrznoucími srážkami na okolních meteorologických stanicích. V průměru se v lokalitě Temelín vyskytuje v jednom roce 21 dní s námrazou a 4 dny s mrznoucími srážkami. Maximálně bylo zaznamenáno 35 dnů s námrazou a 22 dnů s mrznoucími srážkami na stanici Kocelovice. Rozdíly mezi jednotlivými stanicemi jsou malé. Jako návrhová hodnota pro zatížení námrazou byla ČHMÚ pro lokalitu Temelín doporučena tloušťka námrazků ve spolupůsobícím účinku větru 80 mm při rychlosti větru 3 m/s.

B.I.6.3.1.14.3.7. Kroupy

Krupobití se v lokalitě Temelín vyskytuje průměrně 1-2 krát za rok. Nejvyšší počet zaznamenaných dnů s krupobitím v jednom roce byl 5. Rozdíly mezi jednotlivými stanicemi jsou malé. Zatížení od jevu kroupy bylo stanoveno expertním odhadem na základě největší zaznamenané velikosti krup v lokalitě Temelín.

Údaje k návrhovým hodnotám zatížení od jevu kroupy v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.8. Blesky

Podle metodiky používané ČHMÚ se za den s bouřkou doprovázenou blesky považuje den se 2 a více blesky v okruhu 10 km od měřicího místa. V lokalitě Temelín se v průměru vyskytuje 33 dnů v roce a maximálně 51 dnů s bouřkou doprovázenou blesky podle této definice. Počet dní s bouřkou i maximum na stanici Temelín jsou o cca 30 % nižší než na stanicích Kocelovice a České Budějovice, tj. průměrný počet dní s bouřkou je 24 a maximálně 37 za rok. Při výskytu blesku na území střední Evropy lze očekávat výboje typu mrak - zem mezi 10 až 15 výboji na čtvereční kilometr za rok. Přitom pouze 1 % z těchto výbojů typu mrak - zem dosáhne proudu výboje 200 kA.

B.I.6.3.1.14.3.9. Tornádo

Údaje o výskytu tornád na území ČR jsou dostupné v online databázi provozované ČHMÚ a Amatérskou meteorologickou společností. Údaje o výskytu tornád na území Rakouska jsou uloženy v databázi European Severe Weather. Během posledních patnácti let je v České republice dokumentováno zhruba 3-5 případů tornád ročně. V dřívějších letech je četnost zaznamenaných případů podstatně menší. Osídlení však bylo výrazně odlišné od dnešního, pozorovací síť meteorologických stanic poskytujících spolehlivé údaje je k dispozici teprve 100 let, výrazně se změnily i metody a intenzita pozorování, stejně jako možnosti dokumentace. Nelze proto zatím jednoznačně zhodnotit, zda současná intenzita výskytu tornád je vyšší pouze v důsledku intenzivnějšího pozorování nebo také vlivem klimatických změn. Nejbližší tornádo, které se vyskytlo blízko území k umístění záměru, bylo tornádo o intenzitě F1 ve vzdálenosti cca 12 km od pozemku SMR ETE u obce Vodňany. Nejbližší tornádo intenzity F2 bylo zaznamenáno ve vzdálenosti cca 40-50 km od pozemku SMR ETE. Pokud jde o rozměry tornáda, na základě Fujita-Pearsonovy stupnice intenzity tornád lze pro tornádo o intenzitě F1 očekávat délku dráhy 1,6-5,0 km a šířku stopy 16-50 m, u tornád intenzity F2 je délka dráhy mezi 5,1-16 km a šířka stopy 51-160 m. Pro vyhodnocení výskytu tornád byla uvažována kruhová oblast o velikosti poloměru 130 km s tím, že výskyt tornád v příslušné části kruhu z Bavorska a přilehlé části Horního Rakouska nebyl uvažován, neboť tato oblast je od regionu Temelín oddělena vysokým pohořím Šumavy, a tudíž je klimatologicky významně nehomogenní vzhledem k zájmové oblasti.

Údaje k pravděpodobnosti výskytu tornáda v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

Návrhové parametry tornáda, které musí být zohledněny v projektu SMR ETE tak, aby byla zajištěna ochrana zařízení SMR vůči těmto účinkům, odpovídají návrhovým parametrům tornáda pro region III dle návodu US NRC RG1.76. Tyto parametry byly vybrány na základě expertního posouzení a porovnání četnosti výskytu tornád a jejich intenzit v posuzovaném území s regiony II a III v USA dle návodu US NRC RG1.76.

Návrhové parametry tornáda v lokalitě Temelín jsou uvedeny v kapitole C.II.2.2. Klimatické faktory (strana 223 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.3.10. Záplavy

Pozemek pro umístění SMR ETE se nachází v blízkosti řeky Vltavy, na níž se nachází VD Hněvkovice. I v případě tisícileté povodně na Vltavě by úroveň hladiny byla cca na kótě 371,56 m n. m., okolní menší vodoteče pramení ve výšce cca 490 m n. m. Samotný pozemek SMR ETE se pak nachází na kótě 495 m n. m. Zaplavení pozemku pro umístění SMR ETE z okolních vodotečí v důsledku extrémní dešťové srážky v okolí SMR nebo náhlým roztáním sněhu je tedy fyzikálně nemožné. Na pozemku pro umístění SMR ETE může vzniknout jen taková záplava, která odpovídá srážkovému úhrnu (dešťových srážek, nebo sněhových spojených s následným rychlým táním) na pozemku SMR, případně záplava způsobená přítokem srážkových vod z výše položeného areálu stávající ETE1,2, a pro tuto záplavu bude SMR projektově dimenzovaný. Hypotetická průlomová vlna při selhání přehrady VD Lipno I neohrožuje pozemek pro umístění SMR ETE vzhledem k jeho výškovému umístění na kótě 495 m n. m., která s velkou rezervou téměř 120 m přesahuje maximální hladinu VD Hněvkovice, která by v tomto případě dosahovala kóty 376,6 m n. m. Rovněž budou přijata patřičná protiopatření, aby nemohlo docházet k zaplavení pozemku SMR ETE v důsledku vzestupu hladiny podzemní vody.

B.I.6.3.1.14.3.11. Kombinace extrémních meteorologických podmínek

Návrhové hodnoty kombinací extrémních meteorologických podmínek pro projekt SMR ETE budou stanoveny v Zadávací bezpečnostní zprávě, která bude zpracována jako podklad pro proces povolení k umístění jaderného zařízení podle atomového zákona.

Záměr SMR ETE nemá vliv na intenzitu a četnost výskytu extrémních meteorologických podmínek v lokalitě.

B.I.6.3.1.14.4. Vnější vlivy biologického původu

Kromě výše zmíněných extrémních meteorologických podmínek bude pro SMR ETE požadována odolnost vůči všem biologickým ohrožením relevantním pro danou lokalitu, mezi které lze zařadit výskyt řas a vodních rostlin, ryb, měkkýšů a korýšů ve zdroji surové vody a dále výskyt živočichů a rostlin schopných vytvářet vzdušné roje (hmyz, ptáci, sláma, spadané listí, seno apod.), či schopných proniknout do samotné elektrárny a způsobit škody na technologii (hlodavci). V případě potřeby omezení přítomnosti mikroorganismů a řas ve vnějších chladicích okruzích SMR ETE budou použity biocidní a algicidní prostředky příslušně atestované, které nebudou představovat ohrožení pro životní prostředí a veřejné zdraví.

B.I.6.3.1.14.5. Přírodní požáry

V okolí pozemku SMR ETE se nacházejí zemědělské a lesní plochy, na kterých mohou vznikat požáry. Analýzy ukazují, že samotné tepelné účinky přírodních požárů v okolí pozemku SMR ETE budou pro SMR zanedbatelné, nelze však vyloučit negativní účinky šíření toxických spalin požárů. Proti těmto účinkům budou na SMR ETE přijata patřičná protiopatření tak, aby byla zajištěna obyvatelnost dozoren a byl omezen vliv na personál.

B.I.6.3.1.14.6. Vnější vlivy vyvolané lidskou činností

Projekt SMR ETE je navržen s ohledem na zatížení vlivy vyvolanými lidskou činností.

Tyto vlivy mají zdroj v okolí pozemku pro umístění SMR ETE. Vyplývají zejména z průmyslové nebo zemědělské činnosti v regionu, z přepravy nebezpečných látek na dopravních trasách v okolí elektrárny (cesty, železnice) i z ohrožení od letecké dopravy (pád letadla). Dalšími potenciálními externími zdroji ohrožení vyvolanými lidskou činností, které musí být při přípravě SMR ETE uváženy, představují nehody při skladování a transportu nebezpečných látek v areálu ETE1,2, v budoucím areálu NJZ ETE a v okolí pozemku pro umístění SMR ETE. Za možné zdroje ohrožení uvnitř areálu ETE1,2 se považují zejména skladování a vnitřní přeprava toxických, výbušných, hořlavých, oxidujících, dusivých a radioaktivních látek, mezi které typicky patří vodík, čpavek, nafta, hydrazin, kyslík, dusík, jiné chemické látky používané v elektrárně a přeprava radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. Obdobné zdroje ohrožení lze očekávat rovněž v areálu NJZ ETE.

Specifickým vnějším vlivem, vyvolaným lidskou činností, je možnost vzniku radiační mimořádné události na ostatních jaderných zařízeních umístěných v areálu ETE1,2, spojené s únikem radioaktivních látek do okolí, nebo vznik radiační mimořádné události na jednom z bloků NJZ ETE při realizaci dvojblokové alternativy. Jednalo by se zejména o případ, kdy by na některém jaderném zařízení v areálu ETE1,2 nebo NJZ ETE došlo k těžké havárii. Přístup k řízení rizik z existence více jaderných zařízení v lokalitě pro případ vzniku havarijních podmínek na některém z těchto zařízení je popsán v kapitole D.II.1.4.1. Hlavní principy ochrany proti poruše se společnou příčinou a zabezpečení ochrany v případě radiační mimořádné události na jiném jaderném zařízení v lokalitě (strana 444 této dokumentace).

V rámci vyhodnocení ostatních možných zdrojů vnějších vlivů vyvolaných lidskou činností v okolí pozemku pro umístění SMR ETE byl proveden screening možných zdrojů v souladu s požadavky vyhlášky SÚJB č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení, a standardu IAEA NS-R-3

(rev.1), doporučení IAEA SSR-1, doporučení IAEA SSG-35, IAEA SSG-79 a bezpečnostního návodu SÚJB č. BN-JB-4.2, v rámci kterého byly identifikovány zdroje potenciálního ohrožení vyplývající z lidské činnosti v okolí SMR ETE.

Zdroje jsou rozděleny na vnější (stacionární, mobilní) a vnitřní (stacionární, mobilní). Vnější zdroje reprezentují lidské činnosti vně pozemku pro umístění SMR a vnitřní zdroje činnosti uvnitř areálu ETE1,2, které by mohly představovat hrozbu pro SMR ETE. V rámci stacionárních zdrojů byly vytipovány stacionární průmyslové a vojenské objekty a lesní porosty, které by mohly představovat potenciální zdroj ohrožení pro SMR. V rámci mobilních zdrojů byly obdobně identifikovány silniční a železniční přepravní trasy nebezpečných látek, letecké, potrubní a vodní trasy v okolí SMR. Analyzovány byly potenciální zdroje ohrožení do vzdálenosti 10 km od pozemku pro umístění SMR ETE. Pokud bylo zjištěno více zdrojů stejného typu (např. čerpací stanice pohonných hmot) byl za referenční vybrán zdroj nejbližší k SMR. Pro účely hodnocení ohrožení SMR ETE náhodným pádem letadla byla uvažována kritéria stanovená dle návodu SÚJB BN-JB-4.2, aplikovaná na letiště v okruhu cca 20 km od SMR ETE. Z hlediska EMI pokrývá hodnocená oblast zdrojů rušení frekvenční pásmo přibližně 50 Hz až 6 GHz. Vzdáleností zdroje a objektu rušení nelze vymezit, proto bylo provedeno měření elektromagnetického pole ke zjištění informace o elektromagnetickém prostředí na pozemku SMR ETE.

V anglicky mluvících zemích a dokumentech (WENRA, IAEA) jsou používány dva základní pojmy - "hazard" (ohrožení) a "risk" (riziko). Pro potřeby této dokumentace jsou tyto pojmy chápány následovně:

Hazard (ohrožení, nebezpečí, nebezpečnost): Vlastnost látky nebo fyzikálního či biologického jevu, děje, faktoru nebo stavu systému, která působí nepříznivě. Jedná se o vlastnost "vrozenou" (daný subjekt jí nelze zbavit), projeví se však pouze tehdy, je-li posuzované zařízení jejímu vlivu vystaveno. Hazard je zdrojem rizika.

Riziko: Je zde chápáno jako relace mezi očekávaným následkem (následkem projevu hazardu) a neurčitostí uvažovaného následku (zpravidla vyjádřenou pravděpodobností výskytu).

Pro označení hazardů (tedy zdrojů rizika) vně zařízení se používá termín externí nebo vnější zdroje událostí, pro označení hazardů uvnitř zařízení se používá termín interní nebo vnitřní zdroje událostí. Zdroje událostí jsou dále rozlišeny na stacionární (vázané na nepohyblivý objekt), mobilní (spojené s pohybujícím se objektem), potrubní (vázané na potrubní trasy produktovodů) a vodní. V návaznosti na uvedené rozdělení zdrojů událostí jsou jim v dalším textu přiřazena identifikační čísla s prefixem dle tohoto klíče:

Externí zdroje událostí: ES - externí stacionární, EM - externí mobilní, EP - externí potrubní, EV - externí vodní.

Interní zdroje událostí: IS - interní stacionární, IM - interní mobilní.

Zdroje událostí mají povahu objektů a tras, ve kterých dochází k činnostem s nebezpečnými látkami nebo energiemi.

Identifikované zdroje událostí vyplývající z činnosti člověka v okolí SMR ETE a výsledky analýzy potenciálního vlivu těchto událostí na SMR jsou následující:

B.I.6.3.1.14.6.1. Vnější stacionární zdroje

Tab. B.3: Vnější stacionární zdroje událostí v okolí pozemku pro umístění SMR ETE

Označení	Objekt	Nebezpečné látky
ES1	rozvodna velmi vysokého napětí Kočín	transformátorový olej
ES2	čerpací stanice pohonných hmot Týn nad Vltavou (Shell a GW Jihotrans) a čerpací stanice Š+H v obci Temelín	pohonné hmoty v podzemních nádržích, zkapalněné ropné plyny (LPG) v drobných obalech
ES5	kamenolom Slavětice	průmyslové trhaviny
ES7	lesní porost v blízkosti SMR ETE	hořlavý porost

Pozn: Číslování zdrojů událostí je voleno tak, aby bylo v souladu s již provedenými analýzami pro stávající ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.2. Vnější mobilní zdroje

Železniční doprava: V okruhu do 10 km od pozemku SMR ETE probíhá pouze železniční trať č. 193, ze které ve stanici Temelín odbočuje železniční vlečka do areálu ETE1,2.

Tab. B.4: Železniční tratě v okolí pozemku pro umístění SMR ETE posuzované jako vnější mobilní zdroje událostí

Označení	Trasa	Nebezpečné látky
EM1	veřejná železniční trať č. 193 Číčenice - Týn nad Vltavou, úsek Temelín - Bohunice	amoniak, dusičnan amonný
EM2	železniční vlečka Temelín - ETE (po vjezd do STP ETE1,2)	čpavková voda, kyselina dusičná, kyselina sírová, nafta

Silniční doprava: V okruhu do 10 km od pozemku SMR ETE neleží žádná silnice I. nebo vyšší třídy a není proto nutné předpokládat silniční dálkovou přepravu nebezpečných nákladů. V okolí pozemku SMR ETE do 10 km se nachází několik silnic druhé třídy. Nejblíže plánovaného areálu SMR ETE procházejí tři silnice II/105, II/138 a II/141, přičemž silnice II/138 a II/105 vedou v těsné blízkosti pozemku SMR ETE. Nehody a události na úsecích těchto silnic v sousedství SMR ETE mají nejvyšší potenciál ovlivnit položky s vlivem na jadernou bezpečnost.

Tab. B.5: Vnější mobilní zdroje událostí v okolí pozemku pro umístění SMR ETE

Označení	Trasa	Nebezpečné látky
EM3	Silnice II/105	Průmyslové trhaviny, pohonné hmoty, LPG, acetylén, dusičnan amonný, vodík, hydrazin hydrát
EM4	Silnice II/138	Průmyslové trhaviny, pohonné hmoty, LPG, acetylén, dusičnan amonný
EM5	Silnice II/141	Průmyslové trhaviny, pohonné hmoty, LPG, acetylén, dusičnan amonný

Vodní cesty: Řeka Vltava není využívána pro přepravu nebezpečných a toxických materiálů a v okolí SMR ETE tak není nutné uvažovat žádné zdroje událostí na vodních cestách s potenciálním vlivem na SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.6.3. Vnitřní stacionární zdroje

Tab. B.6: Vnitřní stacionární zdroje událostí v areálu stávající ETE1,2

Označení	Objekt	Nebezpečné látky
IS1	sklad chemikálií (objekt 592/01), přítomnost a doplňování	čpavková voda, hydrazin hydrát, kyselina dusičná, kyselina sírová
IS2	sklad technických plynů v lahvích (objekt 642/01), přítomnost	acetylén, vodík, kyslík, propan-butan, metan, argon metanová směs
IS3	skladové vodíkové hospodářství (objekt 643/01), přítomnost a doplňování	vodík
IS4	naftové hospodářství (objekt 703/04), přítomnost a doplňování	nafta, oleje, použité oleje
IS5	plynová kotelna (objekt 410), potrubní doprava ke kotlům	zemní plyn
IS8	skladové dusíkové hospodářství (objekt 643/01), přítomnost a doplňování	dusík
IS10	sklad bitumenu a RAO upraveného bitumenací u BAPP (objekt 801), přítomnost a doplňování	bitumen, upravený RAO

Pozn: Číslování zdrojů událostí je voleno tak, aby bylo v souladu s již provedenými analýzami pro stávající ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.4. Vnitřní mobilní zdroje

Tab. B.7: Vnitřní zdroje událostí na přepravních trasách uvnitř areálu stávající ETE1,2

Označení	Trasa	Nebezpečné látky
IM1	železniční trasa na kolej ke skladu chemikálií (od žel. vrátnice podél objektu 801 až k objektu 703/01 a přes výhybku na severozápad, jižně kolem objektu 641/01 k objektu 592/01), přeprava	čpavková voda, kyselina dusičná, kyselina sírová
IM2	silniční trasa ke skladu chemikálií (od sil. vrátnice k objektu 592/01), přeprava	hydrazin hydrát
IM3	silniční trasa ke skladu technických plynů v lahvích (od sil. vrátnice mezi objekty 592/01 a 655/02 a před objektem 590/01 doleva na jihovýchod k objektu 642/01), přeprava	acetylén, vodík, kyslík, propan-butan, metan, argon metanová směs
IM4	silniční trasa ke skladovému vodíkovému hospodářství (za sil. vrátnicí doleva mezi administrativní budovu a objekt 701/01 a na jihovýchod až k objektu 643/01), přeprava	vodík
IM5	železniční trasa na kolej stáčení nafty u naftového hospodářství (od žel. vrátnice podél objektu 801 až k objektu 703/04), přeprava	nafta
IM6	silniční trasa na stáčecí místo u naftového hospodářství (od sil. vrátnice mezi objekty 592/01 a 655/02 a před objektem 641/01 doleva na jihovýchod k objektu 703/04), přeprava	nafta
IM7	silniční trasa ke skladovému dusíkovému hospodářství (za sil. vrátnicí doleva mezi administrativní budovu a objekt 701/01 a na jihovýchod až k objektu 643/01), přeprava	dusík
IM8	Silniční trasa ke skladu bitumenu (silniční trasa od silniční vrátnice před objektem SO592/01 doprava kolem SO801 ke skladu bitumenu), přeprava	bitumen

B.I.6.3.1.14.6.5. Letecký provoz a doprava

Pozemek SMR ETE leží v zakázaném letovém prostoru LKP2, který je vyhlášen kolem ETE1,2. LKP2 má tvar válce o poloměru 1,1 NM (cca 2 km) a sahá od země do výšky 5 000 ft AMSL (cca 1 500 m nad mořem). V tomto prostoru je zakázán veškerý letecký provoz (s výjimkou letů povolených ÚCL ČR a nevyhnutelných letů pro záchranu života, pro provedení letecké hasičské činnosti a v rámci činností policie a armády).

Standardní letové tratě přes fixní body byly na území České republiky pro vzdušný prostor nad letovou hladinou FL95 v roce 2021 nahrazeny systémem volného plánování letových tras FRA (Free Route Airspace). Trasy letů tak lze plánovat s ohledem na optimální ekonomiku provozu, přičemž letové plány musí být v souladu s pravidly FRA. Pod hladinou FL95 zůstávají zachovány publikované letové tratě, jejichž využití však není pro IFR (Instrument Flight Rules) lety obecně povinné. Plánovaná trasa musí vždy odpovídat aktuálním pravidlům a omezením pro daný vzdušný prostor. Nejbližší publikovanou letovou tratí k pozemku SMR ETE je Z30 s minimální vzdáleností cca 20 km od pozemku SMR ETE. Pro IFR lety je za stanovených podmínek využitelná, její použití však není povinné. Vlastní pozemek SMR ETE se nenachází v ochranném pásmu žádného letiště, ani pro civilní ani vojenský provoz.

Pro vyhodnocení náhodných rizik z letového provozu byly analyzovány pohyby na všech letištích v 20 km okruhu od SMR ETE a všechny relevantní letecké nehody, ke kterým došlo na území ČR v období 2015-2024 v kategorii civilního letectví a letecké nehody vojenských letounů v období od roku 1993. Pro úmyslný pád letadla je přístup, použitý k zohlednění této události v návrhu SMR ETE, popsán v kapitole D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku (strana 446 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.6.6. Vnější potrubní trasy

V rámci hodnocení rizik vyplývajících z potrubních tras nacházejících se v okolí pozemku SMR ETE byly identifikovány plynovody v okruhu 10 km od pozemku SMR ETE. V těsné blízkosti areálu stávající ETE1,2 procházejí čtyři větve tranzitního plynovodu. Nehodám na těchto větvích plynovodu byly věnovány samostatné studie, které podrobně hodnotí možné scénáře úniků plynu a jejich dopadů na ETE1,2 a NJZ ETE. Tyto výsledky lze vztáhnout rovněž k SMR ETE, který se bude nacházet v příznivější pozici, jelikož bude od linií tranzitního plynovodu umístěn dále než bloky ETE1,2, či plánovaného NJZ ETE. Projekt SMR ETE bude chráněn proti potenciálním horizontálně difundujícím únikům plynu, přičemž lze předpokládat, že bude v maximální možné míře využita již existující ochranná protidifuzní bariéra chránící ETE1,2.

B.I.6.3.1.14.6.7. Elektromagnetická interference a vířivé elektrické proudy

V prostoru pozemku SMR ETE bylo provedeno měření intenzity elektromagnetických polí a hustoty bludných (vířivých) proudů.

Z hlediska vířivých elektrických proudů ukázalo měření v místě budoucího areálu SMR ETE vyšší hustotu stejnosměrných bludných proudů v blízkosti horkovodu do Českých Budějovic a rovněž byly naměřeny střídavé bludné proudy v blízkosti vedení vvn 110 kV a zvn 400 kV. Tyto skutečnosti budou zohledněny v projektu SMR ETE.

Z hlediska elektromagnetické interference nebyly identifikovány vnější zdroje, které by představovaly omezení pro provoz SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.6.8. Silné vibrace

Zdroje silných vibrací představují zdroje antropogenní seismicity. Jedná se spíše o rizika spojená s pohyby podloží, které byly posouzeny v rámci seismologických podmínek v území, přičemž tyto zdroje vibrací byly vyhodnoceny jako zanedbatelné. Dále byly posouzeny vibrace způsobené výbuchy v okolí pozemku SMR ETE, přičemž tyto vibrace byly vyhodnoceny rovněž jako zanedbatelné.

B.I.6.3.1.14.6.9. Znečištění životního prostředí

V okruhu do 5 km od pozemku SMR ETE byly identifikovány a hodnoceny zdroje znečištění ovzduší, povrchových a podzemních vod a horninového prostředí. Bylo identifikováno několik zdrojů znečištění jednotlivých složek životního prostředí, avšak hodnocení ukázalo zanedbatelný vliv na SMR ETE.

B.I.6.3.1.14.7. Závěr z předběžných analýz

Výsledky analýz výše uvedených zdrojů ohrožení vyplývajících z činnosti člověka ukázaly, že události na některých zdrojích v okolí pozemku SMR ETE, spojené s úniky a šířením oblaků toxických, hořlavých a výbušných plynů, mohou mít potenciálně negativní dopad na SMR. Projekt SMR ETE bude tyto události zohledňovat a budou přijata patřičná protiopatření tak, aby negativní dopady na technologie nebo obsluhu SMR byly eliminovány, nebo omezeny na přijatelnou úroveň. Podrobněji jsou závěry těchto analýz popsány v kapitole D.II.1.4 Rizika související s lidskou činností v lokalitě a jejím okolí (strana 443 této dokumentace).

B.I.6.3.1.14.8. Rozšířené projektové podmínky a hranový efekt

V projektu SMR ETE budou zohledněny rovněž vnější ohrožení závažnější než základní vnější projektové události, tj. události s četností výskytu menší než jednou za 10 000 let. Pro tyto události budou deterministickými analýzami stanoveny, mimo jiné, úrovně závažnosti vnější události, při které nelze zajistit plnění bezpečnostních funkcí, prokázána existence rezervy systémů, konstrukcí a komponent s vlivem na jadernou bezpečnost využitelných pro zvládání havarijních podmínek a bude prokázána existence rezervy do vzniku hranového efektu. Hranovým efektem je myšleno nežádoucí chování jaderného zařízení spočívající ve významné změně stavu jaderného zařízení vlivem malé odchylky od provozních podmínek nebo některého parametru jaderného zařízení.

B.I.6.3.1.15. Bezpečnostní kategorizace a klasifikace

Ochrany do hloubky bude u projektu SMR ETE dosaženo praktickými a nezávislými projektovými opatřeními, která zajistí plnění základních bezpečnostních funkcí a s nimi spojených specifických bezpečnostních funkcí a budou zabraňovat rozvoji události do havarijního stavu. Bezpečnostní funkce, které musí jaderné zařízení plnit, budou rozděleny do kategorií I, II a III podle významu pro jadernou bezpečnost v souladu s přílohou č. 1 vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. V rámci zajišťování plnění bezpečnostních funkcí budou systémy, konstrukce a komponenty v projektu SMR ETE rozděleny na:

- systémy, konstrukce a komponenty bez vlivu na jadernou bezpečnost,
- systémy, konstrukce a komponenty s vlivem na jadernou bezpečnost, které nejsou vybraným zařízením, a

- vybraná zařízení, a to
  - vybraná zařízení, která nejsou bezpečnostními systémy, a
  - bezpečnostní systémy.

Vybraná zařízení budou dále klasifikována do bezpečnostních tříd 1, 2 nebo 3 na základě kategorie bezpečnostní funkce, kterou plní.

Konkrétní klasifikace vybraných zařízení SMR ETE bude provedena v další fázi přípravy projektu v souladu s výše popsanými principy dle vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, návodů SÚJB a požadavků WENRA a IAEA.

Další údaje k bezpečnostní kategorizaci a klasifikaci v referenčním projektu RR SMR jsou popsány v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 111 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.5. Bezpečnostní kategorizace a klasifikace v projektu RR SMR.

B.I.6.3.1.16. Kategorizace a klasifikace prostředků pro zabezpečení

Bezpečnostní funkce v oblasti zabezpečení odpovídají jednotlivým fázím potenciálního útoku na jaderné zařízení. V projektu zařízení, které bude sloužit k zabezpečení SMR ETE bude použit odstupňovaný přístup, přičemž jednotlivým funkcím zabezpečení bude přiřazena příslušná bezpečnostní kategorie. Tyto kategorie budou přiřazeny na základě potenciálních důsledků potenciálního útoku. Pro identifikaci těchto důsledků budou provedeny příslušné analýzy zabezpečení v jednotlivých vymezených oblastech včetně konkrétní kategorizace jednotlivých vnitřních prostor a jejich rozdělení na střežený prostor, chráněný prostor, vnitřní prostor a životně důležitý prostor dle vyhlášky č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů. V souvislosti s členěním vnitřních prostor budou provedeny analýzy možné krádeže uvnitř těchto prostor (především možné krádeže jaderných materiálů) a rovněž bude provedena bezpečnostní analýza kybernetických bezpečnostních rizik.

Další údaje ke kategorizaci a klasifikaci prostředků pro zabezpečení v referenčním projektu RR SMR jsou popsány v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 106 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.6. Kategorie a klasifikace prostředků pro zabezpečení v projektu RR SMR.

B.I.6.3.1.17. Seismická klasifikace

Klasifikace seismické odolnosti definuje požadavky na kvalitu kladené na systémy, konstrukce a komponenty a požadovanou odolnost každého prvku v reakci na seismické události. Seismická klasifikace konkrétních systémů, konstrukcí a komponent SMR ETE bude provedena v dalších fázích přípravy projektu v souladu s vyhláškou č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, návodů SÚJB a požadavků WENRA a IAEA.

Další údaje k seismické klasifikaci v referenčním projektu RR SMR jsou popsány v kapitole B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení (strana 106 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.2.7. Seismická klasifikace v projektu RR SMR.

B.I.6.3.1.18. Zvládání radiační mimořádné události

Vypracování organizačních opatření a havarijních postupů pro zvládání radiačních i neradiačních mimořádných událostí je povinností budoucího provozovatele a v následujícím textu jsou tak shrnuty pouze projektové požadavky na systémy, které organizaci a řízení mimořádných událostí budou podporovat. Legislativní požadavky na zvládání radiační mimořádné události jsou uvedeny zejména v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášce č. 359/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášce č. 329/2017 Sb. Všechna dále uvedená zařízení budou podle projektu SMR ETE odolná v rozsahu rozšířených projektových podmínek a budou umožňovat řízení havarijní situace do úrovně těžké havárie (DiD 4). Vlastní zásahy a organizační opatření, které budou dále dopracována budoucím provozovatelem, slouží k zajištění ochrany do hloubky úrovně DiD 5.

B.I.6.3.1.18.1. Bloková dozorna

Projekt SMR ETE zahrnuje centralizovanou blokovou dozornu pro řízení všech stavů jaderného zařízení, která bude umístěna uvnitř stavebního objektu reaktorového ostrova. Z blokové dozorny budou operátoři monitorovat situaci a provádět zásahy k nápravě identifikovaných problémů a odchylek včetně reakce na možné havarijní stavy. Vzhledem k převaze pasivních bezpečnostních systémů SMR ETE nebude ze strany blokové dozorny během prvních 30 minut od vzniku poruchy vyžadován žádný zásah operátora. Bloková dozorna bude navržena tak, aby udržovala obyvatelné prostředí po danou dobu od vzniku poruchového stavu až po stabilizaci bloku a jeho uvedení do bezpečného stavu. Její odolnost bude dostatečná vůči základním projektovým podmínkám (DBC) i rozšířeným projektovým podmínkám (DEC).

Bloková dozorna bude vybavena záložním (sekundárním) ventilačním systémem, který poskytuje zálohu normálního systému ventilace pro případ ztráty normálního elektrického napájení. V případě radiační havárie (nebo přítomnosti jiných život nebo zdraví ohrožujících látek) je automaticky iniciována izolace ventilačního systému, přičemž je standardní systém odstaven a přechází se na záložní uzavřený ventilační cyklus.

Bloková dozorna bude navržena s využitím poznatků vědy a výzkumu ohledně interakce člověk - stroj tak, aby byla minimalizována možnost lidské chyby.

B.I.6.3.1.18.2. Záložní (nouzová) dozorna

Součástí projektu SMR ETE bude i záložní (nouzová) dozorna, která bude sloužit pro případ neobyvatelnosti blokové dozorny (např. z důvodu požáru). Záložní dozorna bude umístěna tak, aby jedna událost neohrozila současně obě dozorny, ale také dostatečně blízko, aby byl možný rychlý přechod obsluhy z jedné dozorny do druhé. Záložní dozorna bude sloužit pro monitorování a ovládání bezpečnostních systémů tak, aby bylo možno dosažení a udržení bezpečného stavu SMR ETE. Projektem bude zajištěno, že ovládání bude vždy možné pouze z jedné z dozoren tak, aby nemohlo dojít k nekoordinovanému nebo zlovolnému ovládání zařízení.

B.I.6.3.1.18.3. Havarijní řídicí středisko

Havarijní řídicí středisko bude zahrnovat krizové centrum (havarijní štáb), technické podpůrné středisko a centrum provozní podpory. Tato zařízení umožní odpovídající reakci na mimořádné události jako je únik radiace nebo jiné ohrožení (např. požár nebo působení vnějších ohrožení přírodního původu). Krizové centrum bude sloužit ke koordinaci vnějších zásahových jednotek a dalších subjektů externí podpory včetně vnější komunikace. Dále bude koordinovat technické podpůrné středisko (technické poradenství) a centrum provozní podpory (řízení zásahu provozního personálu a zásahových jednotek v terénu).

B.I.6.3.1.18.4. Řídicí středisko fyzické ochrany

Středisko bude spolupracovat s krizovým centrem na zajištění ochrany lokality během mimořádné události.

B.I.6.3.1.18.5. Vnější (záložní) havarijní středisko

Pokud by se havárie rozvinula natolik, že jsou rozsáhlejší ochranná opatření (např. evakuace), bude mobilizováno záložní pracoviště krizového centra. Toto zařízení bude připraveno jako stálé pracoviště v pohotovostním režimu a bude obsazeno pouze v případě potřeby (selhání nebo nedostupnost hlavního havarijního řídicího střediska) tak, aby plnilo všechny jeho nezbytné komunikační a koordinační funkce. Umístění záložního havarijního střediska určí budoucí držitel povolení.

B.I.6.3.1.18.6. Vstupy a výstupy do areálu

Ochranná bariéra SMR ETE bude obsahovat dva vstupní/výstupní body pro vozidla a chodce, které se budou nacházet na protilehlých stranách ochranné bariéry tak, aby se snížilo riziko, že by jakákoli jednotlivá událost bránila průchodu nebo průjezdu vstupním/výstupním bodem. Konkrétní místa průchodů/průjezdů dosud nebyla identifikována a budou doplněna později. Stejně tak místa, resp. počty, průchodů dovnitř/ven budovy reaktorového ostrova budou upřesněny na základě konkrétního umístění stavby v lokalitě.

B.I.6.3.2. Technické a technologické řešení

B.I.6.3.2.1. Základní údaje

Malé modulární reaktory (SMR) jsou nové projekty jaderných reaktorů generace III+, případně IV, jejichž výkon se pohybuje od jednotek až po stovky MW_e. SMR využívají široké spektrum různých reaktorových technologií a modulární přístup pro projektování klíčových komponent a systémů, které mohou být vyráběny a kompletovány do příslušných modulů přímo ve výrobních závodech a takto i následně transportovány a instalovány do příslušné výrobní jednotky na stavbě.

V porovnání se stávajícími reaktory jsou navrhované konstrukce SMR obecně jednodušší a bezpečnostní koncepce pro SMR často více spoléhá na pasivní systémy a inherentní bezpečnostní charakteristiky reaktoru, jako je nízký výkon a provozní tlak. To znamená, že v takových případech není k odstavení reaktoru zapotřebí žádný lidský zásah nebo vnější zásobování energií, resp. působení jiné síly, protože pasivní systémy spoléhají na fyzikální jevy, jako je přirozená cirkulace, konvekce a gravitace. Tyto zvýšené bezpečnostní rezervy v některých případech eliminují nebo významně snižují potenciál nebezpečných úniků radioaktivity do životního prostředí v případě havárie.

Základní technické údaje SMR ETE jsou shrnuty v následujících bodech:

- elektrárenský blok bude vybaven lehkovodním reaktorem (LWR) generace III+ s vysokou mírou prvků pasivní bezpečnosti,
- čistý elektrický výkon do 500 MW_e,
- životnost minimálně 60 let,
- projekt bude v souladu s legislativními předpisy České republiky, s využitím zkušeností a doporučení mezinárodních institucí,
- elektrárna bude pracovat v základní části denního diagramu zatížení a bude schopna poskytovat provozovateli přenosové soustavy podpůrné služby odpovídající primární, sekundární a terciární regulaci,
- průměrná disponibilita elektrárenského bloku bude větší než 90 %.

Pro záměr SMR ETE je jako referenční uvažováno a demonstrováno projektové řešení firmy Rolls-Royce (RR SMR).

Projekt RR SMR má stanoveny bezpečnostní cíle, přičemž základním bezpečnostním cílem projektu RR SMR je chránit pracovníky, obyvatelstvo a životní prostředí před škodlivými účinky jaderných i konvenčních zdrojů rizika:

- jaderné zdroje rizika zohledňují rizika předpokládaná z expozice ionizujícímu záření,
- konvenční zdroje rizika zahrnují všechny ostatní předpokládané zdroje škodlivých vlivů.

Referenční projekt RR SMR je navržen tak, aby mohl být vybudován, uveden do provozu, provozován, udržován a vyřazen z provozu způsobem, který kontroluje a minimalizuje rizika jak z jaderných, tak z konvenčních zdrojů potenciálních škod, prokazuje aplikaci nejlepších dostupných a ověřených technik a zajišťuje projektovou implementaci bezpečnostních, zabezpečovacích a zárukových principů. Tím se rozumí:

- Implementace bezpečnostního principu - dodržení rámce definovaných provozních podmínek, prevence přechodu do havarijních stavů nebo zmírnění následků havárií. Implementace tohoto principu vede k ochraně pracovníků, obyvatelstva a životního prostředí před nepřiměřenými radiačními riziky.
- Implementace principu zabezpečení - prevence, detekce a včasná odezva, resp. reakce na krádeže, sabotáže, neoprávněné přístupy, nezákonné převody nebo jiné úmyslné škodlivé činy zahrnujících neoprávněné nakládání s jaderným materiálem, radioaktivními látkami nebo s nimi souvisejícím zařízením.
- Implementace zárukového principu - včasná detekce zneužití jaderných materiálů nebo technologií, zabránění šíření jaderných zbraní; poskytnutí záruky, že státy využívající jaderný materiál a jaderná zařízení činí takto pouze pro mírové účely. Tato problematika je zajišťována v rámci nadnárodních smluv, dohod a úmluv.

V projektu RR SMR jsou prevence vzniku a zmírňování následků vzniklých havarijních podmínek založeny na implementaci ochrany do hloubky (DiD). Dále jsou stanoveny požadavky na konzervativní projekt a provedení potřebných analýz, jsou využity zkušenosti z provozní dobré praxe a stanoveny adekvátní požadavky na údržbu a zkoušení, zároveň jsou zavedeny odpovídající standardy kvality. To vše s cílem minimalizovat pravděpodobnost vzniku poruch.

Projekt RR SMR je navržen tak, aby postulované iniciační události byly zvládány v rámci projektových podmínek a nevedly přímo ke vzniku rozšířených projektových podmínek (DEC), pokud je to rozumně dosažitelné.

Pro praktické vyloučení vzniku časné a velké radiační havárie je zásadní plnění základní bezpečnostní funkce, požadující zamezení šíření radioaktivních látek do okolí. Proto je pro RR SMR prioritou zajištění požadované míry spolehlivosti a účinnosti opatření v jednotlivých úrovních DiD tak, aby nižší úrovně DiD předcházely potřebě využití vyšších úrovní DiD. Prostředkem je použití pasivních bezpečnostních prvků, robustních technologických zařízení a adekvátních postupů. Praktické vyloučení vzniku časného či velkého úniku radioaktivních látek je zajištěno prevencí událostí, které by mohly vést ke vzniku časné nebo velké radiační havárie a současně zajištěním dostatečné míry ochrany a zachování funkčnosti všech úrovní ochrany do hloubky.

Základní vlastnosti referenčního projektu RR SMR jsou následující:

- RR SMR je jednoreaktorový tlakovodní blok typu PWR, moderovaný lehkou vodou. Uspořádání primárního okruhu je třísmyčkové a elektrický výkon je do 500 MW_e. Reaktor používá jako jaderné palivo standardní palivové soubory, obsahující palivové tablety UO_2, obohacené na maximálně 4,95 % U-235. Reaktivita aktivní zóny je řízena pomocí řídicích tyčí a složení aktivní zóny je provedeno tak, aby teplotní koeficient reaktivity byl vždy záporný. Pro řízení reaktivity aktivní zóny není používáno chladivo obsahující rozpuštěný bór. Pro zvýšení pH chladiva primárního okruhu je použit hydroxid draselný (KOH).
- Primární okruh je ve třísmyčkovém provedení, přičemž na každé smyčce je jeden vertikální parogenerátor. Součástí každé cirkulační smyčky je jedno odstředivé bezucpávkové hlavní cirkulační čerpadlo, které je připojeno přímo na výstupní nátrubek parogenerátoru. Parogenerátory jsou umístěny výše než tlaková nádoba reaktoru tak, aby v případě výpadků hlavních cirkulačních čerpadel byla umožněna přirozená cirkulace, založená na gravitaci.
- K horké větvi jedné ze smyček primárního okruhu je připojen kompenzátor objemu pro řízení tlaku chladiva. Tlak chladiva je řízen pomocí elektrických ohříváků ve spodní části kompenzátoru objemu (zvyšování tlaku) a chladnějších vstřiků do parního prostoru (snižování tlaku). V kompenzátoru objemu je udržována voda (chladivo) na stavu sytosti tak, aby byl zajištěn dostatečný tlak v primárním okruhu. Kompenzátor objemu je válcová nádoba z nízkolegované oceli, která svými vlastnostmi umožňuje rychlé ochlazení i náhřev bez jejího poškození a umožňuje tak řízení tlaku v primárním okruhu.
- V projektu RR SMR jsou použity ověřené technologie z reaktorů PWR s cílem maximálního zjednodušení konstrukce a zavedení inherentních principů jaderné bezpečnosti a ochrany životního prostředí. Ochrana do hloubky je zajištěna prostřednictvím redundantních a diverzifikovaných bezpečnostních systémů. Návrh jaderného bloku klade důraz na použití pasivních bezpečnostních systémů, které jsou vhodně doplněny diverzními aktivními bezpečnostními systémy. Pasivní bezpečnostní opatření jsou navržena tak, aby plnila své bezpečnostní funkce nezávisle na potřebě vnějšího zásahu po dobu 72 hodin.
- Pro odvod zbytkového tepla po odstavení reaktoru v poruchových stavech jsou použity pasivní i aktivní bezpečnostní systémy. Systémy pro odvod zbytkového tepla mohou využívat stejná zařízení, která jsou používána v průběhu normálního provozu (např. parogenerátory), pokud by tato zařízení byla k dispozici. K dispozici jsou však i specializované systémy pro odvod tepla v havarijních stavech, a to jak pasivní (např. gravitační zásoba vody pro doplnění parogenerátorů s následným odvodem tepla přirozenou cirkulací), tak aktivní. Základními bezpečnostními systémy jsou systémy pasivní, aktivní systémy jsou považovány za systémy diverzní.

- Pro řízení reaktivity aktivní zóny během poruchových a havarijních stavů je primárně určen pasivní systém odstavení reaktoru prostřednictvím řídicích tyčí, který je řízen automaticky a má i možnost ruční aktivace. Jako alternativní systém odstavení reaktoru je určen aktivní systém rychlého vstřikování bórového koncentrátu do reaktoru. Oba systémy jsou nezávisle na sobě schopny uvést reaktor do podkritického stavu a podkritičnost udržet do úplného vychlazení.
- Pro zamezení úniku radioaktivních látek v poruchových a havarijních stavech jsou celý primární okruh a další důležité systémy umístěny uvnitř ocelové tlakové nádoby (vnitřní ochranné obálky), jejíž prostupy jsou osazeny oddělovacími armaturami tak, aby bylo možno tyto prostupy hermeticky uzavřít a radioaktivní látky izolovat uvnitř ochranné obálky.
- Pro případ rozšířených projektových podmínek bez významného poškození jaderného paliva (DEC-A) jsou k dispozici diverzní mechanické, elektrické a řídicí systémy. Řešení rozšířených projektových podmínek s významným poškozením jaderného paliva (DEC-B) je řešeno zadržením aktivní zóny uvnitř tlakové nádoby reaktoru (strategie In-Vessel) a odvodem tepla z ochranné obálky nezávislými pasivními nebo aktivními systémy.
- Nezávislé diverzní systémy I&C zajišťují iniciaci odstavení reaktoru, odvodu zbytkového tepla z aktivní zóny a izolaci ochranné obálky. I&C systémy jsou dvojího provedení, jednak jsou to neprogramovatelné ("hard-wired") prostředky, které slouží jako základní systémy pro aktivaci odstavení reaktoru a spuštění bezpečnostních systémů, a dále jsou to diverzní prostředky, provedené jako programovatelný elektronický systém s jadernou kvalifikací, který umožňuje použití komplexních výpočtových funkcí pro signály odstavení reaktoru a slouží jako sekundární prostředek. Elektronické systémy pro řízení havarijních stavů umožňují zobrazení predikovaných stavů jaderného zařízení v průběhu dnů a měsíců po předpokládané havárii.
- Nouzové napájení střídavým elektrickým proudem (ZN II. kat.) je zajištěno dvěma dieselgenerátory, které po výpadku vnějšího napájení mohou zajistit 168 hodin (7 dní) nepřetržitého napájení bezpečnostních systémů. RR SMR je dále vybaven stejnosměrným zdrojem nepřerušitelného napájení z akumulátorů (ZN I. kat.), který zajišťuje napájení systémů I&C pro aktivaci bezpečnostních systémů, napájení oddělovacích (izolačních) armatur ochranné obálky a systémů pro spuštění a chod střídavých dieselgenerátorů ZN II. kat. Stejnosměrné napájení z akumulátorů I. kat. rovněž zajišťuje napájení monitorovacích systémů, nezbytných pro řízení bloku v případě havarijních stavů, a to po dobu 72 hodin. Pro případ selhání nouzového střídavého zdroje (DG ZN II. kat) je RR SMR vybaven diverzním napájecím systémem střídavým proudem (AAC DG), který slouží pro napájení diverzních bezpečnostních prostředků a dobíjení stejnosměrných akumulátorů I. kategorie.
- Řízení reaktivity čerstvého i ozářeného jaderného paliva je zajištěno konfigurací skladovací mříže pro palivo bez použití tekutého absorbátoru (bórového roztoku). Odvod tepla z bazénu skladu ozářeného paliva je provedeno dvěma nezávislými redundantními systémy, z nichž každý je dimenzován na 100 % odvodu zbytkového tepla. V případě jejich selhání je chlazení ozářeného paliva zajištěno odpařováním vody z bazénu, které zajišťuje odvod tepla minimálně 72 hodin bez vnějšího zásahu. Pro manipulace během výměny paliva jsou určeny dvě mechanická manipulační zařízení (jedno vně a druhé uvnitř ocelové ochranné obálky) a polární jeřáb uvnitř ochranné obálky. Všechna manipulační zařízení jsou vybavena vypínacími a blokovacími prvky tak, aby bylo zabráněno pádu břemen s následným poškození jaderného paliva.
- Stavební objekty jsou navrženy tak, aby byla zajištěna ochrana proti vnějším ohrožením včetně aseismických ložisek pro tlumení horizontálního seismického pohybu podloží a omezení maximálního zrychlení, přenášeného na ostatní konstrukce reaktorového ostrova. Kolem vnitřní hermetické ocelové ochranné obálky (Containment) je umístěna železobetonová ochranná konstrukce (Hazard Shield), která poskytuje ochranu před pádem projektového letadla a ostatním vnějším ohrožením přírodního původu i ohrožením, vyvolaným činností člověka.
- Technologie zpracování odpadů jsou založeny na nejlepších dostupných a ověřených technologiích tak, aby byl vznik radioaktivních i neaktivních odpadů a výpustí minimalizován. Pro zpracování odpadů jsou použity technologické moduly tak, aby byla zajištěna vysoká flexibilita projektu. Provoz reaktoru bez použití bóru v primárním chladivu umožňuje významnou redukci dopadů výpustí na životní prostředí a zjednodušení celého odpadového hospodářství.
- Ochrana proti vnitřním ohrožením je zajištěna použitím oddělených redundantních divizí bezpečnostních systémů i dalších systémů, konstrukcí a komponent, které slouží k zajištění bezpečnosti. Minimalizace radiačních dávek pro personál je zajištěna vzdáleností aktivních částí od prostor pro pohyb personálu, vhodným stíněním zařízení, použitím vhodných konstrukčních materiálů a optimalizovaným chemickým režimem chladiva.

Podrobnější popis uvedených systémů je uveden v následující kapitole.

B.I.6.3.2.2. Údaje o referenčním projektu RR SMR

Údaje o referenčním projektu vycházejí z dokumentace výrobce Rolls-Royce SMR, konkrétně pak ze souboru dokumentace *"Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1"*, která je dostupná na adrese https://gda.rolls-royce-smr.com/documents. Soubor podkladových dokumentů je dále odkazován jako "E3S" (Environment, Safety, Security and Safeguards). V této dokumentaci jsou popsány projektové zásady bloku RR SMR, které vychází z uznávaných mezinárodních principů včetně požadavků IAEA, WENRA a EUR.

V textu této kapitoly je pro usnadnění orientace uvedeno technologické značení jednotlivých systémů nebo projektových opatření v hranatých závorkách (např. [JAA] je označení tlakové nádoby reaktoru). Popis jednotlivých systémů a projektových opatření je tam, kde je to účelné, doplněn původní anglickou popisnou zkratkou v kulatých závorkách (např. (HPIS) = "High Pressure Injection System"), neboť se zpravidla jedná

o obecně používané zkratky v oblasti jaderných technologií. Pokud pro některé prvky nebo systémy neexistuje běžně zaužívaný český ekvivalent nebo je v obrázku použita angličtina jsou uvedeny původní anglické termíny v závorkách tak, aby bylo usnadněno pochopení funkce popisovaného systému nebo projektového opatření. Doprovodné obrázky v textu pocházejí výše uvedené dokumentace Rolls-Royce SMR a jsou ponechány v originálním znění.

Tab. B.8: Základní parametry projektu RR SMR

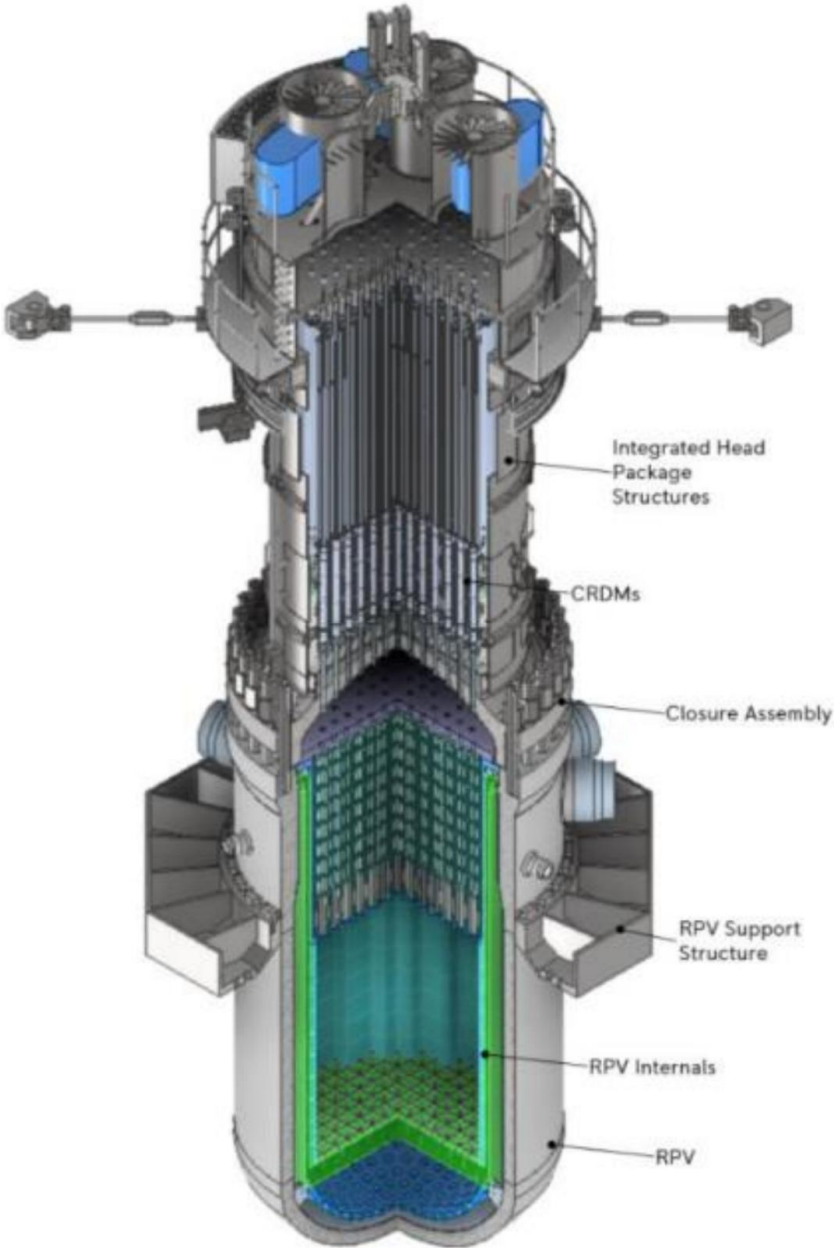
Parametr	Hodnota
Tepelný výkon reaktoru	do 1400 MW_t
Projektová životnost	60 let
Čistý elektrický výkon (závisí na konfiguraci elektrárny)	do 500 MW_e
Očekávaný koeficient využití	>90%
Chladivo/moderátor	lehká voda
Primární cirkulace	nucená cirkulace během normálního provozu, přirozená cirkulace pro odvod zbytkového tepla
Provozní tlak primárního okruhu	15,5 MPa
Maximální projektový tlak primárního okruhu	17,6 MPa
Palivový cyklus	18 měsíců
Jaderné palivo	UO_2 dle průmyslového standardu v mřížce 17x17
Aktivní délka jaderného paliva	2,8 m
Počet palivových souborů	121
Obohacení jaderného paliva	<4,95% U-235
Řízení reaktivity	89 řídicích tyčí pro primární řízení reaktivity, alternativní systém vstřikování bórového koncentrátu
Délka odstávky	18 dnů (cílová hodnota)
Ochranná obálka	ocelová plnotlaká nádoba
Počet smyček	3

B.I.6.3.2.2.1. Jaderný reaktor [JA]

Systém jaderného reaktoru [JA] se skládá z mnoha komponent, přičemž ty nejdůležitější jsou následující:

- Tlaková nádoba reaktoru (Reactor Pressure Vessel [PT108]).
- Víko tlakové nádoby (Closure Head [PT158]).
- Horní blok reaktoru (Integrated Head Package [PT159]).
- Vnitřní části reaktoru (RPV Internals [PT110]).
- Palivové sobory (Fuel Assemblies [PT164].
- Zdroje neutronů (Neutron Sources [PT165]) - jen pro první zavážku paliva, vloženy na pozicích normálních palivových souborů.
- Soubor řídicích tyčí (Control Rod Assemblies [PT190].
- Soubor pohonů řídicích tyčí (Control Rod Drive Mechanism [PT101]).

Obr. B.12: Zjednodušený nákres jaderného reaktoru [JA]



Jaderný reaktor navazuje na primární okruh [JE] třemi primárními smyčkami, připojenými přes azimutálně rovnoměrně rozloženými nátrubky (po 120°). Vnitřní části reaktoru zajišťují neměnnou polohu palivových souborů, uložených v koši aktivní zóny.

B.I.6.3.2.2.1.1. Aktivní zóna reaktoru [JAC]

Funkcí aktivní zóny reaktoru [JAC] je výroba tepla, generovaného řetězovou štěpnou reakcí, a odvod tohoto tepla prostřednictvím primárního chladiva během normálního provozu. Aktivní zóna reaktoru [JAC] je složena ze 121 palivových souborů. Každý palivový soubor obsahuje jaderné palivo (UO_2) s maximálním obohacení 4,95% U-235. Jelikož pro řízení reaktivity není používán tekutý absorbátor (roztok kyseliny borité), je součástí paliva rovněž vyhořívající absorbátor (Gd_2O_3), který na začátku palivového cyklu snižuje reaktivitu aktivní zóny. Aktivní zóna reaktoru je navržena pro normální provoz na jmenovitém výkonu po dobu 18 měsíců. Jednotlivé vsázky budou určovány samostatnými projekty zavážky pro každý palivový cyklus.

Systémy aktivní zóny reaktoru slouží rovněž k řízení reaktivity prostřednictvím řízeného pohybu 89 řídicích tyčí (zasouvání i vysouvání). Jejich pohyb je řízen prostřednictvím pohonů [PT101], které jsou s řídicími tyčemi propojeny vloženými tyčemi. Při odstavení reaktoru je všech 89 řídicích tyčí plně zasunuto do aktivní zóny reaktoru. Celkem 32 palivových souborů není osazeno řídicími tyčemi a jsou použity pro umístění senzorů, případně pro uložení zdroje neutronů pro první vsázku. Palivové soubory jsou uloženy na spodní nosné desce aktivní zóny, pod kterou je mísicí komora pro zajištění rovnoměrného rozdělení průtoku chladiva jednotlivými soubory. Palivové soubory jsou přes pružiny přitlačovány

horní deskou aktivní zóny, nad kterou je umístěn blok vložených trub, zajišťujících fixaci řídicích tyčí a jejich vložených tyčí (propojení s pohonem).

Systém aktivní zóny zajišťuje všechny základní bezpečnostní funkce (řízení reaktivity, odvod tepla z jaderného paliva a izolaci radioaktivních látek) během normálního provozu a abnormálního provozu i v havarijních stavech až do DEC-B.

B.I.6.3.2.2.1.2. Řídicí tyče [PT190]

Řídicí tyče [PT190] jsou primárním prostředkem pro řízení reaktivity aktivní zóny reaktoru a jejich celkový počet je 89. V projektu RR SMR jsou použity tři unikátní rozdílné konstrukce řídicích tyčí, přičemž každá konstrukční skupina je vyrobena z jiného adsorbčního materiálu a vykonává jinou funkci:

- Absorpční tyče pro odstavení reaktoru (typ 1) - v průběhu normálního provozu jsou plně vytažené a obsahují největší zásobu záporné reaktivity. V případě potřeby odstavení reaktoru jsou zasunuty gravitačním pádem do aktivní zóny, přičemž jsou schopny zajistit její dostatečnou podkritičnost.
- Regulační tyče (typ 2) - jsou seskupeny do tří skupin, přičemž některé z nich jsou neustále částečně zasunuty do aktivní zóny a zajišťují řízení reaktivity během změny výkonu reaktoru a v přechodových procesech.
- Šedé tyče (typ 3) - zajišťují správné rozložení výkonu v aktivní zóně vyrovnáváním reaktivity a poskytují kompenzaci reaktivity v průběhu kampaně. Jedná se o náhradu rozpuštěného roztoku bóru s proměnnou koncentrací, který bývá používán pro dlouhodobou kompenzaci reaktivity u reaktorů PWR (VVER).

Všechny tři typy řídicích tyčí jsou provedeny jako nerezové ocelové trubičky, které uvnitř obsahují tablety z různého absorpčního materiálu s různou absorpční schopností. Pelety jsou uvnitř trubiček udržovány ve stabilní poloze přítlačnou silou pružiny. Pružné uložení umožňuje rovněž kompenzaci tepelné roztažnosti pelet. Ve spodní části jsou ukončeny zavařenou zátkou ve tvaru střely z důvodu snížení hydraulického odporu během pádu.

Každá tyč (trubička) je opatřena chromovým povlakem z důvodu zvýšení odolnosti proti opotřebení. Absorpční tyče 1. typu (odstavení reaktoru) mají plášťovou trubičku se zvětšenou tloušťkou stěny. Důvodem pro zvětšenou tloušťku stěny je použití absorpčního materiálu (karbid bóru), který v průběhu ozáření napuchá a uvolňuje helium.

Při odstaveném reaktoru (plné zasunutí všech 89 řídicích tyčí) jsou spodní části absorpčních částí ve stejné poloze jako spodní konce palivových souborů, při úplném vytažení řídicích tyčí je spodní absorpční část v úrovni horní části palivového souboru. Nad horní polohou řídicí tyče existuje ještě 9 "parkovacích" poloh, do kterých lze řídicí tyč dále vysunout beze změny reaktivity aktivní zóny. Pomocí pravidelného posouvání se zabraňuje nadměrnému opotřebení tyčí.

Během provozu na plný výkon jsou používány pouze regulační tyče (typ 2), pro odkompenzaci přechodových jevů a během provozu na sníženém výkonu mohou být použity šedé tyče (typ 3). Na odstavení reaktoru včetně havarijního se podílí všech 89 řídicích tyčí.

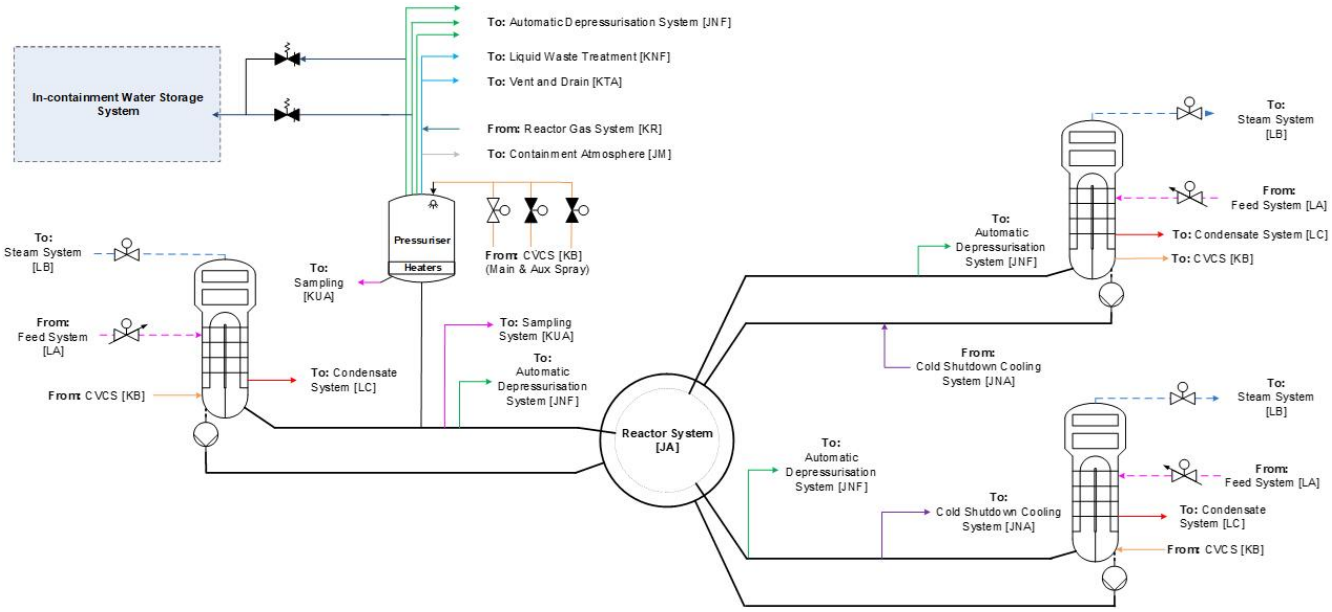
B.I.6.3.2.2.2. Primární okruh [JE]

Primární okruh chladiva [JE] je určen k přenosu tepla ze systému reaktoru [JA] do systému parogenerátorů [JEA], ve kterém je vyvíjena pára pro pohon parních turbín a navazující výroby elektrické energie v průběhu normálního provozu. Tlaková hranice primárního okruhu tvoří třetí bariéru proti úniku radioaktivních látek do životního prostředí a skládá se z následujících subsystémů:

- Tlaková nádoba jaderného reaktoru [JAA], ve které je umístěna aktivní zóna s jaderným palivem, přičemž vnitroreaktorové části zajišťují rovnoměrné proudění primárního chladiva palivovými soubory.
- Systém parogenerátorů [JEA], který zajišťuje přenos tepla z primárního chladiva do sekundárního chladiva a vyrábí páru, která je prostřednictvím systémů parovodů [LBA] vedena do parní turbíny [T01].
- Systém hlavních cirkulačních čerpadel [JEB], který zajišťuje nucený oběh chladiva primárního okruhu v reaktoru i parogenerátorech, při kterém dochází k přenosu tepla.
- Systém hlavního cirkulačního potrubí [JEC], z nichž každá se skládá z horké větve pro přenos tepla z reaktoru do parogenerátoru a studené větve, která zajišťuje návrat chladiva z parogenerátoru zpět do tlakové nádoby reaktoru prostřednictvím hlavních cirkulačních čerpadel [JEB].
- Systém kompenzace objemu primárního okruhu [JEF], který zajišťuje řízení tlaku v primárním okruhu a omezuje tlak primárního okruhu v průběhu přechodových procesů.
- Pojistné ventily kompenzátoru objemu [JEG], které slouží jako přetlaková ochrana primárního okruhu.

Systém primárního okruhu podporuje základní bezpečnostní funkce včetně podpory systému pro řízení reaktivity [JD] a systémů pro odvod zbytkového tepla z reaktoru v poruchových i havarijních stavech (až DEC-B).

Obr. B.13: Zjednodušené schéma primárního okruhu



Chemický režim primárního chladiva je řízen odpouštěním a doplňováním (systém [KBA]), který prostřednictvím dávkování chemických reagentů udržuje režim v předepsaných mezích.

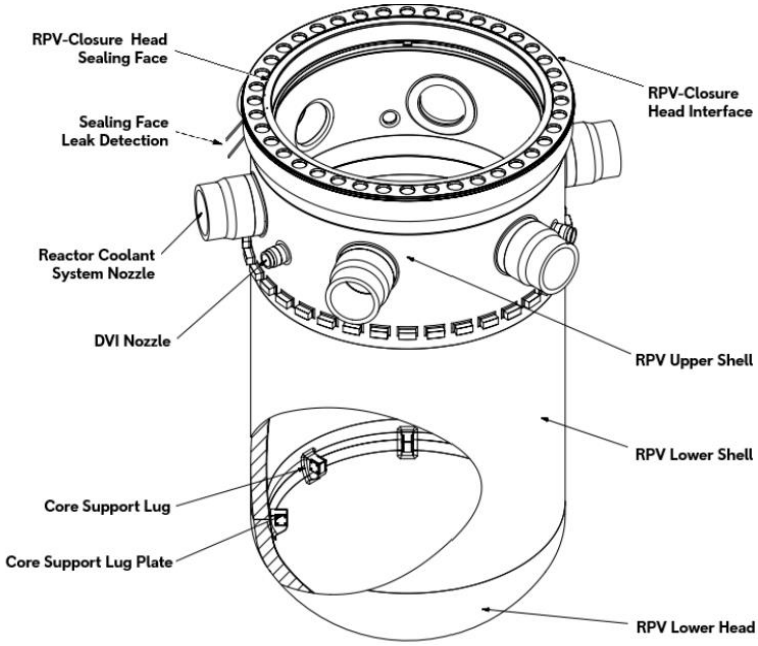
B.I.6.3.2.2.2.1. Tlaková nádoba reaktoru [JAA]

Tlaková nádoba reaktoru [JAA] se skládá ze tří hlavních výkovků:

- Horní prstenec (RPV Upper Shell) s šesti nátrubky pro připojení cirkulačních smyček a třemi nátrubky pro havarijní vstřikování chladiva v rámci projektového opatření havarijního chlazení aktivní zóny [JN01].
- Dolní prstenec (RPV Lower Shell) je jednodílný výkovek bez podélných svarů, bez nátrubků a s rovnoměrnou tloušťkou stěny.
- Dno tlakové nádoby reaktoru (RPV Lower Head) je jednodílný tvarovaný výkovek, který zajišťuje obrácení toku primárního chladiva ze studených smyček do spodní části aktivní zóny reaktoru a poskytuje oporu pro vnitroreaktorové části prostřednictvím nosných patek.

Uvnitř tlakové nádoby reaktoru jsou umístěny vnitroreaktorové části včetně aktivní zóny reaktoru [JAC]. Proudění primárního chladiva je provedeno tak, že vratné chladivo ze studených primárních smyček proudí přes studené nátrubky do vnitřního prostoru a po vnitřní stěně tlakové nádoby reaktoru proudí až do jejího dna. Zde se otáčí směr proudění a chladivo vstupuje do aktivní zóny reaktoru, ve které dochází k jeho ohřevu a primární chladivo vystupuje ven z tlakové nádoby horkými nátrubky. Oddělení proudění chladiva uvnitř tlakové nádoby je provedeno vnitroreaktorovými vestavbami.

Obr. B.14: Nákres tlakové nádoby reaktoru [JAA]



Všechny výkovky tlakové nádoby reaktoru jsou vyrobeny z chemicky odolného materiálu s vynikajícími mechanickými vlastnostmi, dobrou svařitelností a s vysokou odolností proti degradačním mechanismům jako je křehnutí oceli při ozáření. Nátrubky tlakové nádoby jsou provedeny z materiálu, který odpovídá materiálu připojovaných potrubí (cirkulačních smyček) tak, aby byla zajištěna dobrá svařitelnost. Pro zajištění protikorozní ochrany vnitřního povrchu tlakové nádoby reaktoru jsou všechny smáčené části pokryty vnitřním austenitickým nerezovým návarem.

B.I.6.3.2.2.2.2. Hlavní cirkulační čerpadla [JEB]

Systém hlavních cirkulačních čerpadel [JEB] se skládá ze tří vertikálních jednostupňových bezucpávkových odstředivých čerpadel (na následujícím obrázku šedě), přičemž každé je umístěno na jedné smyčce primárního okruhu a je spojeno s tělesem příslušného parogenerátoru (na následujícím obrázku zeleně). Každé hlavní cirkulační čerpadlo je nátrubkem připojeno k hlavnímu cirkulačnímu potrubí (na následujícím obrázku modře) a skládá se z hydraulické skříně, oběžného kola, elektromotoru, elektrického vybavení a výměníku tepla. Každé hlavní cirkulační čerpadlo je vybaveno setrvačníkem, který zajišťuje prodloužení jeho doběhu při poruchách se ztrátou průtoku primárního média.

Obr. B.15: Připojení hlavních cirkulačních čerpadel k parogenerátoru [JEB]



Elektromotor hlavního cirkulačního čerpadla je napájen prostřednictvím frekvenčního měniče, který zajišťuje plynulé spouštění čerpadla a snížení jeho výkonu během normálního odstavování reaktoru. Každé hlavní cirkulační čerpadlo má svůj elektrický rozvaděč a transformátor a je vybaveno potřebnými systémy kontroly a řízení.

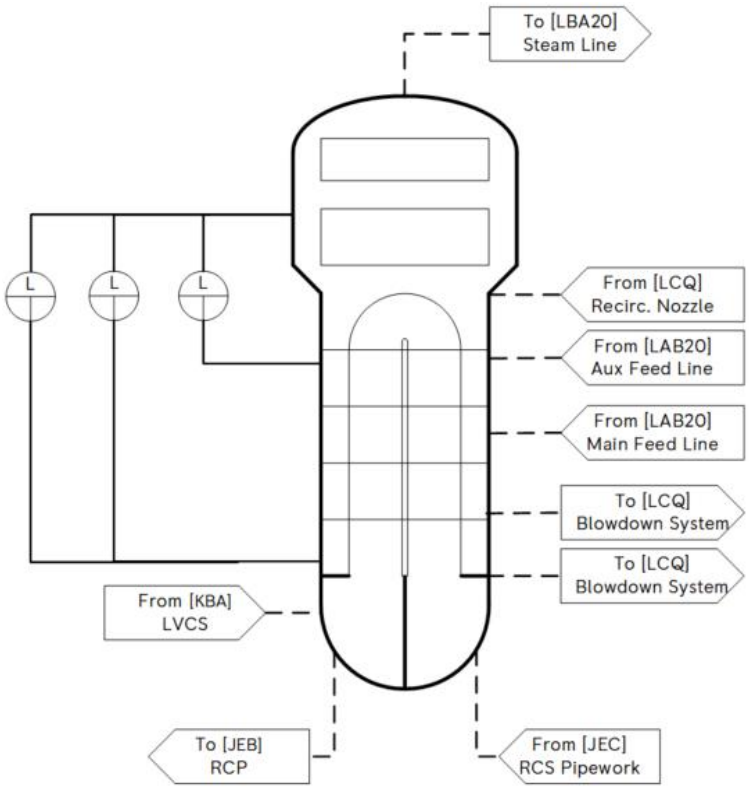
B.I.6.3.2.2.2.3. Systém parogenerátorů [JEA]

Systém parogenerátorů se skládá ze tří vertikálních trubkových parogenerátorů, které slouží jako tepelné výměníky a přenášejí teplo z primárního chladiva do sekundárního média k výrobě páry. Všechny tři parogenerátory jsou umístěny uvnitř ocelové ochranné obálky ve vyvýšené poloze vzhledem k tlakové nádobě reaktoru tak, aby v případě ztráty nuceného proudění (výpadek hlavních cirkulačních čerpadel) mohla být využita přirozená cirkulace chladiva, založená pouze na gravitaci.

Parogenerátory používají odstředivé separátory vodních kapek k sušení vyráběné páry, která je prostřednictvím parovodů [LBA] vedena ven z ochranné obálky a slouží k pohonu parní turbíny [T01] a výrobě elektrické energie. Parogenerátor svou konstrukcí zajišťuje křížový předehřev napájecí vody tak, že proud přiváděné chladnější napájecí vody [LAB] je veden na chladnější stranu trubkového svazku, tedy k výstupu primárního chladiva do hlavního cirkulačního čerpadla a do studené větve primárního potrubí. Tímto způsobem se zvyšuje účinnost přeměny napájecí vody na páru.

Systém parogenerátorů obsahuje rovněž měření hladiny v úzkém a širokém rozsahu, což je nezbytné pro účinnou regulaci množství dodávané napájecí vody a zajištění stabilní hladiny v parogenerátoru. Od výšky hladiny vody v parogenerátoru jsou rovněž dovozeny signály pro aktivaci ochranných systémů.

Obr. B.16: Schematický nákres parogenerátoru [JEA]

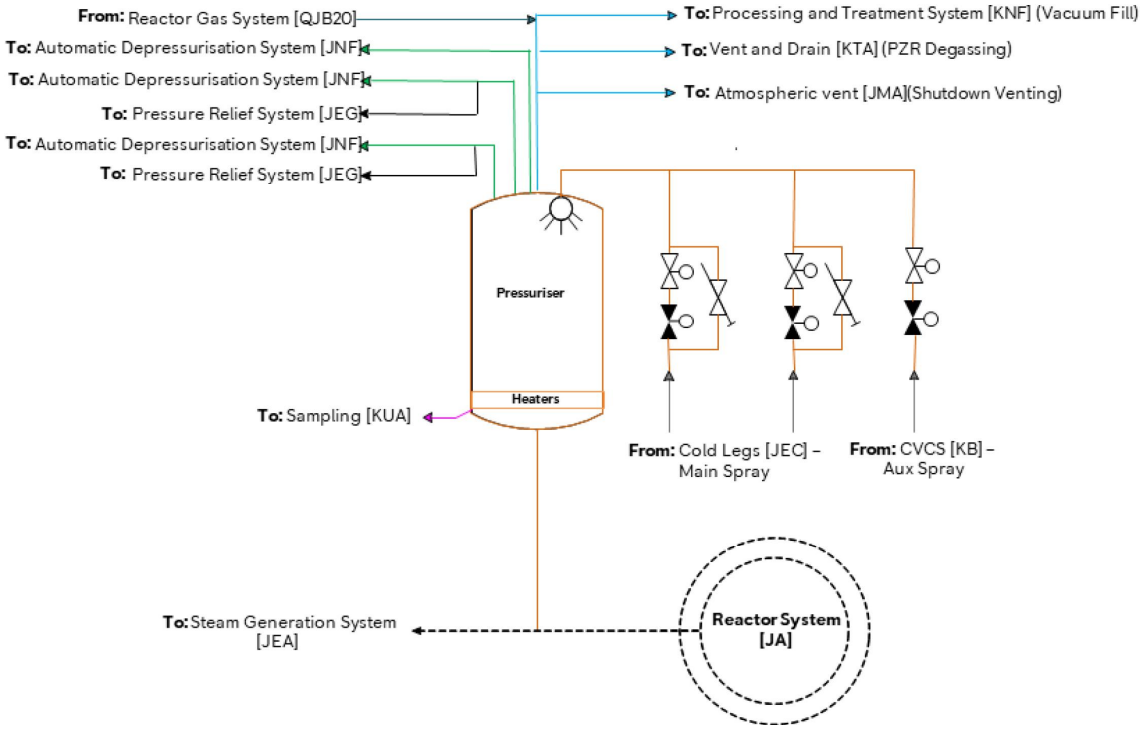


Chemický režim parogenerátoru je řízen kontinuálním odluhováním napájecí vody do systému [LCQ]. Během spouštění i řízeného odstavování reaktoru (např. pro výměnu paliva) bude prováděna pasivace sekundární strany prostřednictvím hydrazinu tak, aby byla minimalizována koncentrace kyslíku, rozpuštěného v napájecí vodě.

B.I.6.3.2.2.2.4. Kompenzátor objemu [JEF] a zabránění přetlakování [JEG] primárního okruhu

Klíčovou součástí systému řízení tlaku v primárním okruhu [JEF] je kompenzátor objemu, který je připojen k horké větvi jedné ze smyček primárního okruhu. Udržování tlaku pomocí kompenzátoru objemu je založeno na rovnováze mezi vodou a párou ve stavu sytosti, která umožňuje udržovat požadovaný tlak v primárním okruhu a zabraňovat varu chladiva v aktivní zóně a ostatních částech primárního okruhu. Zvyšování tlaku v systému je dosahováno elektrickými ohřívači vodního objemu kompenzátoru, které jsou umístěny v jeho spodní části. Snižování tlaku v systému je dosahováno kondenzací parního objemu kompenzátoru pomocí vstřiků chladnější vody ze studené větve smyčky primárního okruhu. Tlakový spád pro správnou funkci vstřiků je zajištěn jejich napojením na výtlak hlavního cirkulačního čerpadla. V případě nízkotlakého provozu (tlak nižší než 2 MPa) je sprchování parního objemu zajištěno doplňovacími čerpadly [KB].

Obr. B.17: Zjednodušené schéma kompenzace objemu (řízení tlaku v primárním okruhu) [JEF]



Systém pro řízení tlaku v primárním okruhu [JEF] je napojen třemi nátrubky na tělese kompenzátoru na trasy, které se dále větví na vysokotlaký systém pojistných ventilů [JEG] a systém pro automatické odtlakování [JNF] (viz dále). Napojeny jsou rovněž další pomocné systémy (odběry vzorků, odplynění kompenzátoru, vakuový systém pro jeho plnění, atmosférické odvětrání a podobně).

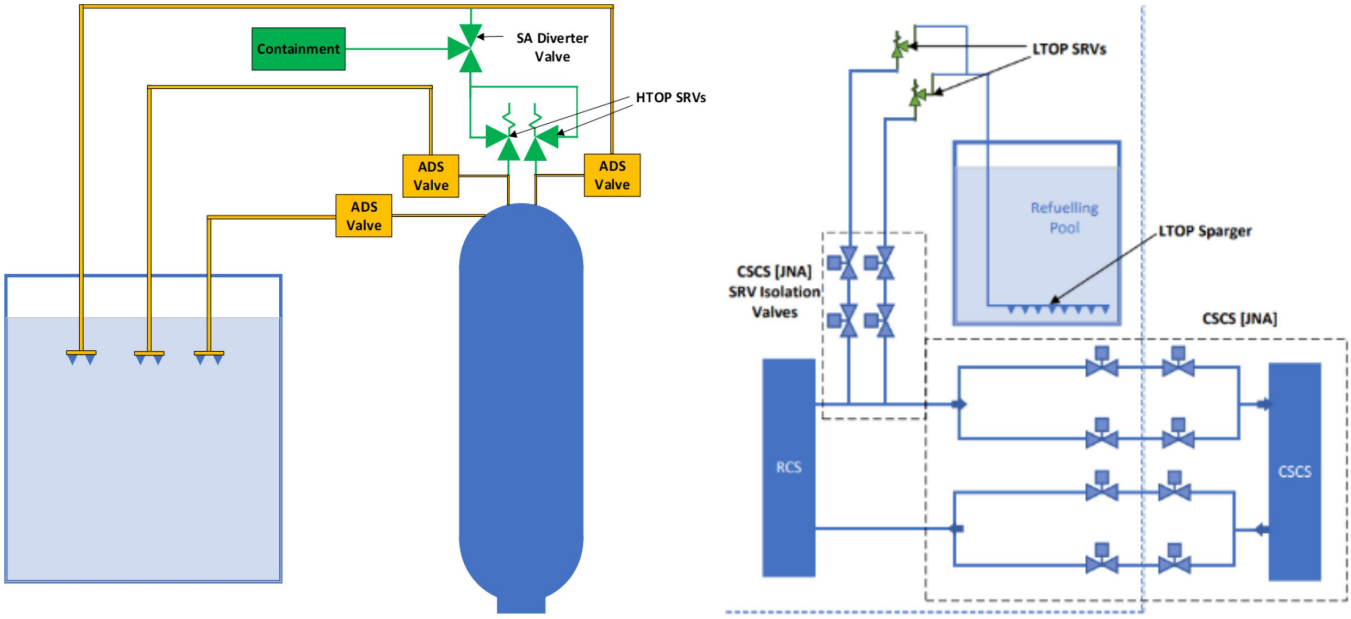
V průběhu normálního provozu je pomocí systému [JEF] udržován provozní tlak primárního okruhu 15,5 MPa (+/- 0,1 MPa). Odplynění parního objemu kompenzátoru se provádí periodicky odvodem nekondenzovatelných plynů do drenážního systému [KTA]. Stabilní hladina v kompenzátoru objemu je udržována systémem doplňování a odpouštění primárního okruhu.

Systém pro zabránění přetlakování primárního okruhu [JEG] je složen ze dvou subsystémů:

- Ochrana proti přetlakování za vysoké teploty primárního okruhu (HTOP), která zajišťuje svou funkci pomocí dvou redundantních řízených pojistných ventilů, umístěných na vrcholu kompenzátoru objemu. Každá redundantní větev je schopna zajistit požadovanou bezpečnostní funkci v celém rozsahu.
- Ochrana proti přetlakování za nízké teploty primárního okruhu (LTOP), která zajišťuje svou funkci pomocí dvou redundantních řízených pojistných ventilů, umístěných na potrubí primárního okruhu (konkrétně na trase systému [JNA] pro chlazení primárního okruhu v odstaveném stavu). Každá redundantní větev je schopna zajistit požadovanou bezpečnostní funkci v celém rozsahu.

Vysokotlaké pojistné ventily odvádí médium do vnitřní nádrže vody v ochranné obálce [JNH], zatímco nízkotlaké pojistné ventily odvádí médium do bazénu výměny paliva [FAF]. V případě potřeby lze výstup vysokotlakých pojistných ventilů pomocí třícestného ventilu zavést přímo do atmosféry uvnitř ochranné obálky, což je způsob, který by byl použit k inertizaci její atmosféry při výskytu vodíku. Tato trasa však musí být zprovozněna operátorem prostřednictvím systému pro řízení těžkých havárií.

Obr. B.18: Zjednodušené schéma ochrany proti přetlakování primárního okruhu (vysokotlaký/nízkotlaký systém)

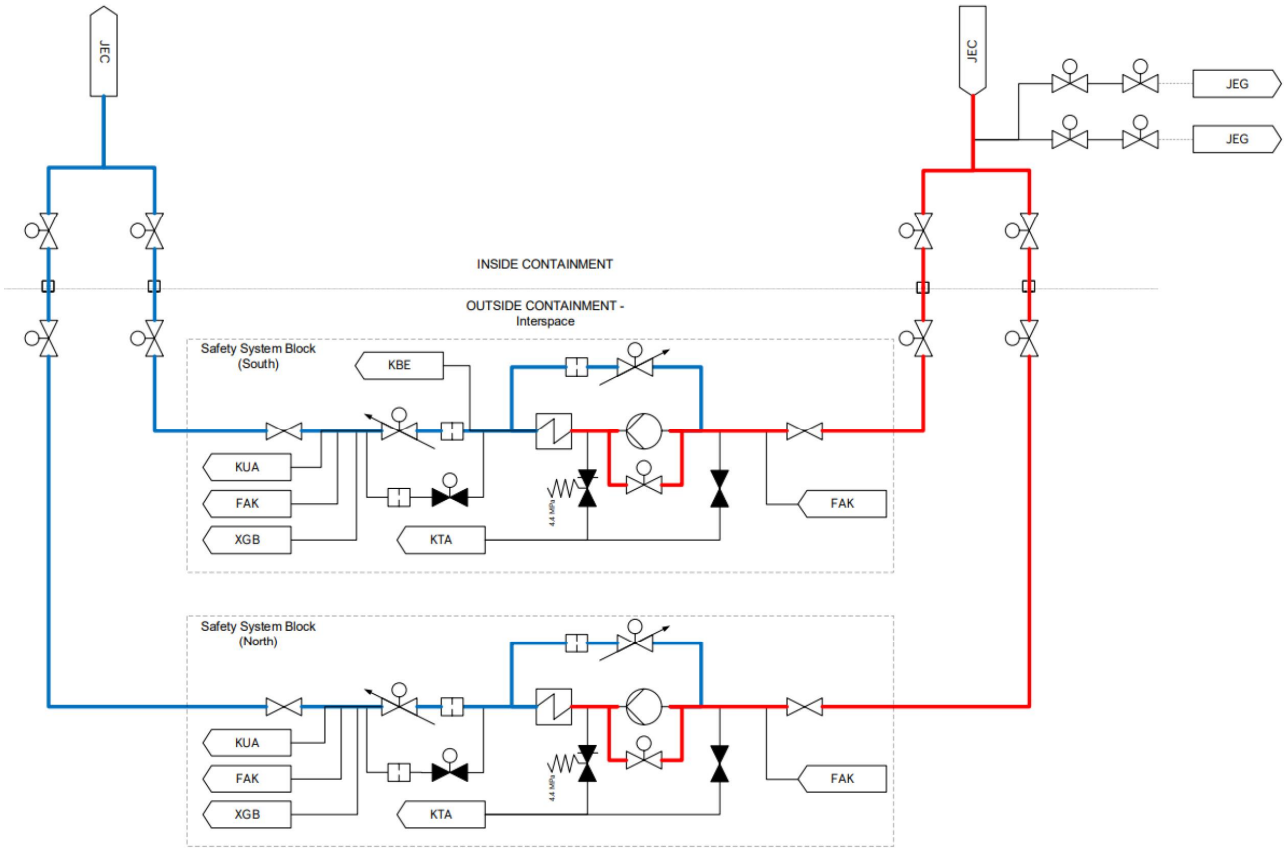


B.I.6.3.2.2.2.5. Systém dochlazování při nízké teplotě primárního okruhu [JNA]

Pro odvod zbytkového tepla z primárního okruhu při jeho teplotě nad 120 °C jsou použity parogenerátory a odvod páry do sekundárního okruhu. Tento způsob ztrácí účinnost při teplotě primárního okruhu pod 120 °C a pro další vychlazování (např. před výměnou paliva) je použit systém dochlazování při nízké teplotě [JNA]. Při vychlazování pod teplotu 120 °C jsou použity dvě redundantní větve tohoto systému až do úrovně teploty 55 °C (nebo méně), která je nezbytná pro výměnu paliva. Během výměny paliva je pak odvod zbytkového tepla zajištěn systémem chlazení bazénu skladování ozářeného paliva [FAK].

Chladivo reaktoru je odpouštěno z jedné horké větve cirkulační smyčky primárního okruhu a je rozděleno do dvou paralelních chladicích okruhů. Každý chladicí okruh obsahuje nízkotlaké čerpadlo a tepelný výměník, chlazený systémem odvodu tepla primárních komponent [KAA]. Ochlazené primární chladivo je zavedeno zpět do studené smyčky primárního okruhu. Na okruh jsou připojeny i další pomocné systémy (čištění primárního chladiva, doplňování a odpouštění, systémy odběru vzorků a podobně). Celý systém [JNA] je umístěn vně ochranné obálky a k primárnímu okruhu je připojen sériově řazenými izolačními armaturami k jeho bezpečnému oddělení.

Obr. B.19: Zjednodušené schéma dochlazování při nízké teplotě [JNA]



Systém [JNA] lze použít i jako záložní systém chlazení bazénů skladování ozářeného jaderného paliva. Na společném sacím potrubí obou větví jsou umístěny odbočky pro systém nízkotlaké ochrany primárního okruhu proti přetlakování [JEG]. Spuštění celého systému [JNA] je blokováno před dosažením parametrů (tlak a teplota primárního okruhu), které jsou pro jeho provoz bezpečné a jsou určeny Limity a podmínkami.

B.I.6.3.2.2.3. Projektová opatření pro chlazení aktivní zóny a odvod zbytkového tepla

Projekt RR SMR obsahuje čtyři projektová opatření pro podporu základní bezpečnostní funkce odvodu zbytkového tepla z aktivní zóny v poruchových stavech:

- Havarijní chlazení aktivní zóny (ECC) [JN01].
- Pasivní odvod zbytkového tepla (PDHR) [JN02].
- Vysokoteplotní odvod tepla (HTHR) [JN03].
- Nízkoteplotní odvod zbytkového tepla (LTDHR) [JN04].

Pro iniciační události normálního nebo abnormálního provozu je pro odvod zbytkového tepla použito projektové opatření HTHR [JN03] nebo LTDHR [JN04]. V případě selhání projektového opatření HTHR [JN03] zajistí požadované chlazení projektové opatření PDHR [JN02]. Pokud nejsou projektová opatření [JN02], [JN03] ani [JN04] k dispozici, pro odvod tepla v úrovni základních projektových podmínek (DBC) je použito projektové opatření ECC [JN01].

B.I.6.3.2.2.3.1. Projektové opatření havarijní chlazení aktivní zóny (ECC) [JN01]

Projektové opatření Havarijní chlazení aktivní zóny [JN01] je určeno k odvodu zbytkového tepla z aktivní zóny reaktoru a jeho odvod do atmosféry. Primární funkcí projektového opatření [JN01] je zajištění dostatečného množství chladiva pro odvod zbytkového tepla z aktivní zóny reaktoru a jeho přenos do atmosféry. Projektové opatření [JN01] slouží k zajištění základní bezpečnostní funkce "Odvod tepla z aktivní zóny reaktoru" pro iniciační události, odpovídající základním projektovým podmínkám (DBC) a odpovídá tak úrovni ochrany do hloubky DiD 3a.

Základními principy projektového opatření jsou:

- Odtlakování primárního okruhu a vstřik chladiva z hydroakumulátorů [JNG]. Jakmile jsou splněny iniciační podmínky, systém automaticky odtlakuje primární okruh do vnitřní nádrže vody v ochranné obálce systému IWSS [JNH] a přímo do ochranné obálky. Po snížení tlaku v primárním okruhu je pasivním způsobem vstřikováno chladivo z hydroakumulátorů na základě tlakového spádu.

- Zaplavení aktivní zóny reaktoru chladivem pomocí gravitace z vnitřní nádrže vody (IWSS - In-Containment Water Storage System) [JNH] prostřednictvím systému nízkotlakého vstřikování (LPIS) [JNG]. Vnitřní nádrž vody v ochranné obálce IWSS je připojena tak, aby voda z této nádrže gravitačně zaplavila aktivní zónu reaktoru přes nátrubky, které jsou přímo na tlakové nádobě. Množství vody ve vnitřní nádrži je dostatečné k úplnému zaplavení aktivní zóny nad horní úroveň palivových souborů. Vodní objem, uniklý ze zaplaveného reaktoru, se shromažďuje ve sběrné jímce ocelové ochranné obálky [UJA].
- Recirkulace a odvod tepla z ochranné obálky. Chladivo je z jímky ochranné obálky přepouštěno zpět do reaktoru přes recirkulační trasy prostřednictvím gravitačního spádu mezi hladinou vody v jímce ochranné obálky a reaktorem. Pára, vytvářená varem chladiva, kondenzuje na vnitřních výměnících v ochranné obálce, které přenáší pasivním způsobem teplo do tří vnějších nádrží systému [JNK] (na následujícím obrázku je označeno LUHS - Local Ultimate Heat Sink). Z těchto nádrží mimo ochrannou obálku je dále teplo odváděno varem do atmosféry.

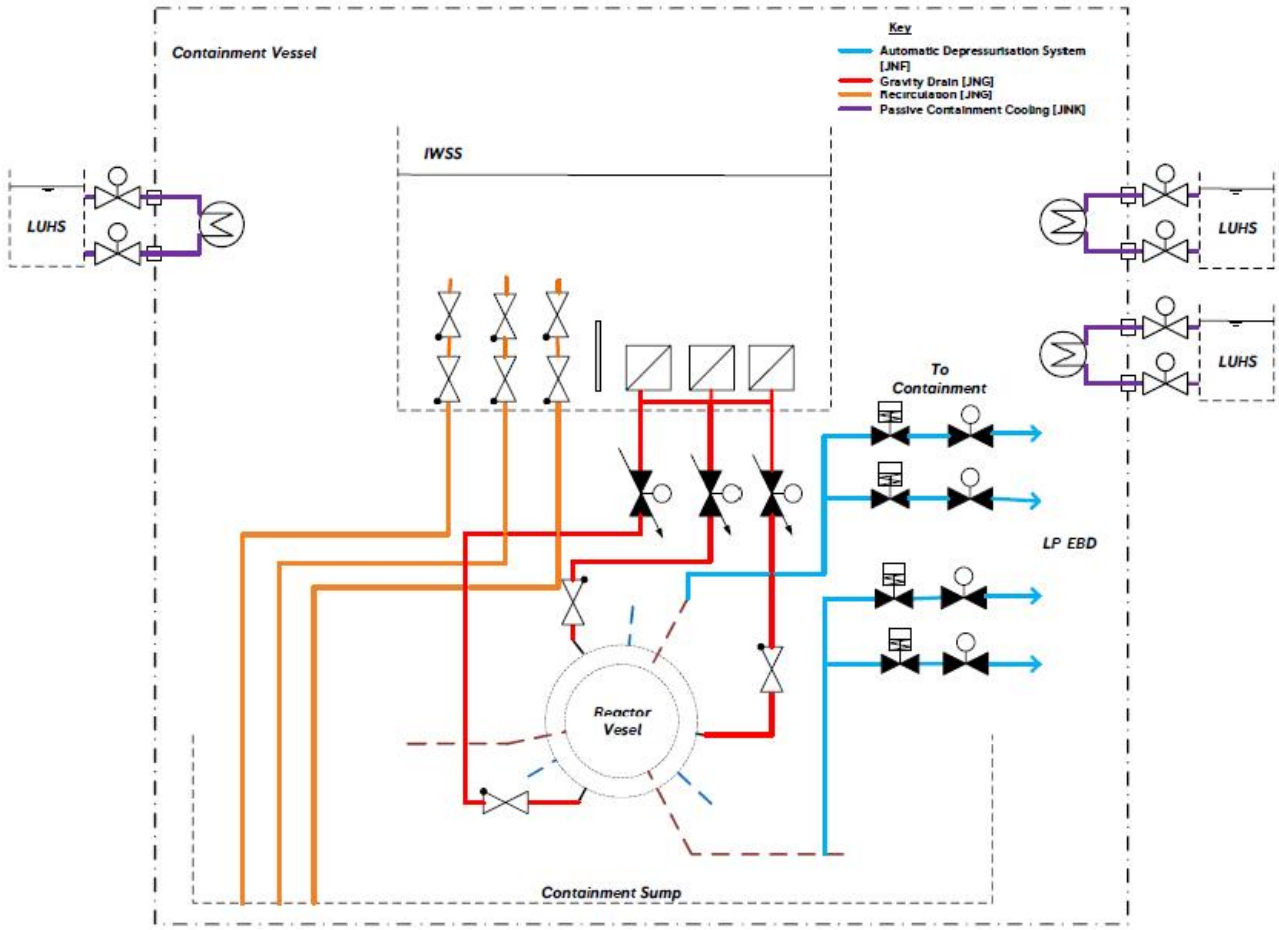
Projektové opatření havarijní chlazení aktivní zóny [JN01] pracuje ve spojení se systémem rychlého odstavení reaktoru [JD01], který zajišťuje podkritičnost aktivní zóny, a tedy plnění základní bezpečnostní funkce "Řízení reaktivity". Spolupracuje rovněž se systémem ochranné obálky [JMA] a systémem její izolace [JM01], čímž je zajištěna základní bezpečnostní funkce "Izolace RA látek".

Projektové opatření [JN01] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Plnění bezpečnostních funkcí během projektových nehod i během působení vnějších projektových ohrožení.
- Vysoká spolehlivost s pravděpodobností selhání jednotlivé redundance mezi 1E-03 a 1E-05.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů pro bezpečnostní systémy.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Projektové řešení, snižující aktivaci použitých materiálů k usnadnění vyřazení z provozu.
- Projektové řešení určuje odpovídající odolnost proti stárnutí komponent a jejich degradaci v průběhu celého životního cyklu.
- Dostatečná redundance divizí systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Separace a segregace jednotlivých redundantních divizí systému.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.
- Zajištění bezpečnostní funkce během úplné ztráty napájení vlastní spotřeby (Loss of Off-site Power) a výpadku všech zdrojů napájení (Station Blackout) bez podpory základních místních služeb (např. alternativní zdroje napájení) po dobu 72 hodin a bez vnější podpory (Offsite Services) po dobu 7 dnů.

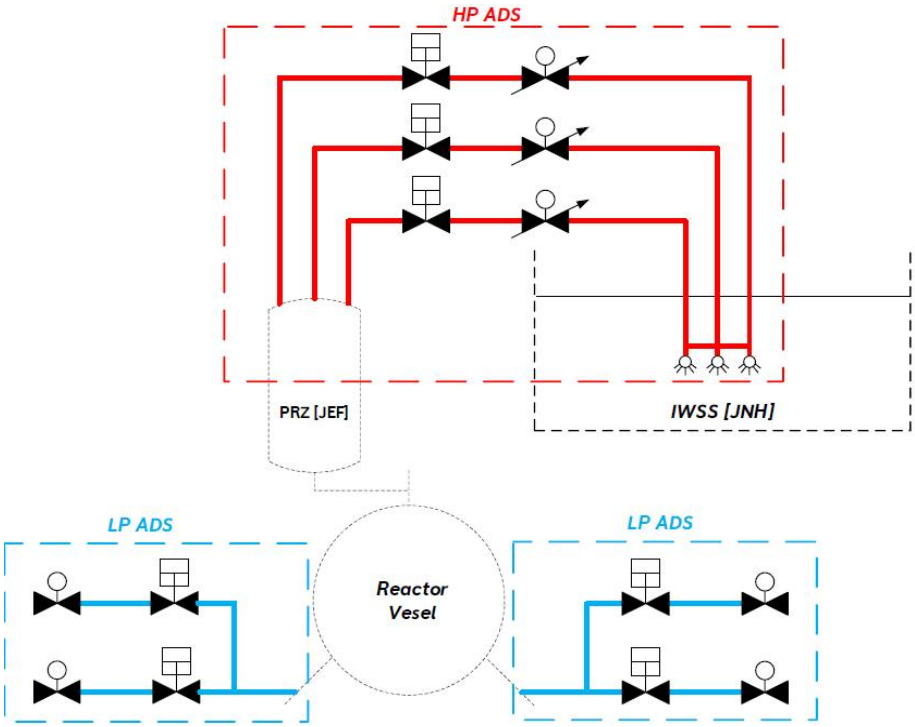
Základní architektura projektového opatření [JN01] obsahuje tři nezávislé redundantní chladicí systémy, z nichž je každá samostatně schopna plnit bezpečnostní funkci celého projektového opatření.

Obr. B.20: Zjednodušené schéma principu projektového opatření [JN01]



Všechny tyto funkce jsou iniciovány automaticky bez zásahu operátora. Pro zajištění včasného odtlakování primárního okruhu a zaplavení aktivní zóny pomocí hydroakumulátorů je použit vysokotlaký automatický subsystém pro odtlakování reaktoru [JNF].

Obr. B.21: Zjednodušené schéma systému vysokotlakého (HP ADS) a nízkotlakého (LP ADS) odtlakování primárního okruhu [JNF]



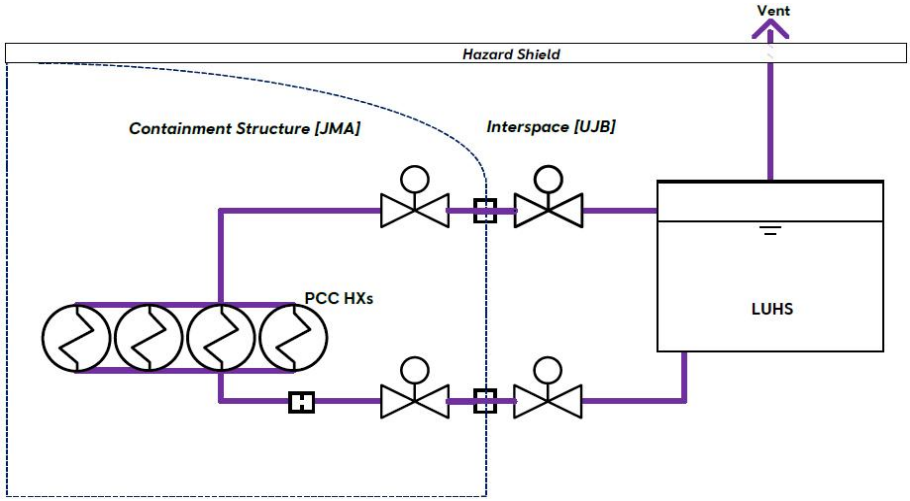
Primární funkcí vysokotlaké části (HP ADS) subsystému [JNF] je snížení tlaku v primárním okruhu tak, aby se prosadila dodávka chladiva z pasivních hydroakumulátorů [JNG]. Tlak je snižován prostřednictvím tří větví, které propojují kompenzátor objemu s vnitřní nádrží vody v ochranné obálce (IWSS) systému [JNH]. Pára z kompenzátoru objemu je vedena pod hladinu nádrže a kondenzuje v ní, čímž dochází k odtlakovávání primárního okruhu. Systém je tvořen třemi redundantními větvemi, z nichž každá je schopna zajistit funkci snížení tlaku v plném rozsahu. Každá větev je samostatně připojena k parnímu prostoru kompenzátoru objemu a obsahuje v sérii pasivní otevírací armaturu (Emergency Blowdown - EBD) s regulačním ventilem a rozprašovač, umístěný pod hladinou nádrže IWSS.

Pro zajištění gravitačního zaplavení reaktoru z nádrže IWSS je třeba minimalizovat tlakovou diferenci mezi tlakovou nádobou reaktoru a atmosférou uvnitř ocelové ochranné obálky. K tomu složí subsystém LP ADS pro nízkotlaké odtlakování primárního okruhu subsystému [JNF]. Nastavení setpointů a sekvence odtlakování primárního okruhu je provedeno tak, aby systém pokrýval zajištění bezpečnostních funkcí u všech velikostí havárie se ztrátou chladiva (LOCA).

Systém nízkotlakého vstřikování [JNG]: Systémem nízkotlakého vstřikování [JNG] jsou hydroakumulátory a gravitační zaplavení aktivní zóny reaktoru z vnitřní nádrže vody IWSS. Hydroakumulátory jsou používány při událostech LOCA ve výkonovém provozu (viz výše), v případě odstavených stavů a úniku chladiva z primárního okruhu je použito pouze gravitační zaplavení z nádrže IWSS, přičemž odtlakování je provedeno systémem nízkotlakého odtlakování LP ADS. V projektu jsou použity tři hydroakumulátory, z nichž každý jednotlivě postačuje k úplnému zaplavení aktivní zóny reaktoru. Propojovací potrubí mezi hydroakumulátory a reaktorem je osazeno dvěma sériově řazenými zpětnými ventily, které zabraňují přetlakování hydroakumulátorů během normálního provozu.

Lokální systém odvodu tepla do atmosféry [JNK]: Primární funkcí lokálního systému odvodu tepla do atmosféry je odvod zbytkového tepla z vnitřních prostor ochranné obálky do okolního prostředí. Systém se skládá ze tří redundantních identických tras, z nichž každá obsahuje nádrž s vodou, propojenou se čtyřmi výměníky uvnitř ocelové ochranné obálky. Mezi jednotlivými nádržemi existuje propojení tak, aby bylo možno propojit jakýkoliv výměník s jakoukoliv nádrží.

Obr. B.22: Zjednodušené schéma systému lokálního odvodu tepla do atmosféry [JNK]



Každá divize systému [JNK] je dimenzována na 24 hodin odvodu zbytkového tepla z ochranné obálky. Vzhledem ke klesajícímu vývinu zbytkového tepla v čase a odvodu prvotního naakumulovaného tepla bezprostředně po odstavení reaktoru jsou dvě divize systému schopny odvádět zbytkové teplo po dobu 72 hodin. Pro zajištění déletrvajícího chlazení (72 hodin) je nutný zásah operátora - propojení jednotlivých nádrží LUHS.

Primární funkcí vnitřních výměníků (PCC HX) je kondenzace páry uvnitř ocelové ochranné obálky a její návrat do jímky ochranné obálky stékáním. Cirkulace chladiva mezi nádržemi LUHS a výměníky PCC HX je zajištěna přirozenou cirkulací, založenou na gravitaci. Trasa každé divize systému je vybavena dvojicí izolačních armatur, které jsou během normálního provozu otevřené. Po uplynutí doby 72 hodin a odpaření chladiva ze systému do atmosféry je možno vodu doplnit ze systému bezpečnostního doplňování chladiva [KAX].

B.I.6.3.2.2.3.2. Projektové opatření pasivního odvodu zbytkového tepla (PHDR) [JN02]

Principem projektového opatření pasivního odvodu zbytkového tepla PHDR [JN02] je odvod tepla z aktivní zóny reaktoru do atmosféry během specifických sekvencí událostí patřících do základních projektových nehod (např. malá LOCA nebo SGTR). Projektové opatření plní základní bezpečnostní funkci "Odvod tepla" prostřednictvím následujících principů:

- Odvod zbytkového tepla páry prostřednictvím z parogenerátorů [JEA] navazujícími nezávislými pasivními tepelnými výměníky, umístěnými pod hladinou vnitřní nádrže LUHS, a dále do atmosféry prostřednictvím varu chladiva v této nádrži systému [JNK].
- Řízení objemu a tlaku chladiva v primárním okruhu prostřednictvím trvalého vstřikování čerpadly vysokotlakého systému HPIS [JND] nebo hydroakumulátory LPIS [JNG].
- Řízení objemu a tlaku sekundárního chladiva (napájecí vody) prostřednictvím systému izolace parogenerátorů a systému odvodu tepla do atmosféry (ASD) [LBK50].

Projektové opatření pasivního odvodu zbytkového tepla PHDR [JN02] pracuje ve spojení se systémem odstavení reaktoru [JD01] nebo diverzním systémem odstavení reaktoru (ASF) [JD02], který zajišťuje podkritičnost aktivní zóny, a tedy plnění základní bezpečnostní funkce "Řízení reaktivity". Spolupracuje rovněž se systémem ochranné obálky [JMA] a systémem její izolace [JM01], čímž je zajištěna základní bezpečnostní funkce "Izolace RA látek".

V případě prasknutí trubky v parogenerátoru (SGTR) slouží projektové opatření [JN02] k izolaci postiženého parogenerátoru a koordinuje odtlakovávání primárního okruhu k vyrovnání tlaku mezi postiženým parogenerátorem a primárním okruhem, čímž dojde k zastavení úniku z primární do sekundární strany.

Projektové opatření [JN02] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

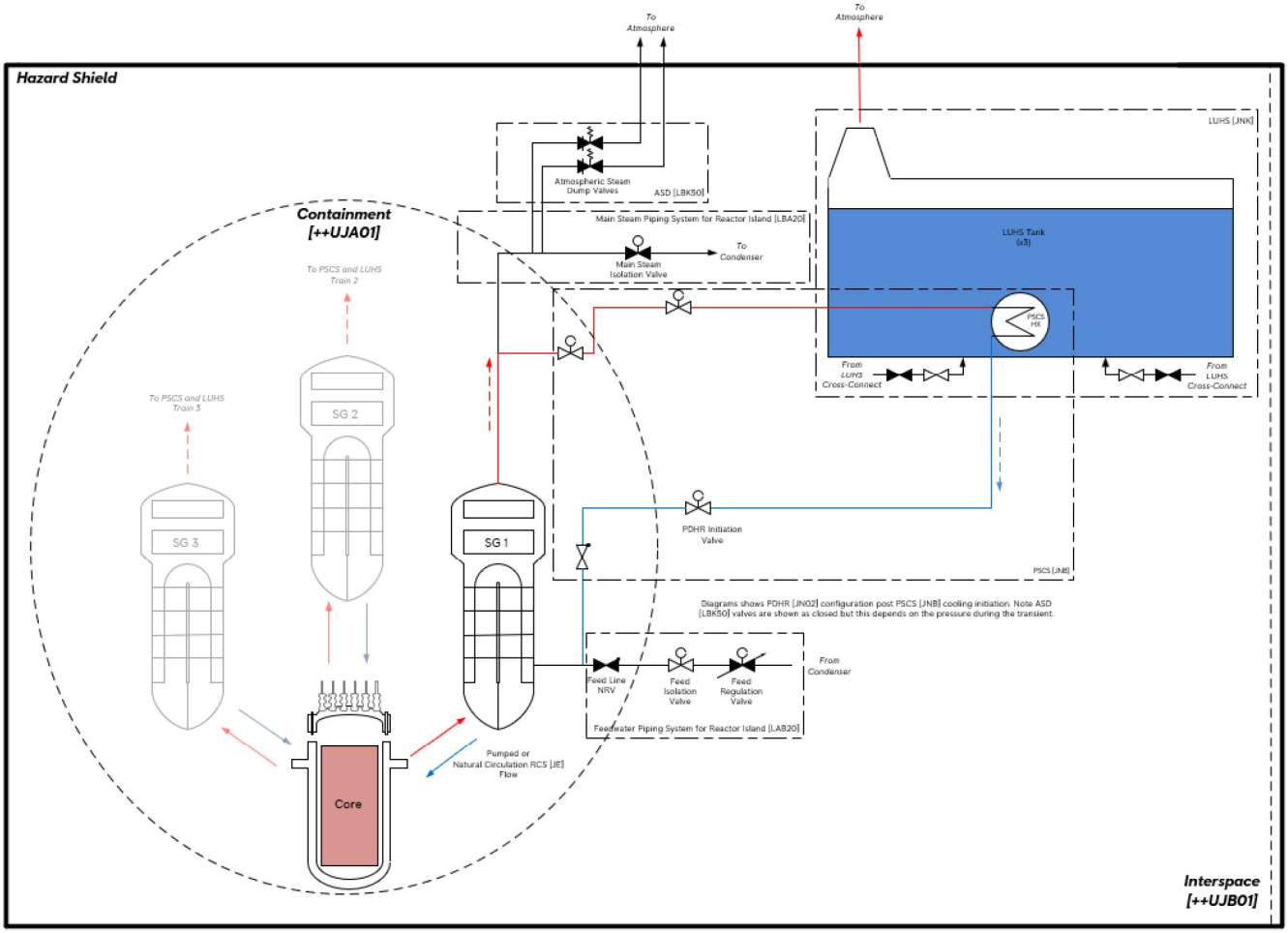
- Plnění bezpečnostních funkcí během základních projektových nehod (do DiD 3a) i během působení vnějších projektových ohrožení.
- Vysoká spolehlivost systému, odpovídající jeho bezpečnostní klasifikaci.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů pro bezpečnostní systémy.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.

- Dostatečná redundance divizí systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.
- Zajištění bezpečnostní funkce během úplné ztráty napájení vlastní spotřeby (Loss of Off-site Power) a výpadku všech zdrojů napájení (Station Blackout) bez podpory základních místních služeb (např. alternativní zdroje napájení) po dobu 72 hodin a bez vnější podpory (Offsite Services) po dobu 7 dnů.
- Součástí návrhu systému je možnost připojení dodatečného vnějšího zdroje chladiva, elektrické energie a dalších provozních médií, nezbytných pro výkon bezpečnostní funkce.

Projektové opatření [JN02] používá tři nezávislé chladicí okruhy (divize), z nichž každá přísluší k jedné primární smyčce. Každá jednotlivá divize je schopna z primárního okruhu odvádět po odstavení rektoru systémem rychlého odstavení [JD01] celé zbytkové teplo aktivní zóny. V případě odstavení reaktoru diverzním systémem [JD02] (vysokotlaký vstřik roztoku bóru) jsou pro odvod zbytkového tepla třeba dvě divize.

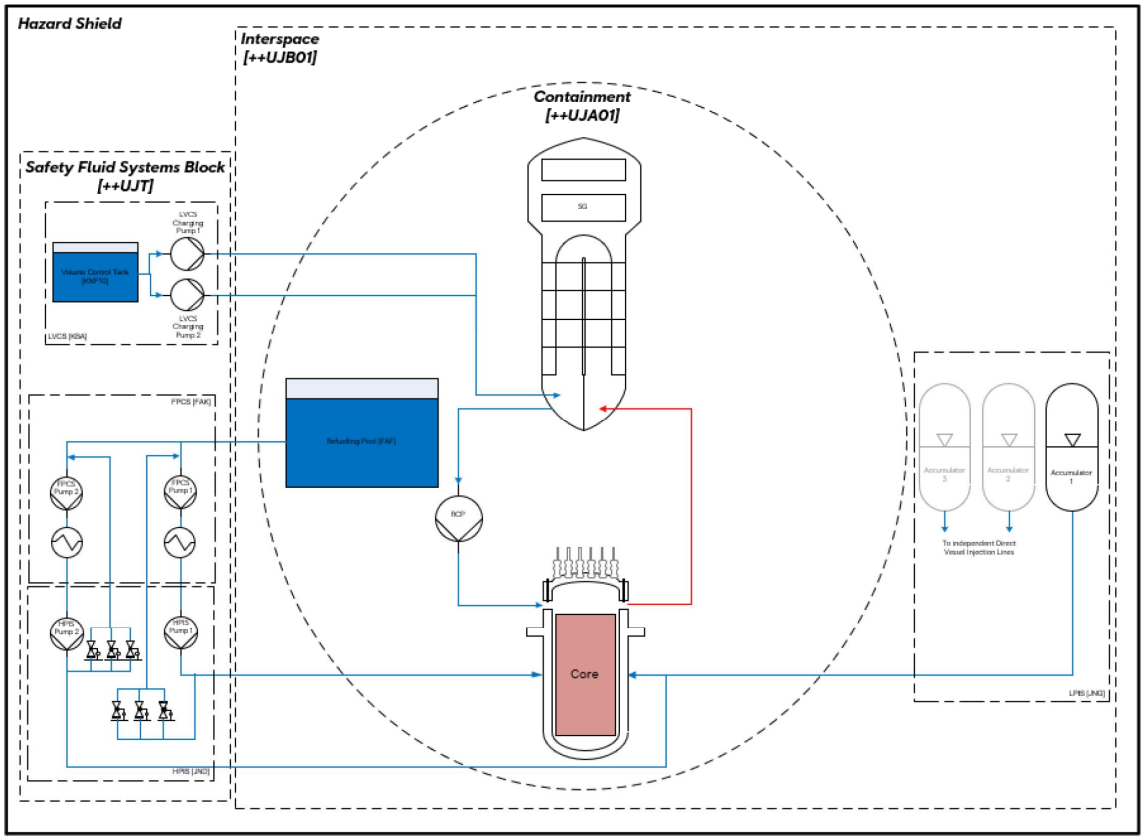
Pro zajištění přenosu zbytkového tepla mezi aktivní zónou reaktoru a parogenerátorem je v případě jeho rychlého odstavení systémem [JD01] potřeba jedna cirkulační smyčka s přirozenou cirkulací chladiva. Dostatečný odvod tepla je zajištěn geometrickou konfigurací primárního okruhu tak, že parogenerátory jsou výrazně výše než aktivní zóna reaktoru, čímž vzniká dostatečná hnací síla pro přirozenou cirkulaci primárního chladiva. Teplo z parogenerátoru je odebíráno varem sekundárního chladiva s nižším tlakem.

Obr. B.23: Zjednodušené schéma principu projektového opatření pasivního odvodu tepla do atmosféry PHDR [JN02] (odvod tepla)



Parogenerátory jsou izolovány od zbytku parního systému pomocí hlavních parních uzávěrů (MSIV) a jsou rovněž izolovány od systému napájecí vody. Vygenerovaná pára proudí potrubím systému [JNB] do tepelných výměníků, umístěných pod hladinou odpařovacích nádrží systému LUHS [JNK], kde pára kondenzuje. Kondenzát se gravitačně vrací zpět potrubím systému [JNB] do parogenerátorů. V odpařovacích nádržích je teplo z výměníku předáváno do objemu vody, spojeného s atmosférou, a varem tak dochází k jeho odvodu.

Obr. B.24: Zjednodušené schéma principu projektového opatření pasivního odvodu tepla do atmosféry PHDR [JN02] (řízení objemu chladiva)

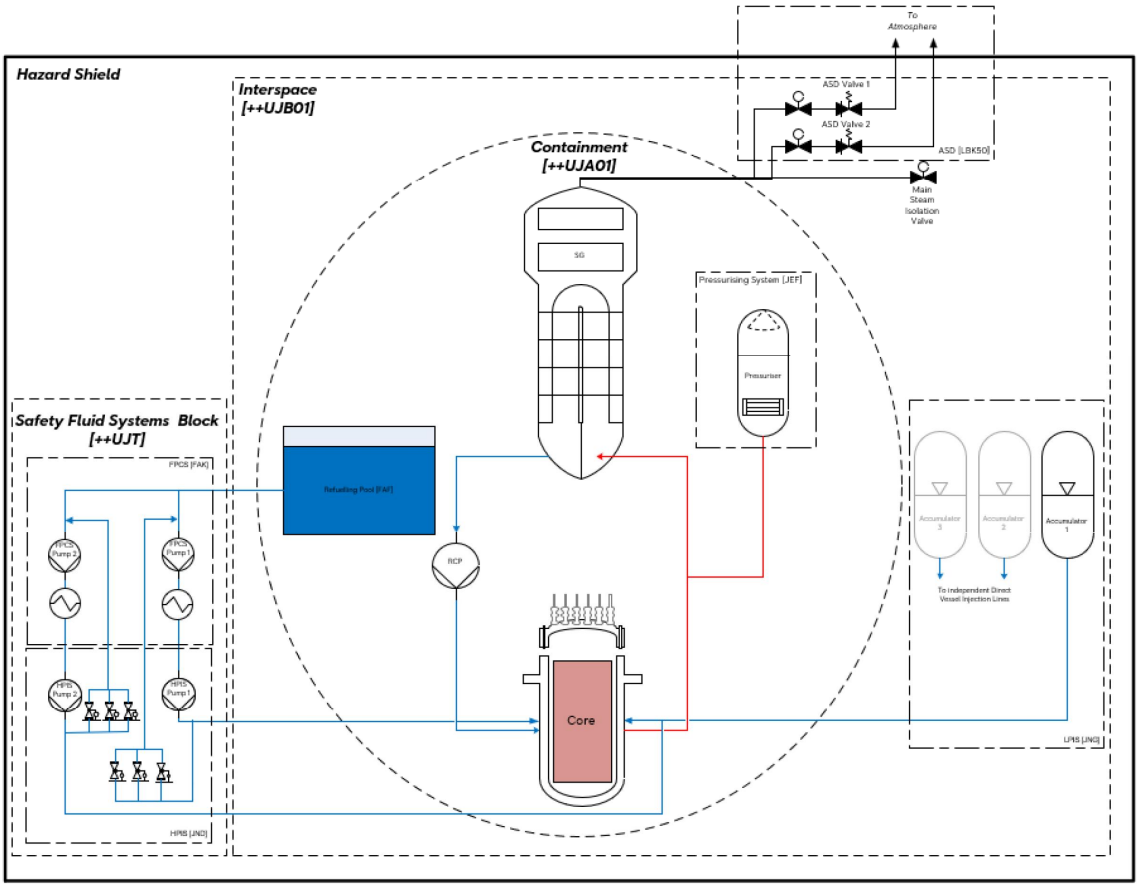


Objem chladiva primárního okruhu je v případě použití projektového opatření [JN02] klesá z důvodu možného úniku (malá LOCA) a smršťování jeho objemu postupným vychlazováním. Jeho doplňování je zajištěno:

- Systémem normálního doplňování (LVCS) [KBA].
- V případě nedostupnosti nebo nízké kapacity systému [KBA] prostřednictvím systému vysokotlakého vstřikování (HPIS) [JND].
- Pokud jsou systémy [KBA] i [JND] nedostupné (např. Station Blackout) je pro doplnění chladiva použit nízkotlaký systém LPIS [JNG] (hydroakumulátory).

Řízení objemu vody v sekundárním okruhu systému při použití projektového opatření [JN02] není nutné, neboť chladicí okruh mezi parogenerátory a výměníky [JNB] je uzavřený. Objem používaného chladiva pro odpařování v LUHS [JNK] je dimenzován na provoz po dobu 72 hodin bez doplňování, avšak je nutno zásahem operátora přepouštění vody mezi jednotlivými divizemi (po 24 hodinách). Pro zajištění provozu systému více jak 72 hodin lze nádrže LUHS [JNK] doplňovat pomocí systému bezpečnostní dodávky chladiva [KAX].

Obr. B.25: Zjednodušené schéma principu projektového opatření pasivního odvodu tepla do atmosféry PHDR [JN02] (řízení tlaku)



Řízení tlaku v primárním okruhu je při použití projektového opatření [JN02] zajištěna ohříváky kompenzátoru objemu. Pokud ohříváky nejsou k dispozici, je pro zvýšení tlaku spuštěn systém vysokotlakého vstřikování HPIS [JND].

Všechny funkce projektového opatření [JN02] jsou spouštěny automaticky bez zásahu operátora.

B.I.6.3.2.2.3.3. Projektové opatření vysokoteplotní odvod tepla (HTHR) [JN03]

Primárním principem projektového opatření vysokoteplotního odvodu tepla HTHR [JN03] je odvod zbytkového tepla z aktivní zóny reaktoru během normálního provozu (např. neplánované snížení výkonu), případně abnormálního provozu (např. provoz na vlastní spotřebu). Odvod tepla je zajištěn pomocí provozních systémů, konstrukcí a komponent. Projektové opatření [JN03] plní základní bezpečnostní funkci "Odvod tepla" prostřednictvím následujících funkcí:

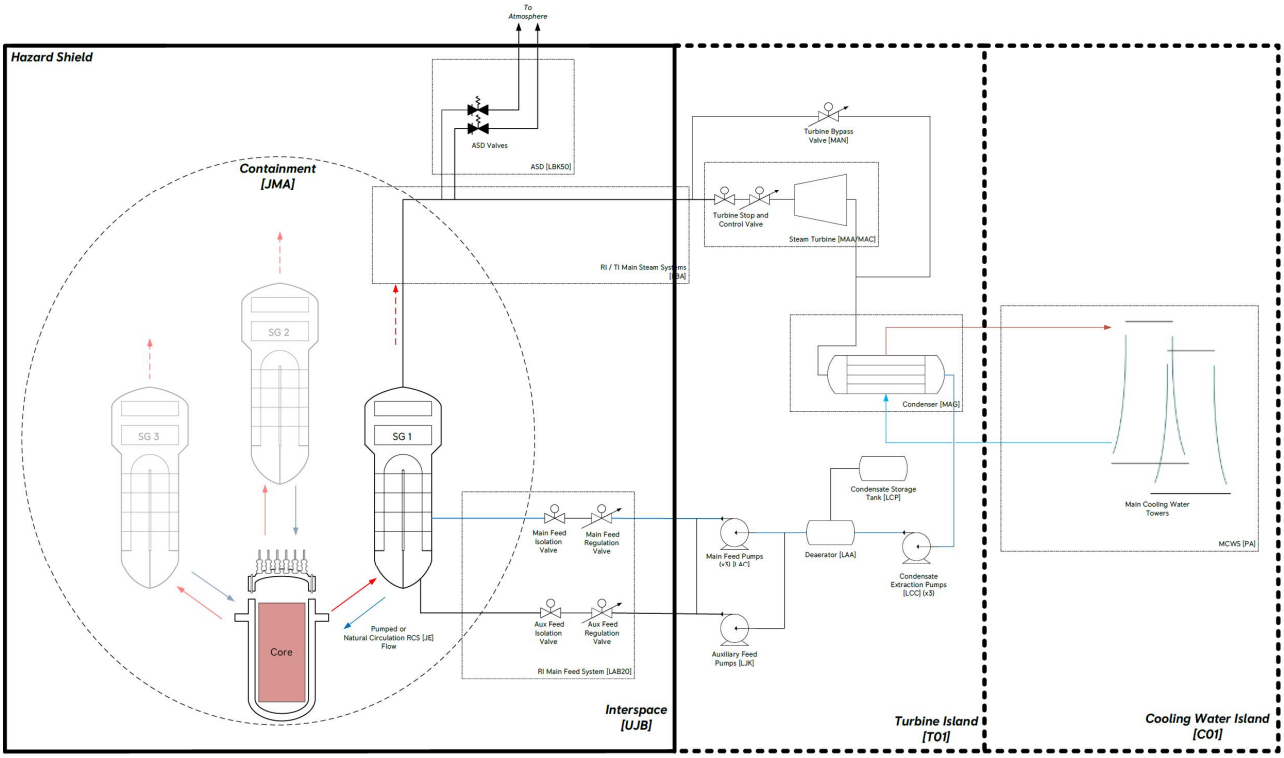
- Odvod zbytkového tepla do atmosféry je prováděn prostřednictvím hlavního kondenzátoru [MAG] a v případě jeho nedostupnosti pomocí přepouštěcích stanic do atmosféry (ADS) [LBK50].
- Objem chladiva a tlak v primárním okruhu jsou řízeny systémem normálního doplňování a odpouštění [KB] a systémem kompenzátoru objemu [JEF].
- Objem chladiva a tlak v sekundárním okruhu je řízen systémem napájecí vody [LAB] nebo pomocným systémem napájecí vody [LJ].

Projektové opatření [JN03] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Vysoká spolehlivost systému, odpovídající jeho bezpečnostní klasifikaci.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů odpovídajících jeho bezpečnostní klasifikaci.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Projektové opatření je navázáno na vnější systémy jako je doplňování vody, dodávka elektrické energie nebo dodávka jiných provozních médií.

Základní architektura projektového opatření [JN03] využívá provozní systémy.

Obr. B.26: Zjednodušené schéma principu projektového opatření vysokoteplotního odvodu tepla HTHR [JN03]



Princip projektového opatření HTHR [JN03] využívá provozní systémy. Teplo je přenášeno z aktivní zóny reaktoru primárním okruhem do parogenerátorů, kde je vytvářena pára. Ta je vedena do kondenzátoru [MAG] turbíny, a to buď přes její vysokotlakou [MAA] a nízkotlakou [MAC] část (pouze v případě provozu na vlastní spotřebu) nebo na přepouštěcí stanici do kondenzátoru [MAN].

Pokud není možné páru odvádět do systému hlavního kondenzátoru [MAG], používá se systém přepouštění páry do atmosféry (ADS) [LBK50]. Napájecí voda do parogenerátoru je dodávána trasami pro normální napájení a v případě odvodu páry do systému hlavního kondenzátoru je oběh provozován jako uzavřený.

Objem chladiva a tlak v primárním okruhu jsou řízeny provozními systémy normálního doplňování a odpouštění a systémem kompenzace objemu.

Přepouštěcí stanice do atmosféry (ADS) [LBK50]: Přepouštěcí stanice do atmosféry (ADS) [LBK50] je alternativním způsobem odvodu tepla z parogenerátorů v případě, že není možno použít systém kondenzace turbogenerátoru [MAG]. Přepouštěcí stanice do atmosféry jsou připojeny k hlavním parovodům na výstupu parogenerátoru dvěma trasami (celkem tedy 6 přepouštěcích stanic), přičemž na každé trase je uzavírací armatura (za normálního provozu otevřená), regulační ventil a výstup do atmosféry přes tlumič. Potrubí ADS jsou připojena k hlavním parovodům vně vnitřní ocelové ochranné obálky, ale před oddělovacími uzavíracími armaturami MSIV (hlavními parními uzávěry na parovodech).

Hlavní parní rozvody [LBA20] a [LBA00]: Hlavní parní rozvod je v projektu RR SMR rozdělen na dvě části - hlavní parovody primární části [LBA20] a hlavní parovody sekundární části [LBA00]. Dělícím prvkem obou částí jsou hlavní parní uzávěry (MSIV), které jsou umístěny vně vnitřní ocelové ochranné obálky. Součástí parního rozvodu je i kolektor pomocné páry o nižších parametrech, který slouží k podpoře systému skladování a odplynění napájecí vody (napájecí nádrže).

Systém parní turbíny [MA]: Primární funkcí systému parní turbíny [MA] je konverze energie páry na mechanickou rotační energii, využitou k pohonu elektrického generátoru a výrobě elektrické energie. Hlavními funkcemi systému parní turbíny jsou tedy:

- Přeměna energie páry na rotační mechanickou energii.
- Kondenzace páry, jejíž energie byla využita, a návrat vodního objemu do sekundárního okruhu.
- Provoz pomocných systémů, které slouží k podpoře primární funkce parní turbíny a systému kondenzace.
- Zajištění obtoku páry mimo hlavní část parní turbíny přímo do kondenzátoru, pokud je potřeba.

Systém parní turbíny se skládá z vysokotlaké [MAA] a nízkotlaké [MAC] části, systému hlavního kondenzátoru [MAG] a přepouštěcích stanic do kondenzátoru [MAN]. V případě použití přepouštěcích stanic do kondenzátoru je entalpie vstupní páry snižována pomocí zástřiku kondenzátem [LCE]. Pokud nejsou splněny podmínky pro provoz přepouštěcích stanic do kondenzátoru [MAN] je pára vedena do přepouštěcích stanic do atmosféry ADS [LBK50] tak, aby bylo zabráněno poškození hlavního kondenzátoru.

Systém napájecí vody [LA]: Primární funkcí systému napájecí vody [LA] je zajištění napájení parogenerátorů [JEA] tak, aby bylo možno odebírat teplo z primárního okruhu. Množství napájecí vody vždy odpovídá požadavku na množství odváděného tepla z primárního okruhu.

Systém napájecí vody se skládá z primárního potrubního systému [LAB20] (zajištění odpovídajícího množství napájecí vody dle aktuální potřeby odvodu tepla z primárního okruhu v primární části RR SMR), systému skladování a odplynění napájecí vody [LAA] (odplynění napájecí vody jejím ohřevem na bod saturace), sekundárního potrubního systému [LAB00] (doprava napájecí vody v sekundární části okruhu) a systému napájecí stanice [LAC] (hlavní napájecí čerpadla, která řídí průtok napájecí vody v rozmezí 0 až 2 592 t/h). K systému napájecí vody je připojen systém pomocného napájení [LJA] k udržování hladiny vody v parogenerátorech. Pomocný systém napájecí vody [LJA] je používán v režimech odvodu zbytkového tepla z primárního okruhu, respektive v nízkovýkonových přechodových režimech během využití systému odvodu tepla HTHR.

Systém kondenzátu [LC]: Systém kondenzátu [LC] je součástí systému pro zajištění zpětného toku vody z hlavního kondenzátoru turbíny do systému napájení parogenerátorů [LA]. Systém se skládá z potrubního systému hlavního kondenzátu [LCB] (doprava kondenzátu z hlavního kondenzátoru do systému odplynění a skladování napájecí vody [LAA]) a kondenzátních čerpadel [LCC]. Systém kondenzátních čerpadel pracuje v režimu 3x50% (dvě čerpadla trvale v provozu s jedním záskokovým) v automatickém režimu provozu. Ze systému kondenzace je vyveden zástřik [LCE] přepouštěcích stanic do kondenzátoru [MAN] ke snížení entalpie páry během použití těchto přepouštěcích stanic (přechodové režimy). Součástí systému kondenzátu je podsystém skladování a dopravy studeného kondenzátu [LCP], který zajišťuje záložní zdroj vody pro zajištění doplňování napájecí vody. Pokud není k dispozici okruh kondenzátu z hlavních kondenzátorů přes systém odplynění do napájecí stanice a parogenerátorů, zásoba vody vy systému [LCP] je dostatečná k provozu vysokoteplotního odvodu tepla [JN03] po dobu 24 hodin.

Okruh hlavní cirkulační vody [PA]: Primární funkcí systému cirkulační vody [PA] je odvod tepla z kondenzátoru parní turbíny v průběhu normálního provozu a použití systému vysokoteplotního odvodu tepla HTHR (odvod tepla přes přepouštěcí stanice do kondenzátoru). Teplo je odváděno do chladicích věží MCWS.

B.I.6.3.2.2.3.4. Projektové opatření nízkoteplotní odvod zbytkového tepla (LTDHR) [JN04]

Projektové opatření nízkoteplotní odvod zbytkového tepla LTDHR [JN04] je určeno k odvodu zbytkového tepla z aktivní zóny po poruchovém odstavení reaktoru a během výměny paliva. Základními principy projektového opatření jsou:

- Odvod zbytkového tepla do atmosféry prostřednictvím systému dochlazování [JNA], systému pro chlazení primárních komponent [KAA] a systému technické vody důležité ESWS [PBD].
- Regulace tlaku v primárním okruhu je zajištěna dvěma řízenými pojistnými ventily kompenzátoru objemu v módu LTOP (ochrana proti přetlakování reaktoru za nízké teploty).

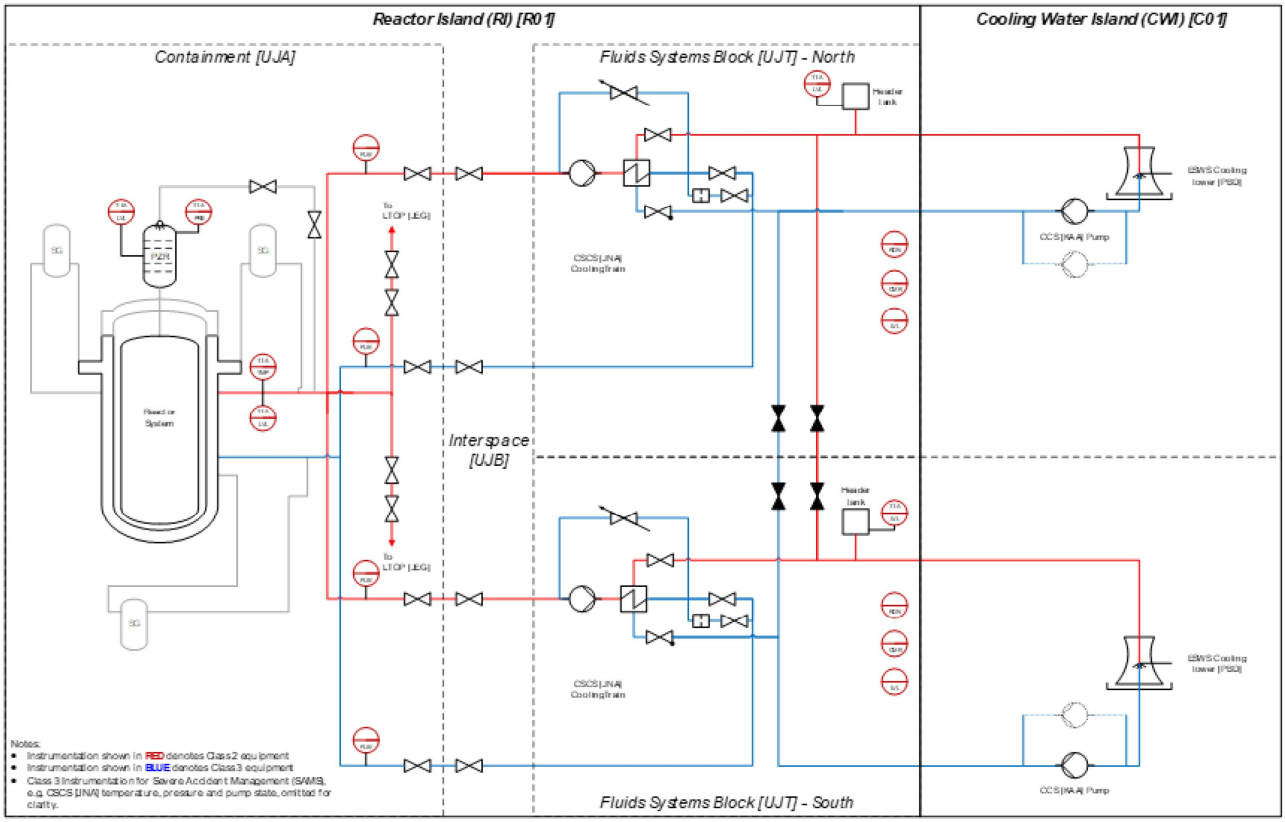
Projektové opatření [JN04] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Zajištění bezpečnostních funkcí během působení vnitřních ohrožení.
- Ochrana proti vnějším projektovým ohrožením.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů úrovně, která odpovídá bezpečnostnímu významu.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Projektové řešení, snižující aktivaci použitých materiálů k usnadnění vyřazení z provozu.
- Projektové řešení určuje odpovídající odolnost proti stárnutí komponent a jejich degradaci v průběhu celého životního cyklu.
- Dostatečná redundance divizí systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Separace a segregace jednotlivých redundantních divizí systému.

- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.
- Zajištění bezpečnostní funkce během ztráty vnějších zdrojů napájení (Loss of Off-site Power) a výpadku všech zdrojů napájení (Station Blackout) bez podpory základních místních služeb (např. diverzní a alternativní zdroje napájení) po dobu 72 hodin a bez vnější podpory (Offsite Services) po dobu 7 dnů.

Základní architektura projektového opatření [JN04] obsahuje dva nezávislé redundantní systémy CSCS [JNA], připojené ke studeným a horkým větvím primárního okruhu [JE]. Zbytkové teplo je přenášeno z palivových souborů do primárního chladiva, které proudí cirkulačními smyčkami do připojených chladicích okruhů CSCS [JNA]. Tyto chladicí okruhy jsou vybaveny trubkovými výměníky systému [KAA], chlazenými technickou vodou důležitou, odváděnou do ventilátorové chladicí věže [PBD]. Ve ventilátorových chladicích věžích je teplo předáváno do atmosféry odparem.

Obr. B.27: Zjednodušené schéma principu projektového opatření nízkoteplotního odvodu tepla LTDHR [JN04]



Projektové opatření [JN04] je podporováno již výše popsanými systémy primárního okruhu [JE] a kompenzátoru objemu [JEG]. Pro zajištění funkce projektového opatření jsou dále používány systémy dochlazování [JNA], vysokotlakého vstřikování [JND] a chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK].

Systém dochlazování reaktoru [JNA]: Během použití projektového opatření [JN04] je cirkulace chladiva zajištěna pomocí čerpadel systému dochlazování CSCS [JNA] a teplo je přenášeno přes výměníky z primárního chladiva do systému technické vody důležité. Systém dochlazování se skládá ze dvou nezávislých divizí, přičemž systém je odolný proti jednoduché poruše a odvod tepla je schopna zajistit pouze jedna divize systému. Omezení tlaku v primárním okruhu je v tomto módu zajištěno pojistnými ventily kompenzátoru objemu, které jsou přepnuty do módu ochrany tlakové nádoby reaktoru před přetlakováním.

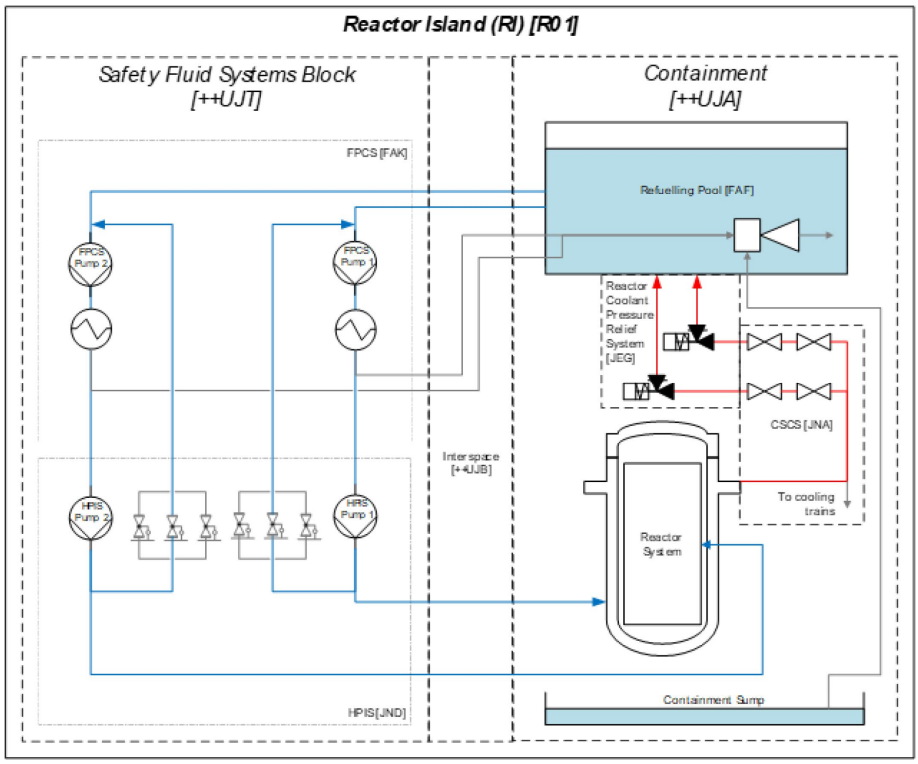
Systém vysokotlakého vstřikování [JND]: Doplňování chladiva do primárního okruhu (kompenzace ztráty objemu chladiva vychlazováním) je při projektovém opatření [JN04] zajištěno systémem vysokotlakého vstřikování chladiva [JND]. Tento systém je tvořen dvěma nezávislými okruhy vstřikování chladiva přímo do tlakové nádoby reaktoru přes nátrubky, vedoucí do vstupní komory reaktoru. Každý z nezávislých okruhů je schopen zajistit dostatečnou dodávku chladiva a systém je tak odolný proti jednoduché poruše. Oba okruhy jsou spuštěny automaticky od signálu nízkého tlaku v kompenzátoru objemu, čímž je indikována ztráta podchlazení v reaktoru a neschopnost systému normálního doplňování [KBA] udržovat v primárním okruhu dostatečný objem chladiva.

Systém chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK]: Systém chlazení ozářeného paliva FPCS [FAK] odvádí zbytkové teplo z bazénu mokrého skladování ozářeného paliva a doplňuje systém [JND] tím, že pomáhá udržovat dostatečnou zásobu chladiva v okruhu těmito mechanismy:

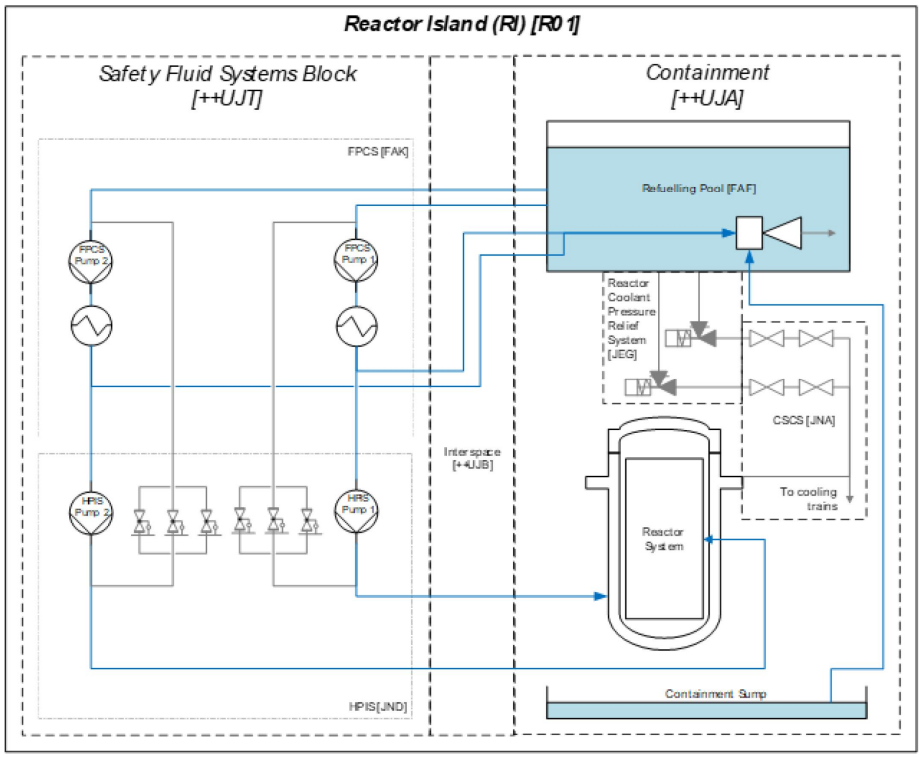
- Umožňuje přepravu zásoby chladiva z bazénu výměny paliva [FAF] do sání vstřikovacích čerpadel HPIS [JND].
- Čerpadla chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK] lze použít k dodávce hnací kapaliny ejektoru k odsávání chladiva z jímky ochranné obálky, čímž zabraňuje kavitaci čerpadel HPIS [JND].

Princip řízení tlaku v primárním okruhu a řízení zásoby chladiva v primárním okruhu během použití projektového opatření [JN04] je znázorněno na následujících obrázcích.

Obr. B.28: Zjednodušené schéma principu řízení tlaku projektového opatření LTDHR [JN04]



Obr. B.29: Zjednodušené schéma principu řízení zásoby chladiva projektového opatření LTDHR [JN04]



B.I.6.3.2.2.4. Projektová opatření pro řízení reaktivity v poruchových a havarijních stavech

Cílem bezpečnostních opatření pro řízení reaktivity reaktoru je zajištění základní bezpečnostní funkce "Řízení reaktivity" ve všech provozních režimech RR SMR. Projekt obsahuje tři nezávislá projektová opatření:

- Rychlé odstavení reaktoru (SCRAM) [JD01].
- Alternativní odstavení reaktoru (ASF) [JD02].
- Limitační systém (RPR) [JD03].

Hlavním prostředkem je systém rychlého odstavení reaktoru [JD01], který je automaticky aktivován při definovaných poruchách. Pokud tento systém není k dispozici, spouští se projektové opatření [JD02] jako diverzní pro zajištění základní bezpečnostní funkce řízení reaktivity. Projektová opatření [JD01] a [JD02] jsou doplněna projektovým opatřením [JD03], které slouží jako limitační systém a sníží výkon reaktoru pod 50%. Zároveň udrží aktivní zónu reaktoru v kritickém stavu.

B.I.6.3.2.2.4.1. Rychlé odstavení reaktoru (SCRAM) [JD01]

Projektové opatření pro rychlé odstavení reaktoru je základním prostředkem pro zajištění odstavení reaktoru během poruchových a havarijních stavů. Odstavení reaktoru je zajištěno vložením záporné reaktivity ve formě pevných absorbátorů neutronů do aktivní zóny reaktoru. Reaktor je tím odstaven a je zajištěna dostatečná podkritičnost aktivní zóny i v bezvýkonovém studeném stavu. Projektové opatření je aktivováno automaticky a je rovněž možné odstavení reaktoru ručním zásahem operátora.

Projektové opatření rychlého odstavení reaktoru [JD01] zajišťuje plnění základní bezpečností funkce "Řízení reaktivity" a splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Zajištění základní bezpečnostní funkce při působení projektových vnitřních ohrožení.
- Zajištění ochrany během projektových vnějších ohrožení.
- Vysoká spolehlivost k dosažení nízké pravděpodobnosti selhání v souladu s bezpečnostní klasifikací.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů pro bezpečnostní systémy.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.

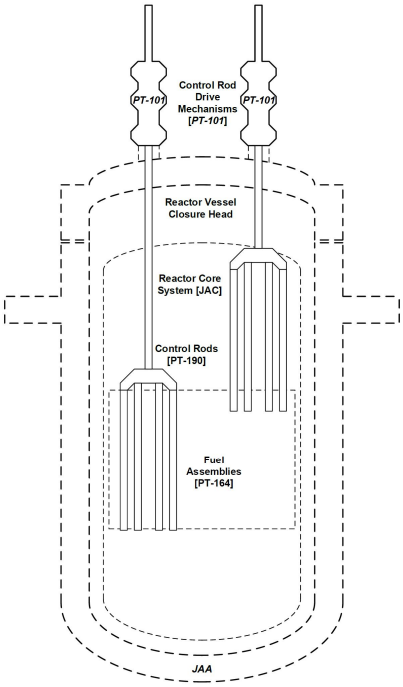
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Dostatečná redundance divizí aktivačních systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Separace a segregace jednotlivých redundantních i diverzních (RPS1 a DPS) částí systému.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.

Základní architektura projektového opatření rychlého odstavení reaktoru [JD01] se skládá z 89 řídicích tyčí, které se zasouvají do 121 palivových souborů, s přidruženými mechanismy jejich pohonů (CRDM). Počet absorpčních tyčí odpovídá hustotě neutronového toku v aktivní zóně a skutečnosti, že pro řízení reaktivity není využit tekutý absorbátor (roztok kyseliny borité). Využití tekutého absorbátoru je součástí diverzního způsobu odstavení reaktoru pomocí projektového opatření [JD02], které je popsáno dále.

Rychlé odstavení reaktoru je iniciováno automatickým systémem řízení reaktoru [JY], který je ve stručnosti popsán dále. Podmínky pro odstavení reaktoru a navazující automatická iniciace nebo ruční odstavení reaktoru (operátorem) vyvolají přerušení napájení mechanismu pohonů řídicích (absorpčních) tyčí, které následně padají do aktivní zóny působením gravitace a odstavují reaktor. Vedení tyčí během pádu do palivových souborů je zajištěno vnitřními konstrukčními prvky reaktoru.

Všechny prvky pro zajištění projektového opatření [JD01] jsou umístěny uvnitř betonového ochranného štítu a na aseismických ložiscích tak, aby byly chráněny proti působení vnějších ohrožení. Iniciační (elektronická) část je sestavena ze dvou diverzních systémů (RPS1 a DPS), které jsou založeny na různých prostředcích a jsou odděleny navzájem tak, aby byla zajištěna dostatečná ochrana před vnitřními i vnějšími ohroženími.

Obr. B.30: Zjednodušené schéma principu řízení reaktivity projektovým opatřením [JD01]



Funkce projektového opatření [JD01] je provázána s funkcí projektových opatření HTHR [JN03] a bezpečnostních projektových opatření PDHR [JN02] a ECC [JN01]. Funkční logika vazby systémů je provedena tak, aby v první linii byla aktivována funkce odstavení reaktoru [JD01], která je v případě potřeby následována iniciací dalších ochranných opatření (dle aktuální situace). Projektové opatření [JD01] (pád absorbátorů do aktivní zóny) je navrženo tak, aby v případě jeho úspěšného působení a odstavení reaktoru nebyla vyvolána funkce diverzního projektového opatření [JD02] (vstřik kyseliny borité).

V případě výpadku napájení iniciačních systémů odstavení reaktoru je vyslán signál na odpojení napájení pohonů řídicích tyčí a stejně jako v případě ztráty napájení vlastních pohonů řídicích tyčí (CRDM) tak dojde k jejich pádu do aktivní zóny a odstavení reaktoru. V případě ztráty napájení RR SMR z vnější sítě (úplná ztráta napájení vlastní spotřeby) však k odstavení reaktoru nedojde a elektrárna přechází na provoz na vlastní spotřebu s nižším výkonem reaktoru.

Během normálního provozu kritického reaktoru (provoz na výkonu) jsou všechny funkce projektového opatření [JD01] udržovány v pohotovostním stavu. Vypínače napájení pohonů řídicích tyčí jsou pod napětím a vlastní pohony jsou napájeny tak, aby řídicí tyče udržovaly v požadované poloze v aktivní zóně. Změnou jejich polohy je udržován požadovaný výkon reaktoru. Rychlé odstavení reaktoru [JD01] je

spuštěno po dosažení nastavených setpointů příslušných parametrů, z nichž je signál pro odstavení reaktoru odvozen (jedná se o fyzikální parametry jako je tlak, teplota atd.), případně je aktivováno ručně operátorem (tlačítkem). Ochranný systém reaktoru RPS1 [JRA10] nebo diverzní ochranný systém DPS [JQA] vydá povel k rozpojení vypínačů, napájejících pohony řídicích tyčí, čímž dojde ke ztrátě jejich napájení a řídicí tyče již nejsou udržovány v definované poloze v aktivní zóně. Padají vlivem gravitace do vnitřní části aktivní zóny a během tohoto pádu jsou vedeny vnitřními částmi reaktoru a konstrukcí vlastních palivových souborů. Tím je odstaven reaktor.

B.I.6.3.2.2.4.2. Alternativní odstavení reaktoru (ASF) [JD02]

Projektové opatření pro alternativní odstavení reaktoru [JD02] slouží jako záložní prostředek pro odstavení reaktoru prostřednictvím vstřikování bórového roztoku tetraboritanu draselného do reaktoru, kde působí jako rozpuštěný absorbér neutronů a zajišťuje dostatečnou podkritičnost reaktoru. Projektové opatření [JD02] je aktivováno jako druhé v pořadí po aktivaci projektového opatření [JD01], a to pouze v případě jeho selhání, a splňuje tyto základní požadavky:

- Zajištění základní bezpečnostní funkce při působení projektových vnitřních ohrožení.
- Zajištění ochrany během projektových vnějších ohrožení.
- Vysoká spolehlivost k dosažení nízké pravděpodobnosti selhání v souladu s bezpečnostní klasifikací.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů, odpovídajících bezpečnostní klasifikaci.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Dostatečná redundance divizí aktivačních systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.

Základní architektura projektového opatření alternativního odstavení reaktoru (ASF) [JD02] je založena na:

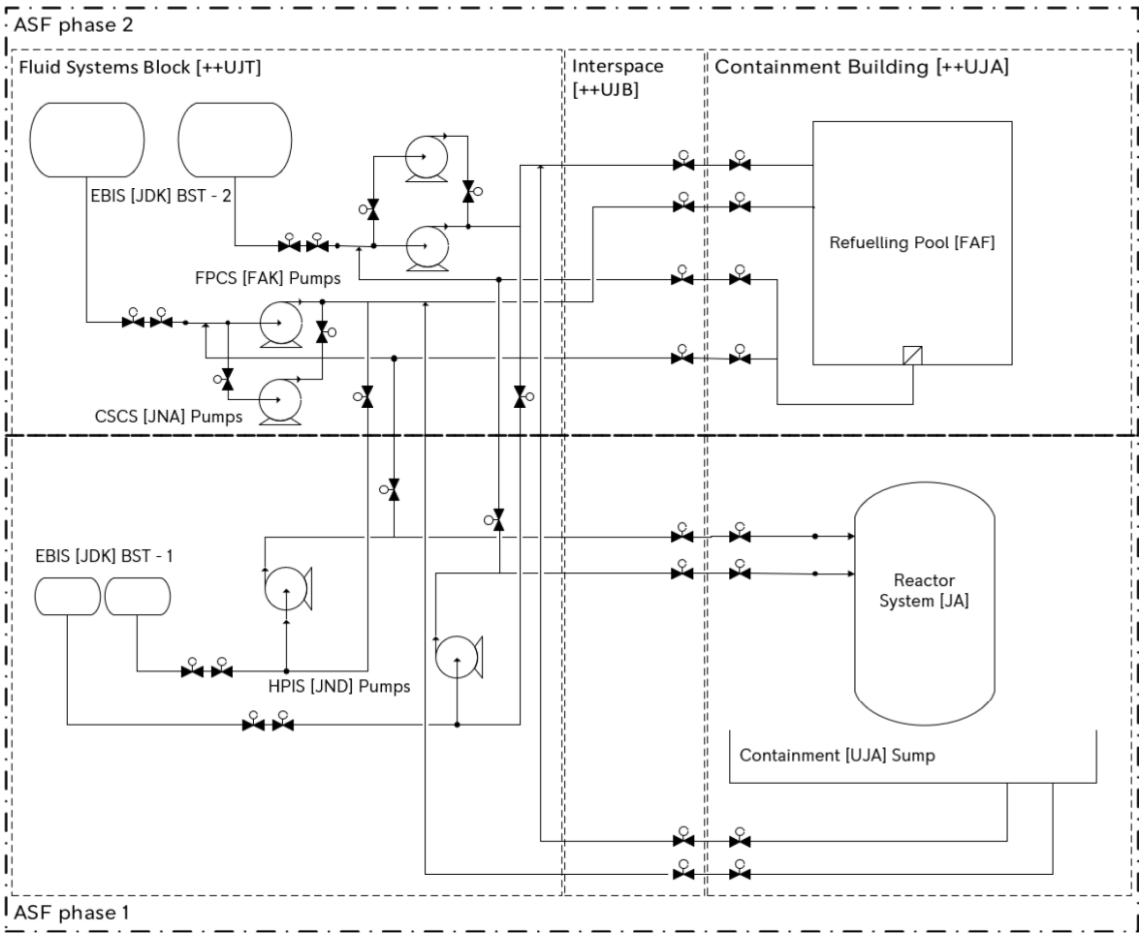
- Systém havarijního vstřikování bóru (EBIS) [JDK] se čtyřmi nádržemi roztoku tetraboritanu draselného.
- Vysokotlaká čerpadla vstřikování bórového roztoku (HPIS) [JND] do reaktoru.
- Podpůrná čerpadla (FPCS) [FAK] a (CSCS) [JNA] k zabórování bazénu výměny paliva [FAF] z nádrží [JDK].

Projektové opatření [JD02] používá ke své iniciaci ochranný systém reaktoru (RPS) [JY]. Pokud není odstavení reaktoru prostřednictvím [JD01] úspěšné, probíhají synchronně dvě operace současně:

- Roztok tetraboritanu draselného (obohacený o izotop B-10) je dodáván z nádrže jeho roztoku do nátrubků reaktorové nádoby v množství, které je dostatečné k zabórování celého objemu primárního okruhu.
- Roztok tetraboritanu draselného (obohacený o izotop B-10) je rovněž dodáván a smícháván s bazénem výměny paliva [FAF] pro podporu následného provozu projektového opatření PDHR [JN02].

Všechny funkce jsou iniciovány automaticky bez zásahu operátora.

Obr. B.31: Zjednodušené schéma principu řízení reaktivity projektovým opatřením [JD02]



Systém havarijního vstřikování bóru [JDK]: Primárním účelem systému EBIS [JDK] je skladování zásoby roztoku tetraboritanu draselného, který je v průběhu normálního provozu izolován od ostatních systémů elektrárny a používá se pouze v určitých havarijních scénářích, ve kterých je iniciováno alternativní odstavení reaktoru [JD02]. Roztok tetraboritanu draselného je obohacen o izotop B-10, který má vyšší absorpční schopnost pro neutrony. Tím je umožněno zmenšení objemu nádrží s tímto roztokem a zkrácení doby mezi iniciací systému a odstavením reaktoru. Systém [JDK] se skládá ze dvou párů redundantních nádrží. Jeden pár nádrží je určen k zabórování reaktoru, druhý pár je určen k zabórování bazénu výměny paliva.

Nádrže [JDK] pro zabórování reaktoru mají každá objem 4 m^3 a jsou k reaktoru připojena vysokotlakými čerpadly (HPIS) [JND]. Nádrže [JDK] pro zabórování bazénu výměny paliva mají každá objem 14 m^3 a každá je připojena k jedné divizi čerpadel (FPCS) [FAK] a jedné divizi čerpadel (CSCS) [JNA] pro čerpání a míchání bórového roztoku v bazénu výměny paliva [FAF].

Systém vysokotlakého vstřikování (HPIS) [JND]: Systém vysokotlakého vstřikování podporuje projektové opatření PDHR [JN02] a alternativní odstavení reaktoru [JD02]. Systém HPIS [JND] se skládá ze dvou okruhů vysokotlakého vstřikování, které jsou schopny překonat tlak v primárním okruhu, a jsou zavedeny přímo do tlakové nádoby reaktoru společně s trasami nízkotlakého vstřikování [JNG] (hydroakumulátory). Vstřikovaný roztok je koncentrát tetraboritanu draselného z nádrží systému [JDK].

Systém chlazení bazénu ozářeného paliva (FPCS) [FAK] a systém dochlazování reaktoru (CSCS) [JNA]: Systém chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK] plní své funkce během normálního provozu a dále podporuje celou řadu projektových opatření, mimo jiné i ASF [JD02]. Skládá se ze dvou redundantních tras, z nichž každá obsahuje odstředivé čerpadlo, výměník tepla, potrubní systém a armatury. Primární funkcí systému [FAK] je odvod zbytkového tepla z ozářeného jaderného paliva, uloženého v bazénu skladování.

Systém dochlazování reaktoru [JNA] se skládá ze dvou redundantních tras, z nichž každá obsahuje výměník tepla, odstředivé čerpadlo, potrubní systém a armatury. Pokud je systém [JNA] nastaven pro plnění funkce alternativního odstavení reaktoru [JD02], výměník tepla se nepoužívá.

Tyto dva systémy společně zajišťují prostředky pro dodávku bórového koncentrátu do bazénu výměny paliva [FAF]. Při požadavku na alternativní odstavení reaktoru [JD02] je bórový koncentrát veden z nádrží [JDK] do potrubního systému [FAK], dále do sání čerpadel [JNA] a zpět do potrubního systému [FAK] a dále do bazénu výměny paliva [FAF]. V bazénu výměny paliva [FAF] je během provozu trvale určitá hladina vody, jejíž výše záleží na provozním stavu reaktoru. Mísením této vody s bórovým koncentrátem tak vzniká roztok tetraboritanu draselného o nižší koncentraci, který je dále využíván pro podporu ASF [JD02].

Bazén výměny paliva [FAF]: Primární funkcí bazénu výměny paliva [FAF] je zajištění stínění, usnadnění manipulace s palivovými soubory během výměny paliva a dočasné uložení některých vnitřních částí reaktoru za účelem provedení jejich kontrol. V případě projektového opatření ASF [JD02] v bazénu výměny paliva [FAF] vzniká homogenní roztok tetraboritanu draselného, který je v případě potřeby použit jako chladivo pro doplnění primárního okruhu.

B.I.6.3.2.2.4.3. Limitační systém (RPR) [JD03]

Limitační systém [JD03] slouží k rychlém snížení výkonu reaktoru na úroveň mezi 50 % a 10 % nominálního výkonu. Reaktor však zůstává v kritickém stavu. Omezení výkonu je provedeno pomocí zasunutí řídicích tyčí.

B.I.6.3.2.2.5. Ochranná obálka a související systémy

Projekt RR SMR obsahuje tři projektová opatření k zajištění základní bezpečnostní funkce "Izolace radioaktivních látek". Jedná se o následující položky:

- Projektové opatření pro případ projektové havárie [JM01].
- Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02].
- Provozní stav ochranné obálky [JM03].

Během normálního a abnormálního provozu je základní bezpečnostní funkce izolace radioaktivních látek zajišťována projektovým opatřením [JM03] prostřednictvím udržování provozní těsnosti ochranné obálky a monitorování integrity fyzických bariér. V případě havarijních stavů v úrovni DBC je uplatněno projektové opatření [JM01]. V případě těžké havárie je uplatněno projektové opatření [JM02], které vyžaduje kromě vlastních systémů ochranné obálky i spolupráci některých dalších systémů.

B.I.6.3.2.2.5.1. Projektové opatření pro případ projektové havárie [JM01]

Primární funkcí projektového opatření [JM01] je zadržení možných úniků radioaktivních látek během projektových nehod (DBC) a zajistit tak plnění základní bezpečnostní funkce izolace radioaktivních látek. Hlavním systémem pro toto projektové opatření je ochranná obálka [JMA], která se skládá za systémů, konstrukcí a komponent, tvořících její hermetickou hranici. Dílčí funkcí projektového opatření [JM01] je izolace ochranné obálky, která definuje architekturu ochrany každého prostupu přes hermetickou hranici pomocí izolačních armatur tak, aby byla v případě nehody zajištěna těsnost ochranné obálky a nebyly ohroženy funkce jiných projektových opatření.

Cílem projektového opatření [JM01] je poskytnutí dostatečných prostředků pro zadržení radioaktivních materiálů a jejich izolaci od životního prostředí během základních projektových nehod (DBA), patřících do havarijních stavů některé z kategorie DBC uvedených výše. Jednotlivé bariéry proti úniku radioaktivních látek jsou v případě RR SMR definovány takto:

- Pokrytí jaderného paliva.
- Tlaková hranice systému primárního okruhu.
- Systém hermetické ochranné obálky včetně systémů, připojených k tlakovému celku primárního okruhu a systémů, zajišťujících těsnost ochranné obálky.

Projektové opatření [JM01] obsahuje dvě možné varianty, které pokrývají celé spektrum nehod úrovně DBC:

- Varianta 1: K dispozici jsou všechny tři bariéry proti úniku radioaktivních látek.
- Varianta 2: Tlaková hranice primárního okruhu je narušena (LOCA), avšak pokrytí jaderného paliva i těsnost ochranné obálky zůstává zachována. V případě některých poruchových scénářů se připouští porušení pokrytí jaderného paliva do maximální úrovně 10 %.

Projektové opatření [JM01] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Plnění bezpečnostních funkcí během projektových nehod i během působení vnějších projektových ohrožení.
- Vysoká spolehlivost s pravděpodobností selhání jednotlivé redundance mezi 1E-03 a 1E-05.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů pro bezpečnostní systémy.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.

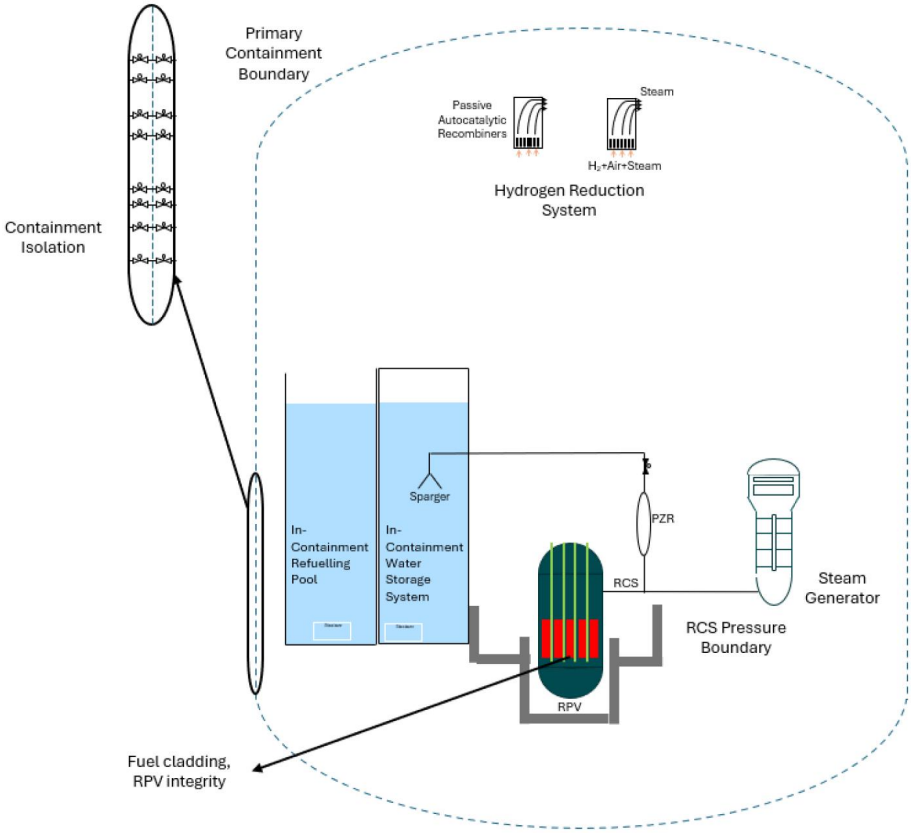
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Projektové řešení, snižující aktivaci použitých materiálů k usnadnění vyřazení z provozu.
- Projektové řešení určuje odpovídající odolnost proti stárnutí komponent a jejich degradaci v průběhu celého životního cyklu.
- Dostatečná redundance divizí systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Separace a segregace jednotlivých redundantních divizí systému.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.
- Zajištění bezpečnostní funkce během úplné ztráty napájení vlastní spotřeby (Loss of Off-site Power) a výpadku všech zdrojů napájení (Station Blackout) bez podpory základních místních služeb (např. alternativní zdroje napájení) po dobu 72 hodin a bez vnější podpory (Offsite Services) po dobu 7 dnů.

Systém ocelové ochranné obálky [JMA] tvoří hermetickou hranici kolem systému primárního okruhu [JE] a je poslední bariérou proti úniku radioaktivních látek do životního prostředí. Prostupy ocelové ochranné obálky jsou navrženy tak, aby odolaly vnitřním i vnějším ohrožením a bylo možno je izolovat, čímž je zajištěna hermetičnost hranice.

Varianta 1 projektového opatřeni [JM01] izoluje všechny méně podstatné prostupy ochranné obálky (odpovídá malé LOCA a střední LOCA) a odpovídajícími použitými projektovými opatřeními pro odvod zbytkového tepla jsou Pasivní odvod zbytkového tepla (PDHR) [JN02] a Nízkoteplotní odvod zbytkového tepla (LTDHR) [JN04]. Varianta 2 projektového opatření [JM01] izoluje všechny prostupy ochranné obálky a používá pro odvod zbytkového tepla projektové opatření [JN01].

Během funkce projektového opatření [JM01] se předpokládá pouze velmi malý vývin vodíku, což neumožňuje jeho spalování, a vodík je ředěn velkým množstvím vzduchu v ochranné obálce tak, aby nevznikala hořlavá nebo třaskavá směs. Vnitřní konstrukce ochranné obálky je navržena tak, aby nemohly vznikat hluché prostory nebo kapsy, kde by se mohl vodík shromažďovat. Ochranná obálka je však vybavena monitoringem vodíku, pasivními rekombinátory a zapalovači, takže v případě přítomnosti vodíku v atmosféře ochranné obálky existuje dostatek prostředků pro jeho eliminaci (viz dále).

Obr. B.32: Schematický přehled systémů, konstrukcí a komponent pro použití projektového opatření [JM01]



Systémy, které zajišťují projektové opatření [JM01] jsou v průběhu normálního provozu na výkonu a během odstavování a vychlazování reaktoru v pohotovostním režimu. V režimu výměny paliva není projektové opatření [JM01] aktivní, ale hranice ochranné obálky může být obnovena, pokud v tomto stavu dojde k poruše. Funkce řízení koncentrace vodíku v atmosféře ochranné obálky je založena na pasivním principu a není

závislá na režimu provozu reaktoru. V havarijních stavech jsou funkce projektového opatření [JM01] (např. izolace ochranné obálky) spouštěny automaticky bez zásahu operátora. Podle rozsahu iniciační události dojde k částečné (varianta 1) nebo úplné (varianta 2) izolaci ochranné obálky. Automatické funkce projektového opatření [JM01] jsou ve všech provozních režimech iniciovány systémem ochran reaktoru [JY].

Systém ochranné obálky [JMA]: Hranice hermetické ochranné obálky je definována takto:

- Konstrukce ocelové hermetické ochranné obálky [PT250] - tvoří hlavní hermetickou hranici ochranné obálky. Má podobu válcové svařované nádoby s horní a dolní poloeliptickou kopulí.
- Hlavní přístupový prostup k zařízení [PT251] - umožňuje přístup do ochranné obálky během odstávek pomocí jednoduchých výklopných dveří. Pro zajištění těsnosti během normálního provozu a poruchových stavů je použito dvojité elastomerové těsnění.
- Personální vzduchová komora [PT252] - umožňuje vstup osob a dopravu vybavení během odstávek prostřednictvím válcové přestupové komory s výklopnými dveřmi na obou koncích. Dveře jsou navrženy tak, aby odolaly nejvyšším projektovým tlakům, a jsou vzájemně blokovány tak, aby je nebylo možno otevřít současně (umožňuje vstup do ochranné obálky v případě odstaveného, ale dosud nevychlazeného reaktoru).
- Kanál pro dopravu paliva [PT253] - zajišťuje propojení mezi vnějším bazénem ozářeného jaderného paliva [FAK] a vnitřním bazénem výměny paliva [FAF]. Během normálního provozu je utěsněn a během odstávek slouží k přepravě jaderného paliva dovnitř/ven z ochranné obálky.
- Sestava potrubních průchodek [PT260], vybavených izolačními armaturami, které zajišťují prostupy médií přes hranici ochranné obálky a v případě potřeby je možno tyto prostupy izolovat.
- Sestava hermetických průchodek elektro a SKŘ [PT270], které umožňují prostupy silových a ovládacích kabelů elektro a tras SKŘ při zachování těsnosti ochranné obálky.

Uvnitř ochranné obálky je umístěna její vnitřní konstrukce [UJA], která slouží jako nosná konstrukce pro systémy primárního okruhu a tvoří vnitřní jímku pro záchyt chladiva v případě LOCA.

Systém pro řízení koncentrace vodíku [JMT]: Systém pro řízení koncentrace vodíku v atmosféře ochranné obálky [JMT] zahrnuje zařízení pro monitorování koncentrace vodíku a pro její snižování. Redukce obsahu vodíku v atmosféře je dosahována katalytickou rekombinací vodíku s kyslíkem pomocí pasivních rekombinátorů a jeho řízeným spalováním pomocí zapalovačů. Pro řízení koncentrace vodíku během projektových událostí (DBC) jsou použity autokatalytické rekombinátory, které jsou rozmístěny po vnitřním obvodu ochranné obálky. Další rekombinátory jsou umístěny nad hladinou vody v nádrži IWSS [JNH], do kterých je (kromě jiného) zaveden systém pojistných ventilů kompenzátoru objemu [JEG] a systém pro odtlakování primárního okruhu [JNF].

B.I.6.3.2.2.5.2. Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02]

Projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02] je zmírňujícím opatřením, určeným pro stavy, odpovídající DEC-B. Dvěma hlavními funkcemi jsou:

- Vytvoření ochranné bariéry proti úniku radioaktivních látek i případných mechanických penetrací.
- Ochrana bariéry ochranné obálky před jevy, které by mohly vést k jejímu selhání.

Druhá funkce je dále rozložena na dílčí funkce, které zabraňují specifickým jevům těžké havárie nebo zmírňují jejich následky:

- Odtlakování primárního okruhu.
- Pasivní a aktivní odvod tepla z ochranné obálky.
- Zadržení možné taveniny aktivní zóny uvnitř tlakové nádoby reaktoru (In-Vessel Retention).
- Řízení koncentrace vodíku v ochranné obálce.

Projektové opatření [JM02] splňuje tyto základní bezpečnostní požadavky:

- Podpora plnění bezpečnostních funkcí během těžkých havárií i během působení vnějších projektových ohrožení.
- Optimalizované ovládání se splněním požadavků HMI (Human Machine Interface), sloužící k minimalizaci lidských chyb.
- Kvalifikace zařízení na podmínky okolního prostředí a seismicitu.
- Použití norem a standardů odpovídající bezpečnostní klasifikaci.
- Projekt a konstrukce systému umožňuje testování, údržbu, inspekce a zkoušky, které zajišťují spolehlivost a výkonnost po celou dobu životního cyklu.
- Modulární konstrukce, umožňující snadnou montáž, uvedení do provozu i vyřazení z provozu v souladu s příslušnými strategiemi.
- Projektové řešení, snižující aktivaci použitých materiálů k usnadnění vyřazení z provozu.
- Projektové řešení určuje odpovídající odolnost proti stárnutí komponent a jejich degradaci v průběhu celého životního cyklu.

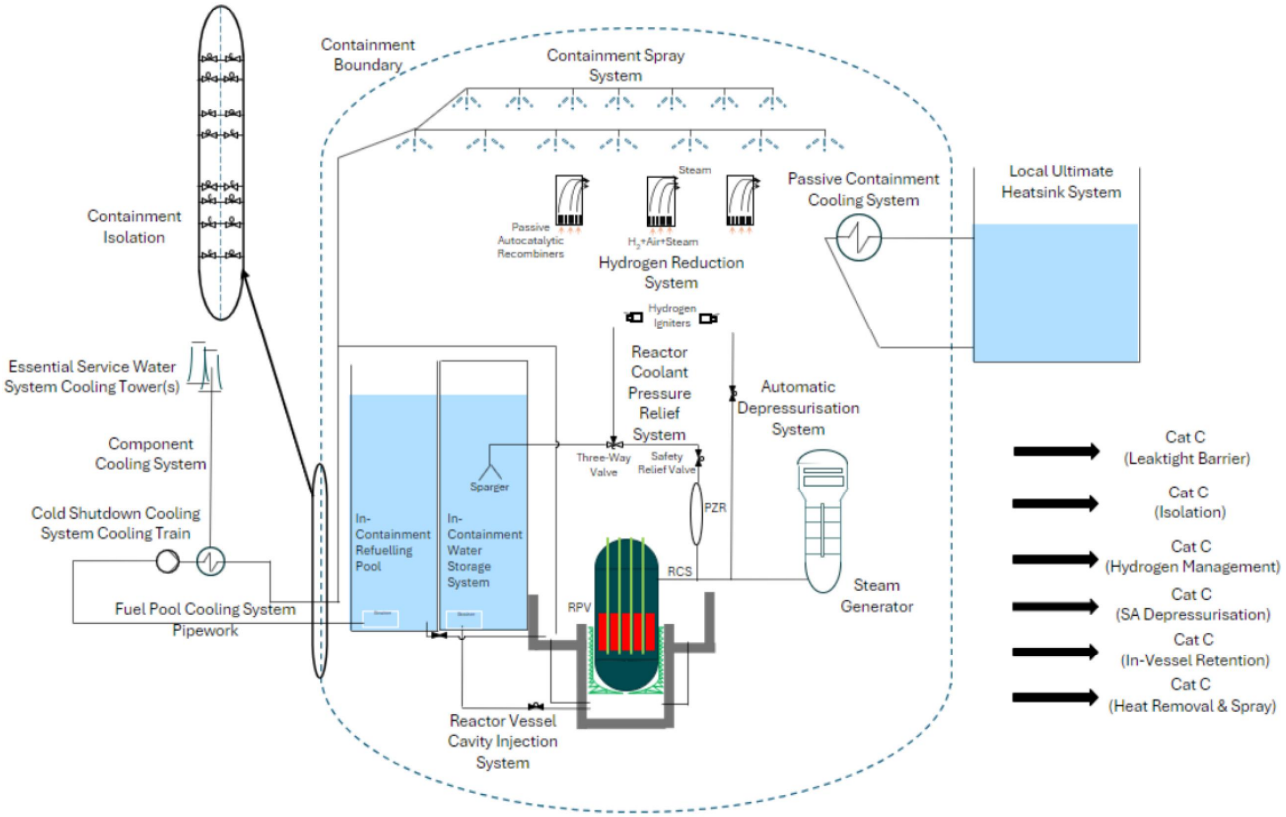
- Dostatečná redundance divizí systémů k zajištění odolnosti proti jednoduché poruše, a to z důvodu jednotlivého selhání, selhání v důsledku iniciační události nebo vyřazení z důvodu údržby, zkoušek, testování nebo inspekcí.
- Separace a segregace jednotlivých redundantních divizí systému.
- Funkční diverzita a automatická iniciace systému bez nutnosti zásahu operátora blokové dozorny po dobu prvních 30 minut po iniciační události nebo zásahu obsluhy mimo blokovou dozornu po dobu první hodiny po iniciační události.
- Zajištění bezpečnostní funkce během úplné ztráty napájení vlastní spotřeby (Loss of Off-site Power) a výpadku všech zdrojů napájení (Station Blackout) bez podpory základních místních služeb (např. alternativní zdroje napájení) po dobu 72 hodin a bez vnější podpory (Offsite Services) po dobu 7 dnů.

Projektové opatření [JM02] zajišťuje základní bezpečnostní funkci izolace radioaktivních látek v podmínkách těžké havárie (DEC-B) a poskytuje poslední bariéru proti úniku radioaktivních látek do životního prostředí tak, aby nebyly překročeny maximální legislativou povolené dávky pro personál i obyvatelstvo. Ochranná obálka je automaticky izolována, ale je možné ruční ovládání izolačních armatur.

Vnitřní uspořádání ochranné obálky je provedeno tak, aby byl v maximální míře podporován odvod tepla přirozenou konvekcí a byla minimalizována možnost hromadění vodíku v místech bez přirozené cirkulace vzdušniny. Pro zajištění spolehlivé izolace vnitřního prostředí ochranné obálky je definováno pět generických konfigurací izolačních prvků, které musí plnit svou bezpečnostní funkci ve všech projektových podmínkách až do úrovně DEC-B. Vlastní izolace ochranné obálky je zajištěna předcházejícím projektovým opatřením [JM01], přičemž během těžké havárie [JM02] mohou operátoři ovládat izolační armatury prostřednictvím zvláštního systému pro těžké havárie SAMS [JRQ20].

Zásoby vody pro projektové opatření [JM02] jsou dimenzovány tak, aby byly zajištěny bezpečnostní funkce po dobu 72 hodin. Pro zajištění dlouhodobého provozu lze systémy doplnit vodou ze systému bezpečnostní zásoby chladiva [KAX]. Projektové opatření [JM02] je funkční i při úplné ztrátě vnějšího elektrického napájení a nezbytné prvky jsou napájeny nouzovými dieselgenerátory [BD] a střídavými i stejnosměrnými systémy zajištěného napájení I. kategorie (viz dále).

Obr. B.33: Zjednodušené schéma principu projektového opatření [JM02]



Odtlakování primárního okruhu během těžké havárie: Prostřednictvím projektového opatření [JM02] lze během havarijních sekvencí DEC-B odtlakovat primární okruh tak, aby bylo zmírněno namáhání tlakové nádoby reaktoru s porušenou aktivní zónou, případně aby bylo zabráněno vysokotlakému výronu taveniny z tlakové nádoby do vody a přímý ohřev ochranné obálky. Tyto fenomény by mohly ohrozit její integritu. Odtlakování je rovněž důležité z hlediska omezení přirozená cirkulace horkých plynů v primárním okruhu, což by mohlo vést ke creepovému porušení teplosměnných trubek parogenerátoru a obtoku ochranné obálky (containment bypass).

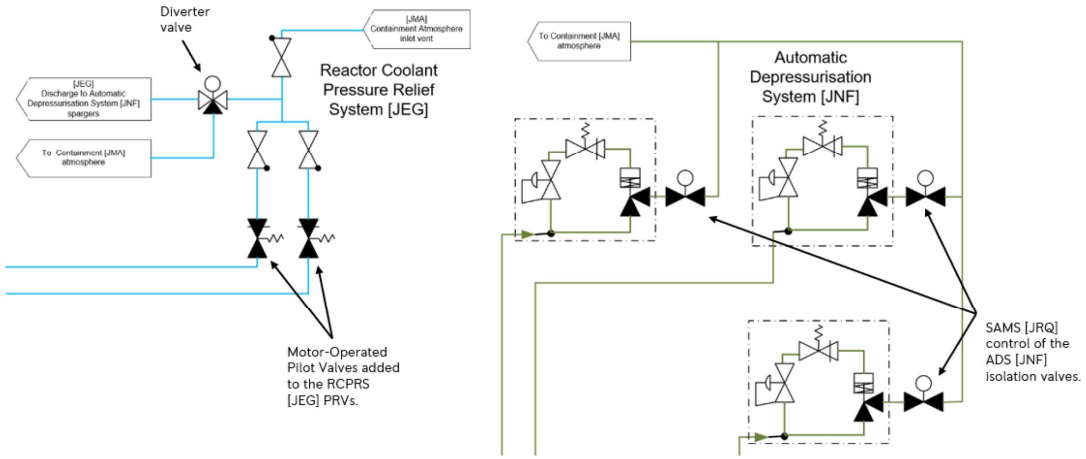
Projekt RR SMR zahrnuje dvě metody pro odtlakování primárního okruhu v podmínkách těžké havárie:

- Primárním prostředkem je soubor pojistných ventilů na kompenzátoru objemu (Reactor Coolant Pressure Relief System) [JEG], který používá pojistné ventily proti přetlaku za vysoké teploty (HTOP).
- Sekundárním prostředkem je manuální odtlakování pomocí systému [JNF].

Odtlakování je prováděno pouze ručním zásahem operátora s využitím systému pro těžké havárie SAMS [JRQ20]. Systém SAMS je v průběhu normálního provozu zablokován tak, aby nemohlo dojít k jeho falešnému působení.

Soubor pojistných ventilů kompenzátoru objemu [JEG] je možno manuálně otevřít pomocí ovládacích pilotních elektroventilů nezávisle na tlaku v primárním okruhu, přičemž výstup ventilů [JEG] lze otevřít buď pod hladinu vnitřní nádrže skladování vody v ochranné obálce (IWSS) nebo přímo do atmosféry ochranné obálky. Trasy lze ručně přemanipulovat, přičemž výchozí trasou je trasa přímo do atmosféry ochranné obálky. V případě nemožnosti použití vysokotlakých tras pro odtlakování primárního okruhu lze použít diverzní způsob - použití nízkotlakých tras systému [JNF]. Všechny uzavírací prvky na systému [JNF] jsou ručně ovládány ze systému SAMS [JRQ20].

Obr. B.34: Zjednodušené schéma principu odtlakování primárního okruhu během těžké havárie

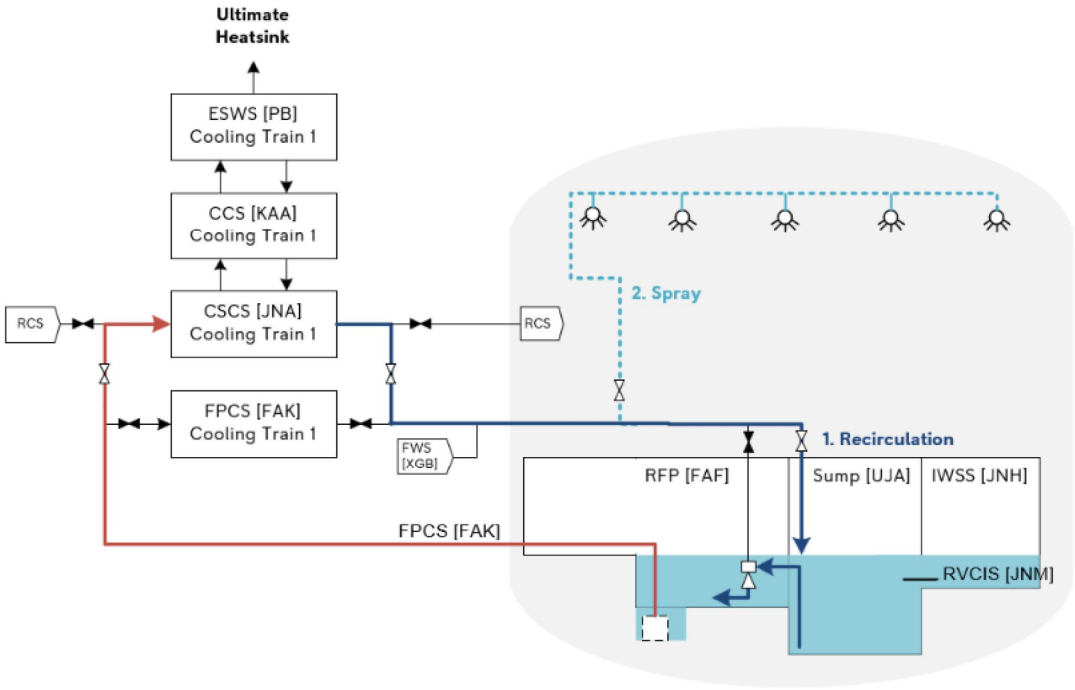


Odvod tepla z ochranné obálky během těžké havárie: Odvod tepla z ochranné obálky v případě těžké havárie je nezbytný k tomu, aby parametry (tlak a teplota) uvnitř ochranné obálky nepřekročily projektové limity. V projektu RR SMR jsou použity dva způsoby odvodu tepla - pasivní a aktivní. Každý se systémů (pasivní/aktivní) je schopen odvést celé zbytkové teplo z ochranné obálky.

Pro pasivní způsob odvodu tepla je použit systém LUHS [JNK], který byl již popsán dříve v části projektového opatření [JN01]. V případě těžké havárie DEC-B je tento systém ovládán přes SAMS [JRQ20], což umožňuje ruční ovládání všech potřebných komponent. V případě selhání některé ze tří redundancí systému [JNK] lze poškozenou část oddělit a ruční manipulací využít zásoby vody z odděleného systému jejím přepuštěním do systému jiného.

Pro případ selhání pasivního odvodu tepla z ochranné obálky v DEC-B je projekt RR SMR vybaven sekundárním aktivním odvodem tepla (ACHR). Teplo z ochranné obálky je tak odváděno pomocí aktivních systémů do koncového jímače tepla přes ventilátorové chladicí věže. Funkce aktivního systému odvodu tepla ACHR je zajištěna pomocí sprchového systému, připojeného k systému chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK] a systému dochlazování reaktoru [JNA]. Okruh ACHR je nastaven operátorem tak, že umožňuje současné chlazení bazénu skladování ozářeného paliva [FAK] a chlazení recirkulace sprchového média ze sběrné jímky ochranné obálky [UJA] přes výměníky tepla [JNA] do vnitřního okruhu chlazení primárních komponent [KAA] a do systému technické vody důležité [PB]. Sprchový systém je rovněž připojen k okruhu požární vody (FWS) [XGB].

Obr. B.35: Zjednodušené schéma aktivního odvodu tepla z ochranné obálky s použitím sprchového systému



Řízení koncentrace vodíku v ochranné obálce: Funkce řízení vodíku v ochranné obálce využívá následující systémy, konstrukce a komponenty a konstrukční prvky:

- Dostatečný volný objem ochranné obálky [JMA] k ředění potenciálně unikajícího vodíku.
- Geometrické uspořádání ochranné obálky k vyloučení hluchých prostor bez proudění, kde by se mohl vodík shromažďovat.
- Systém pro spalování vodíku [JMT] ke snížení jeho objemového podílu v atmosféře ochranné obálky.
- Vybavení nádrže skladování vody IWSS [JNH] vlastními rekombinátory a systémem odvětrání k zabránění deflagrace vodíku.
- Variabilní možnost způsobu odtlakování primárního okruhu [JEG] přímo do ochranné obálky, čímž je minimalizován objem vodíku v IWSS.

Velký objem vzduchu v ochranné obálce snižuje koncentraci vodíku ředěním, které je podpořeno přirozenou cirkulací vnitřní atmosféry ochranné obálky s vyloučením hluchých prostor (kapes), ve kterých by mohla vznikat lokální vysoká koncentrace vodíku.

Snižováni koncentrace vodíku během těžkých havárií je dosahováno prostřednictvím pasivních katalytických rekombinátorů vodíku (PAR HRS) [JMT] a zapalovačů vodíku (HRS) [JMT]. Systémy rekombinátorů jsou navrženy tak, aby bylo dosaženo globální koncentrace vodíku v atmosféře ochranné obálky pod 4 % během 12 hodin. Rekombinační schopnost začíná při koncentraci vodíku cca 2 %. Zapalovače vodíku jsou umístěny tam, kde je vysoká koncentrace vodíku nejpravděpodobnější - především v místech potenciálních netěsností primárního okruhu (pro LOCA). V místech možného poškození primárního okruhu by byl potenciální únik vodíku v průběhu těžké havárie nejvyšší. Zapalovače vodíku (HRS) jsou aktivní komponenty a jsou automaticky iniciovány systémem SAMS [JRQ20] při zvýšení koncentrace vodíku nad 4 %.

K nepřetržitému monitorování koncentrace vodíku v ochranné obálce slouží čtyři senzory, umístěné uvnitř a poskytující své údaje na blokovou (a záložní) dozornu a do technického podpůrného střediska (havarijního štábu).

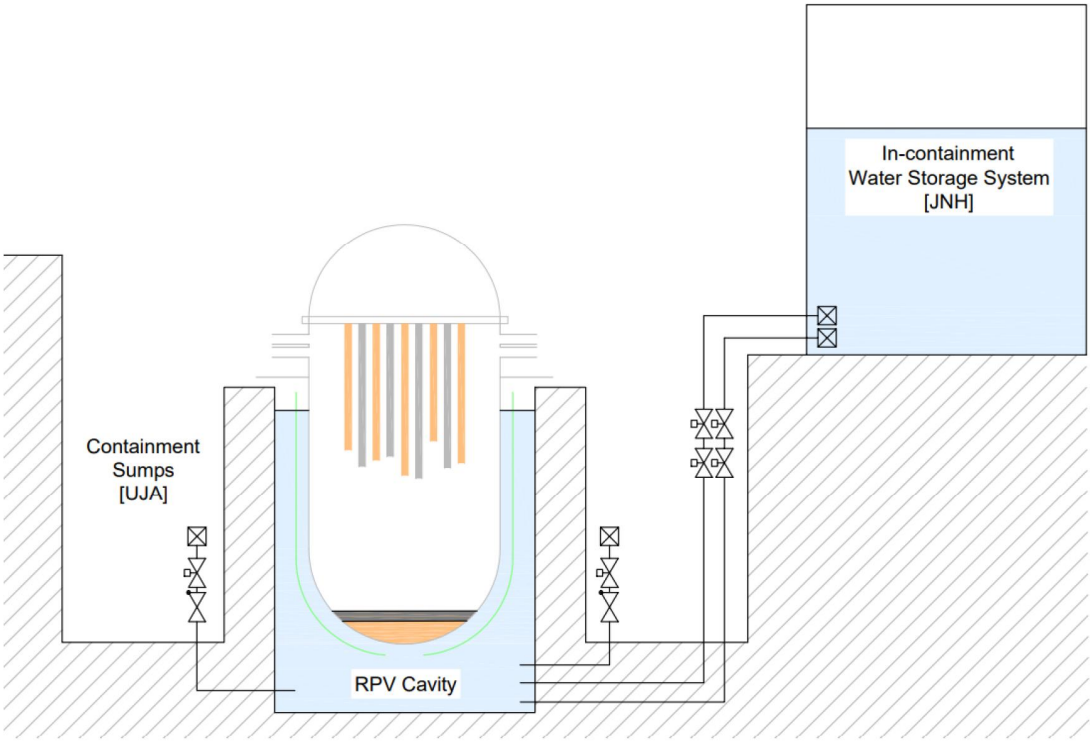
Pro odtlakování primárního okruhu jsou určeny trasy systému [JEG], které jsou zaústěny do nádrže zásoby vody v ochranné obálce IWSS a vodík se tak může shromažďovat i nad hladinou této nádrže. Pro tento účel je vnitřní prostor nádrže vybaven rekombinátory a dále přetlakovými membránami, které v případě deflagrace vodíku slouží k odvětrání vnitřního prostoru nádrže do ochranné obálky. Způsob odtlakování primárního okruhu (nádrž IWSS/ochranná obálka) volí operátor na základě pokynu v návodech pro těžké havárie (SAMG) nebo na pokyn technického podpůrného střediska.

Udržení taveniny aktivní zóny (coria) v tlakové nádobě reaktoru (In-Vessel Retention): Zadržení coria v tlakové nádobě reaktoru eliminuje dvě potenciální hrozby, které jsou s fenomenologií těžké havárie spojeny. Je to interakce taveniny coria s betonem a možné protavení základové desky. Dále jsou eliminovány jevy vysokotlakého vymrštění coria z tlakové nádoby a jev přímého ohřevu ochranné obálky. Ve strategii IVR jsou použity dvě fáze:

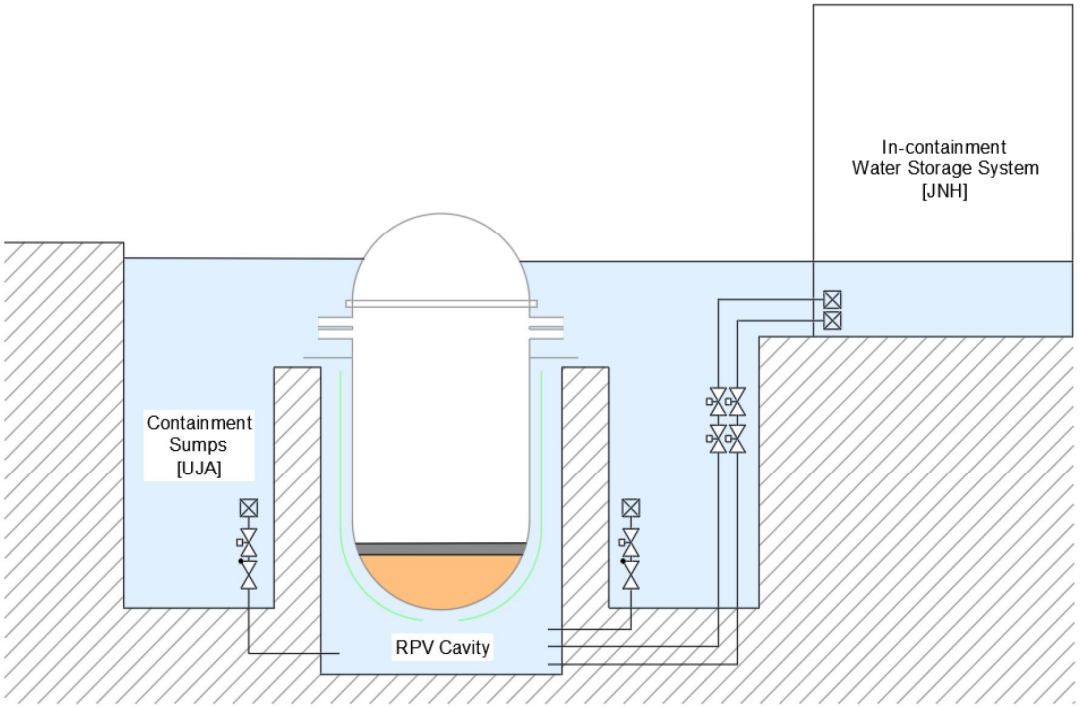
- Iniciační fáze zaplavení šachty tlakové nádoby reaktoru [UJA] chladivem z nádrže IWSS [JNH] pomoci gravitace. Šachta reaktoru je zaplavena dříve, než dojde k zborcení konstrukce aktivní zóny.
- Recirkulační fáze - pára chladiva, které vaří v šachtě reaktoru a odvádí teplo z tlakové nádoby, je uvolňována do ochranné obálky a teplo je odváděno pasivním [JNK] nebo aktivním (sprchovým) systémem. Zkondenzované chladivo se vrací do šachty reaktoru z jímky ochranné obálky [UJA] recirkulačními trasami pomocí gravitačního spádu.

Systém pro zaplavení šachty reaktoru se skládá ze dvou zaplavovacích tras z nádrže IWSS [JNH] a ze dvou recirkulačních tras, propojujících jímku ochranné obálky s šachtou reaktoru. Trasy jsou redundantní, přičemž pro zaplavení i recirkulaci je dostačující vždy jedna trasa - jak k zaplavení, tak k odvodu zbytkového tepla z poškozené aktivní zóny reaktoru. Zaplavení šachty reaktoru je provedeno otevřením příslušných ventilů operátorem (ručním zásahem) pomocí systému SAMS [JRQ20].

Obr. B.36: Počáteční fáze zaplavení šachty reaktoru (strategie IVR)



Obr. B.37: Recirkulační fáze strategie IVR - odvod tepla do ochranné obálky



Během normálního a abnormálního provozu jsou systémy pro zajištění projektového opatření [JM02] v pohotovostním stavu. Při všech postulovaných iniciačních událostech je reaktor odstaven pomocí rychlého odstavení [JD01] nebo alternativním způsobem [JD02]. Odvod zbytkového tepla je zajištěn pomocí projektových opatření HTHR [JN03], PDHR [JN02] nebo ECC [JN01]. Při úrovni události, ve které je použito projektové opatření [JN01] je zahájena úplná izolace ochranné obálky [JM01]. Pokud není k dispozici projektové opatření [JN01], je projektové opatření pro případ těžké havárie [JM02] deklarováno jako zmírňující opatření pro DEC-B.

Toto projektové opatření [JM02] je iniciováno okamžikem přechodu z havarijních provozních předpisů (EOP) do návodů pro těžké havárie (SAMG) na základě vysoké teploty na výstupu z aktivní zóny reaktoru nebo při zvýšené koncentraci vodíku v ochranné obálce. V DEC-B je celý postup použití projektového opatření [JM02] řízen operátorem ručně podle pokynů SAMG přes ovládací panel SAMS [JRQ]. Automaticky jsou iniciovány pouze zapalovače vodíku [JMT]. Ručně jsou tedy řízeny následující operace:

- Odtlakování primárního okruhu systémem [JEG].
- Zaplavení šachty reaktoru systémem [JNM].
- Použití sprchového systému (pokud je třeba).

Zásoby vody pro uvedené operace jsou dostatečné na dobu 72 hodin. Po této době by byl využit systém pro doplnění vody [KAX] do nádrží systému lokálního pasivního odvodu tepla z ochranné obálky [JNK].

B.I.6.3.2.2.5.3. Provozní stav ochranné obálky [JM03]

V případě normálního nebo abnormálního provozu slouží ochranná obálka a související systémy k zadržení možných neplánovaných úniků radioaktivních látek během přechodových procesů nebo drobných poruch. Projektové opatření [JM03] není využito v případě výměny paliva, kdy je ochranná obálka otevřena. Projektové opatření [JM03] tak zajišťuje požadovaný stav ochranné obálky prostřednictvím monitorování její integrity a slouží jako preventivní linie pro ochranu do hloubky DiD 1 a DiD 2.

B.I.6.3.2.2.5.4. Projektové opatření pro dodávku provozních médií [KAX]

Projektové opatření pro dodávku provozních médií [KAX] slouží k doplňování všech nezbytných položek, které podporují zavedená projektové opatření (především voda a nafta pro dieselgenerátory). Bezpečnostní klasifikace všech prvků, zajišťujících toto projektové opatření [KAX], bude odpovídat bezpečnostní klasifikaci podporovaných projektových opatření.

Systém zajištění dodávky médií pro bezpečnostní projektová opatření [KAX] plní následující požadavky na autonomii lokality:

- Pro DBC-2ii, DBC-3i, DBC-3ii a DBC-4 bude systém [KAX] dodávat provozní média po postulované iniciační události od 72 hodiny (do té doby stačí zásoby ve vlastních systémech, plnících projektová opatření) až do 7 dnů, přičemž jsou využívány zásoby médií, umístěné v lokalitě (on-site).

- Pro událostí DEC-A a DEC-B bude systém [KAX] dodávat provozní média po postulované iniciační události od 24 hodiny (do té doby stačí zásoby ve vlastních systémech, plnících projektová opatření) až do 7 dnů.

Projektové opatření [KAX] zajišťuje dodávky vody pro zajištění plnění následujících bezpečnostních projektových opatření:

- Havarijní chlazení aktivní zóny (ECC) [JN01].
- Pasivní odvod zbytkového tepla (PDHR) [JN02].
- Nízkoteplotní odvod zbytkového tepla (LTDHR) [JN04].
- Ochrana před těžkými haváriemi (SAC) - dílčí funkce pasivního chlazení [JM02].
- Ochrana před těžkými haváriemi (SAC) - dílčí funkce aktivního odvodu tepla z ochranné obálky (ACHR) [JM02].
- Chlazení bazénu ozářeného jaderného paliva (FFPC) [FA02].
- Odpařování vody z bazénu ozářeného paliva (FPBO) [FA01].

Dodávky provozních médií budou zajištěny jednak permanentními prostředky (stávající nádrže, potrubní trasy a čerpadla včetně zajištění jejich pohonu) a dále se připouští i použití mobilních prostředků (hadice, mobilní čerpadla). Systém [KAX] však bude obsahovat všechny potřebné prostředky pro zajištění dodávky provozních médií po dobu 7 dnů po iniciační události. Součástí projektového opatření [KAX] bude možnost využití zásob médií mezi divizemi systémů. Pokud tedy například dojde k selhání jedné divize a zásoby médií nebude možno využít, prostřednictvím [KAX] bude možno tyto nevyužité zásoby přečerpat do divize funkční. Pro zajištění přečerpání médií může být využit pasivní způsob (gravitace) nebo aktivní způsob (použití čerpadel).

Jako zdroj vody pro zajištění funkce projektového opatření [KAX] budou použity stabilní nádrže LUHS [JNK] a ESWS [PB], které bude možno pomocí prostředků [KAX] přečerpávat dle potřeby. Bude tedy možno využít např. vodu z uzavřeného okruhu technické vody (ESWS) pro zajištění projektových opatření přímého havarijního chlazení, ať už aktivního (ECC) nebo pasivního (PDHR, SAC a podobně). Přesný popis prostředků [KAX] včetně bilance spotřeby vody bude popsán v projektové dokumentaci.

Součástí systému [KAX] je rovněž vybavení prostředky pro zajištění dostatečného množství nafty v provozních i záložních nádržích pro provoz nouzových dieselgenerátorů [BDV], přičemž každý dieselgenerátor bude vybaven celkovou vlastní zásobou nafty pro zajištění jeho chodu po dobu 7 dnů. Zásoba nafty bude umístěna v bezprostřední blízkosti dieselgenerátorů.

V případě potřeby koncentrátu bóru pro zajištění alternativního odstavení reaktoru (ASF) [JD02] se nepředpokládá nutnost jeho doplnění během následujících 7 dnů po postulované iniciační události. Tento předpoklad však bude ještě v dalším průběhu projektových prací ověřen.

B.I.6.3.2.2.6. Systémy elektrického napájení

Pro usnadnění orientace v následujícím popisu jednotlivých části systémů, zajišťujících napájení vlastní spotřeby je uveden tento přehled jejich značení:

Tab. B.9: Systém značení jednotlivých částí systémů elektro

Kódové označení	Název systému
A	Vnější přenosová soustava
AC_	Přenosová soustava ZVN 400 kV
B	Vnitřní systémy napájení vlastní spotřeby
BB_	Pracovní systém vlastní spotřeby vysokého napětí (11 kV)
BC_	Záložní systém vlastní spotřeby vysokého napětí (11 kV)
BD_	Nouzový systém ZN II. kategorie vysokého napětí (11 kV)
BF_	Pracovní systém napájení vlastní spotřeby nízkého napětí procesních systémů (400 V)
BG_	Pracovní systém napájení vlastní spotřeby nízkého napětí neprocesních systémů (400 V)
BK_	Nouzový systém ZN II. kategorie nízkého napětí (400 V)
BL_	Diverzní nouzový systém ZN II. kategorie nízkého napětí (400 V)
BM_	Nepřerušitelný střídavý systém ZN I. kategorie (230 V)
BP_	Nepřerušitelný stejnosměrný systém ZN I. kategorie (220 V)
BQ_	Nepřerušitelný stejnosměrný systém ZN I. kategorie pro bezpečnostní systémy (220 V)
MS_	Systém vyvedení výkonu z elektrického generátoru
X__	Pomocné systémy elektro (uzemnění, protiblesková ochrana, vnitřní a vnější osvětlení a podobně)

Poznámky k tabulce:

- Podtržítko v označení zastupuje další písmeno systémového kódování elektro pro upřesnění konkrétního systému.
- Pracovní: část systémů, napájených z elektrického generátoru nebo vnější sítě.
- Záložní: část systémů, napájených z vedení 110 kV
- Nouzový: část systémů, napájená z nouzových dieselgenerátorů.
- Diverzní: část systémů, napájená z diverzních dieselgenerátorů.
- Nepřerušitelný: část systémů, zajišťujících nepřerušitelné napájení, podporovaných akumulátory.
- Procesní systémy: systémy, které jsou součástí výroby elektrické energie a jejichž ztráta napájení vyvolá neplánované omezení výroby.
- Neprocesní systémy: systémy, které nejsou přímou součástí výroby elektrické energie a jejichž ztráta napájení nevyvolá neplánované omezení výroby.

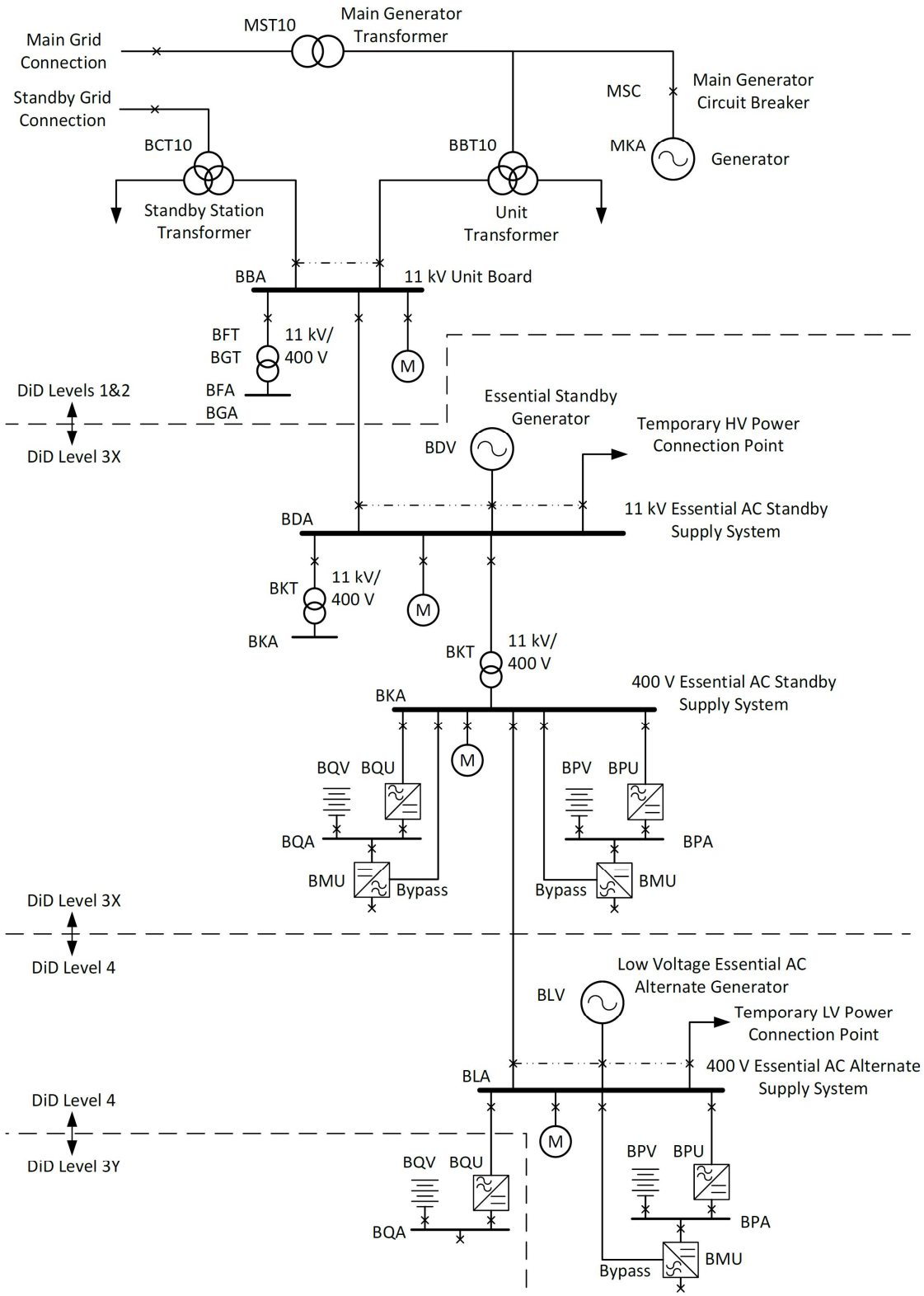
B.I.6.3.2.2.6.1. Popis elektrického schématu RR SMR

Přehledové schéma elektrického napájení vlastní spotřeby RR SMR je uvedeno na následujícím obrázku, přičemž v obrázku není znázorněno divizní rozdělení systému a dále je popsána pouze jedna ze dvou divizí. Elektrický generátor [MKA] je připojen přes vypínač k rozvodné soustavě a hlavnímu transformátoru vlastní spotřeby [BBT10]. Sběrnice [BBA] je rovněž napájena ze záložního transformátoru vlastní spotřeby [BCT10], připojeného na vnější linku záložního napájení 110 kV. Hlavní i záložní transformátory vlastní spotřeby mají dvě sekundární vinutí, připojena ke dvěma divizím vlastní spotřeby vysokého napětí 11 kV.

Zařízení pro první úroveň ochrany do hloubky DiD 1 (viz vyznačení na obrázku) zahrnuje funkce linkového transformátoru [MST10], elektrického generátoru [MKA] a jeho vypínače [MSC], transformátoru vlastní spotřeby [BBT10], rozvodny 11 kV [BBA], transformátory 11 kV/400 V [BFT], [BGT] a rozvodny pro procesní a neprocesní spotřebiče [BFA] a [BGA] na napěťové úrovni 400 V.

Zařízení pro druhou úrovní ochrany do hloubky DiD 2 je elektrický generátor [MKA] na vlastní spotřebu při odpojení elektrického schématu od vnější sítě. Tato úroveň ochrany do hloubky rovněž zahrnuje provoz systému vlastní spotřeby ze záložního transformátoru [BCT10], připojeného na nezávislou vnější linku 110 kV. K dispozici jsou rovněž dva nízkonapěťové záložní dieselgenerátory [BKV] pro napájení sekundárních spotřebičů a pomocných systémů elektrárny (mimo obrázek).

Obr. B.38: Přehledové schéma elektrického napájení vlastní spotřeby



Třetí úroveň ochrany do hloubky je rozdělena na dvě nezávislé diverzní skupiny zařízení, označených DiD 3x a DiD 3y. Tyto diverzní skupiny zařízení jsou určeny pro úrovně ochrany do hloubky DiD 3a i DiD 3b.

Skupina zařízení DiD 3x je založena na nouzových zdrojích střídavého proudu [BDV] na úrovni 11 kV, které napájí silovou elektřinou rozvodny [BDA] (11 kV) a přes transformátory [BKT] rozvodny [BKA] (400 V). Z rozvodny [BKA] 400 V jsou napájeny dva usměrňovače pro nabíjení akumulátorů [BQU] (napájení bezpečnostních systémů) a [BPU] (ostatní nepřerušitelné napájení spotřebičů) a silové střídače [BMU] pro

napájení rozvodny I. kategorie střídavým proudem ([BMA] - mimo obrázek). Na rozvodnu [BQA] je připojen systém akumulátorů [BQV] (obdobně na [BPA] systém [BPV]), který ji udržuje trvale pod stejnosměrným napětím. Rozvodna [BQA] je určena pro stejnosměrné napájení bezpečnostních systémů, rozvodna [BPA] je určena pro stejnosměrné napájení ostatních důležitých systémů (kromě bezpečnostních). Během normálního provozu jsou tyto rozvodny napájeny pracovním přívodem z rozvodny [BBA]. Nouzové dieselgenerátory [BDV] napájejí rozvodnu [BDA] v případě výpadku hlavního (nezajištěného) napájení, a to včetně rozvoden [BKA] 400 V přes transformátory [BKT] a navazujících systémů. K rozvodně [BDA] je rovněž možné připojit záložní mobilní dieselgenerátor o výstupním napětí 11 kV.

Skupina zařízení DiD 3y je založena na záložních zdrojích stejnosměrného proudu, které umožňují vysoce spolehlivé nepřerušitelné napájení systémů pro jednotlivá projektová opatření RR SMR, avšak s omezením množství elektrické energie. Hlavními systémy v této úrovni jsou usměrňovače (nabíječky) [BQU] a [BPU] a dále akumulátorové baterie [BQV] a [BPV].

Skupina zařízení pro čtvrtou úroveň ochrany do hloubky DiD 4 je určena pro případ selhání nouzového napájení střídavým proudem z rozvodny [BKA] (scénář Station Blackout - SBO). K dispozici jsou dva nízkonapěťové dieselgenerátory (diverzní prostředky) střídavého proudu [BLV] 400 V s navazujícími rozvodnami [BLA]. Tyto rozvodny jsou standardně napájeny z rozvodny systému nouzového napájení ZN II. kat. [BKA] a následně napájí řadu systémů nabíječek [BPU], baterií [BPV] a střídačů [BMU]. K rozvodně [BLA] je možné připojení záložního mobilního zdroje elektrické energie na napěťové úrovni 400 V (případ selhání všech trvale instalovaných záložních zdrojů elektrické energie). K této úrovni ochrany do hloubky je připojeno zejména napájení systému pro zvládání těžkých havárií (SAMS) [JRQ20].

B.I.6.3.2.2.6.2. Divizní uspořádání elektrického napájení RR SMR

Divizní provedení systémů elektrického napájení vlastní spotřeby je provedeno následovně:

- Na úrovni DiD 1 a DiD 2 jsou použity dvě divize střídavého napájení 11 kV. Jedna divize je složena z rozvoden [BBA01] a [BBA03], druhá z rozvodny [BBA02]. Z těchto tří rozvoden jsou (mimo jiné) napájena tři hlavní cirkulační čerpadla [JEB]. Pro napájení ostatních spotřebičů sekundárního okruhu a pomocných systémů je na této úrovni DiD použito dvoudivizní uspořádání.
- Na úrovni DiD 3x jsou použity dvě nezávislé divize na napěťové úrovni 11 kV [BDA21] a [BDA22], napájené dvěma nouzovými dieselgenerátory [BDV]. Pro systém zajištěného (nepřerušitelného) napájení jsou určeny tři divize [BQA21], [BQA22] a [BQA23] v souladu s napájením jednotlivých divizí ochranného systému reaktoru [JRA] a další tři divize [BPA21], [BPA22] a [BPA23] pro napájení ochranného systému řízení bezpečnostních systémů [JRQ10].
- Na úrovni DiD 3y jsou použity čtyři divize napájení [BQA24], [BQA25], [BQA26] a [BQA27] v souladu se čtyřdivizním uspořádáním diverzního ochranného systému [JQA].
- Na úrovni DiD 4 jsou použity dvě divize elektrického napájení [BPA27] a [BQA27] pro napájení systému řízení těžkých havárií SAMS [JRQ20].

Nezávislost jednotlivých divizí je založena na principu jejich oddělení jak v případě zajištěného napájení II. kategorie (systémy [BD_], [BK_] a [BL_], tak v případě systémů nepřerušitelného napájení I. kategorie [BQ_], [BM_] a [BP_]. Principy, uplatněné v projektu RR SMR jsou následující:

- Konzistentní uplatnění nejlepších a osvědčených postupů projektování včetně využití předchozích provozních zkušeností.
- Projektování v souladu s legislativními požadavky a příslušnými normami.
- Sestavení návrhu elektrických systémů podle definovaných projektových požadavků.
- Projektové požadavky jsou zdůvodněny.

Důležitou součástí projektu elektrických systémů je filozofie trasování kabeláže jednotlivých divizí. Tato filozofie je založena na požadavcích pro:

- Fyzické oddělení kabeláže jednotlivých divizí.
- Trasování kabeláže do jednotlivých svazků a kabelových lávek.
- Vedení kabelových lávek (svazků) uvnitř kabelových kanálů.
- Identifikace jednotlivých kabelů a kabelových lávek (svazků).
- Vedení kabelů a jejich svazků přes rozhraní seismické/neseismické části RR SMR.
- Odolnost kabeláže pro drsné prostředí.

Uvedené požadavky jsou uplatňovány odstupňovaným přístupem dle příslušné bezpečnostní klasifikace jednotlivých systémů elektro.

B.I.6.3.2.2.6.3. Provoz elektrického napájení RR SMR v průběhu výpadku vnějšího napájení

Celkový koncept části elektro odpovídá konceptu autonomního provozu SMR po dobu 72 hodin bez vnější dodávky energie a 168 hodin (7 dnů) bez vnější dodávky energie, ale s nezbytnými manipulacemi obsluhy. V případě bezporuchového chodu části elektro tak platí základní doba autonomního chodu po dobu 168 hodin (7 dnů), přičemž limitujícím faktorem je zásoba nafty pro dieselgenerátory [BDV]. Pokud zůstávají tyto nouzové dieselgenerátory v chodu, napájejí všechny další rozvodny a sekce včetně dobíjení akubaterií. Časy autonomního chodu rozvoden na nižších napěťových úrovních je tedy definována jako autonomní chod bez dodávky elektrické energie z nouzových dieselgenerátorů [BDV], případně i [BLV].

Z hlediska kapacity a výkonnosti jednotlivých systémů elektrického napájení jsou jednotlivé součásti systému dimenzovány následovně.

Tab. B.10: Kapacity systémů elektrického napájení

Parametr	Napětí	Počet divizí	Autonomní doba chodu
Střídavý systém vysokého napětí [BD] (dieselgenerátory [BDV])	11kV	2	168 hodin (7 dnů)
Střídavý systém nízkého napětí [BK] (dieselgenerátory [BKV] pro sekundární systémy mimo budovu reaktoru)	400V	2	odpovídá systému [BD]
Diverzní systém střídavého nízkého napětí [BL] (dieselgenerátory [BLV])	400V	2	168 hodin (7 dnů)
Nepřerušitelný zdroj stejnosměrného nízkého napětí [BQ] (akubaterie)	220V	3	24 hod (2 x 12 hod (RPS))
Nepřerušitelný zdroj stejnosměrného nízkého napětí [BQ] (akubaterie)	220V	4	24 hod (2 x 12 hod (DPS))
Nepřerušitelný zdroj stejnosměrného napájení [BP] (akubaterie)	220V	3	2 hod (2 x 1 hod) pro doběh turbíny, 2 hod (2 x 1 hod) pro další důležité systémy, 72 hod (2 x 36 hod) pro systémy Accident Management

Nouzové dieselgenerátory [BDV] jsou automaticky spouštěny při ztrátě vnějšího napájení a jejich zásoba nafty odpovídá délce autonomního provozu po dobu 168 hodin (7 dnů). V případě systému [BL] a ztrátě jeho napájení ze systému [BK] (a tedy dieselgenerátorů [BDV]) přechází jeho napájení na vlastní nízkonapěťové dieselgenerátory [BLV] s autonomní dobou chodu 168 hodin (7 dnů).

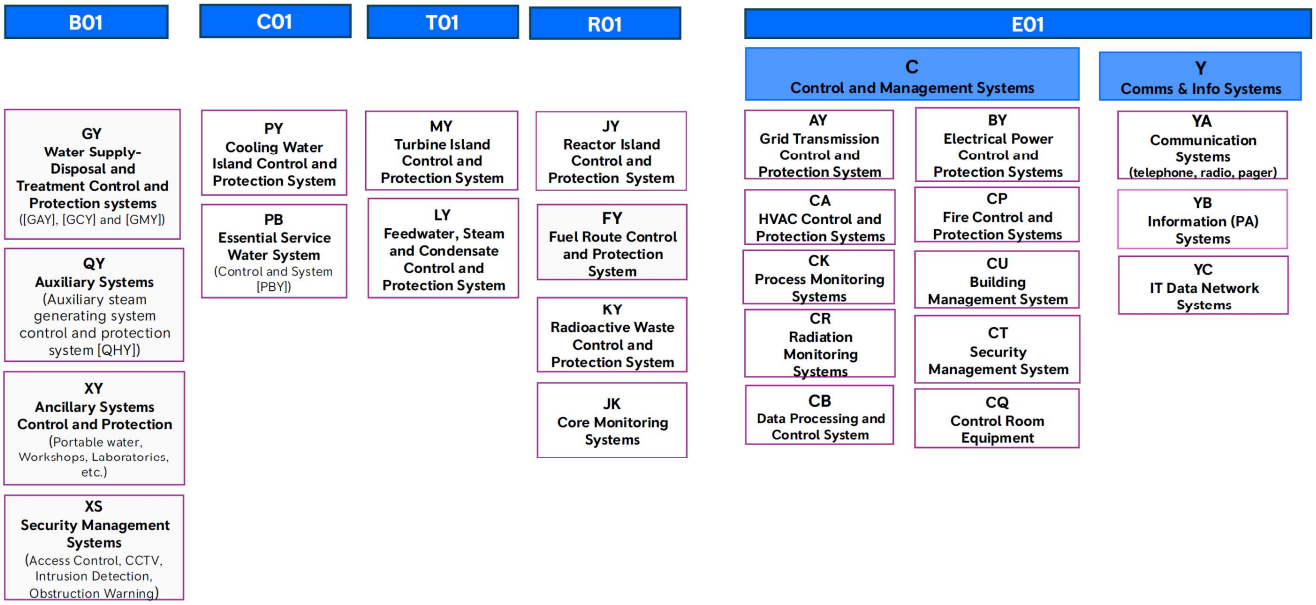
Systém nepřerušitelného stejnosměrného napájení je rozdělen na dva subsystémy. Systém [BQ] slouží pro napájení bezpečnostních systémů a je obsahuje tři divize pro RPS - ochranný systém reaktoru, a čtyři divize pro diverzní ochranný systém (DPS). Divize jsou dále vnitřně děleny, přičemž celková doba autonomního chodu na akubaterie odpovídá 24 hodinám.

Systém nepřerušitelného stejnosměrného napájení [BP] je sestaven jako duální k systému předchozímu [BQ], má složitější vnitřní strukturu a slouží pro napájení ostatních důležitých spotřebičů mimo bezpečnostní systémy (např. PAMS, SAMS nebo olejová čerpadla pro doběh turbíny).

B.I.6.3.2.2.7. Systémy kontroly a řízení (I&C)

Celkový přehled architektury systémů I&C, použitý v projektu RR SMR, je znázorněn na následujícím obrázku.

Obr. B.39: Rozpad systémů I&C projektu RR SMR



Poznámka - označení jednotlivých součástí systémů I&C RR SMR. Pro úplnost uvedeny i původní anglické názvy v kulatých závorkách:
B01 - pomocné systémy elektrárny (Balance of Plant); C01 - Systémy chladicí vody (Cooling Water Island); T01 - Systémy sekundárního okruhu (Turbine Island);
R01 - Systémy primárního okruhu (Reactor Island); E01 - Systémy řízení elektro a další instrumentace (Electrical, Control and Instrumentation).

Nejdůležitějšími systémy řízení a kontroly (I&C), jejichž stručný popis je dále uveden, jsou řídicí a ochranné systémy reaktorového ostrova (primárního okruhu) [JY], které obsahují:

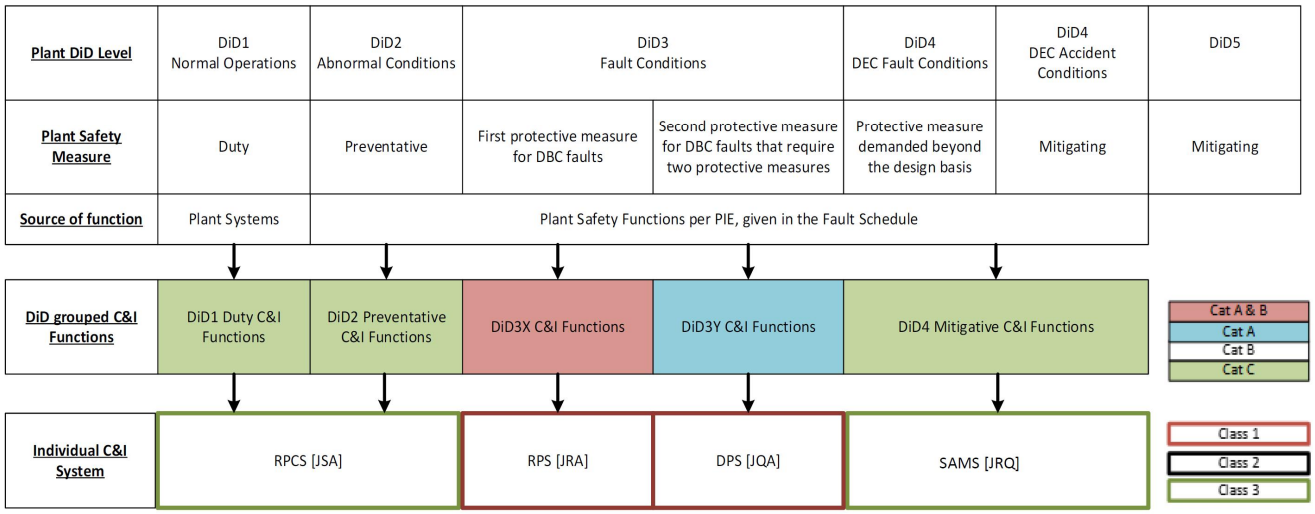
- Ochranný systém reaktoru (RPS) [JRA].
- Diverzní ochranný systém reaktoru (DPS) [JQA].
- Systém pro řízení těžkých havárií (SAMS) [JRQ].

Rovněž je uveden stručný popis řídicích a monitorovacích systémů elektrárny, které obsahují:

- Procesní řídicí systém (RPCS) [JSA].
- Monitorovací systém (RPMS) [JSS].

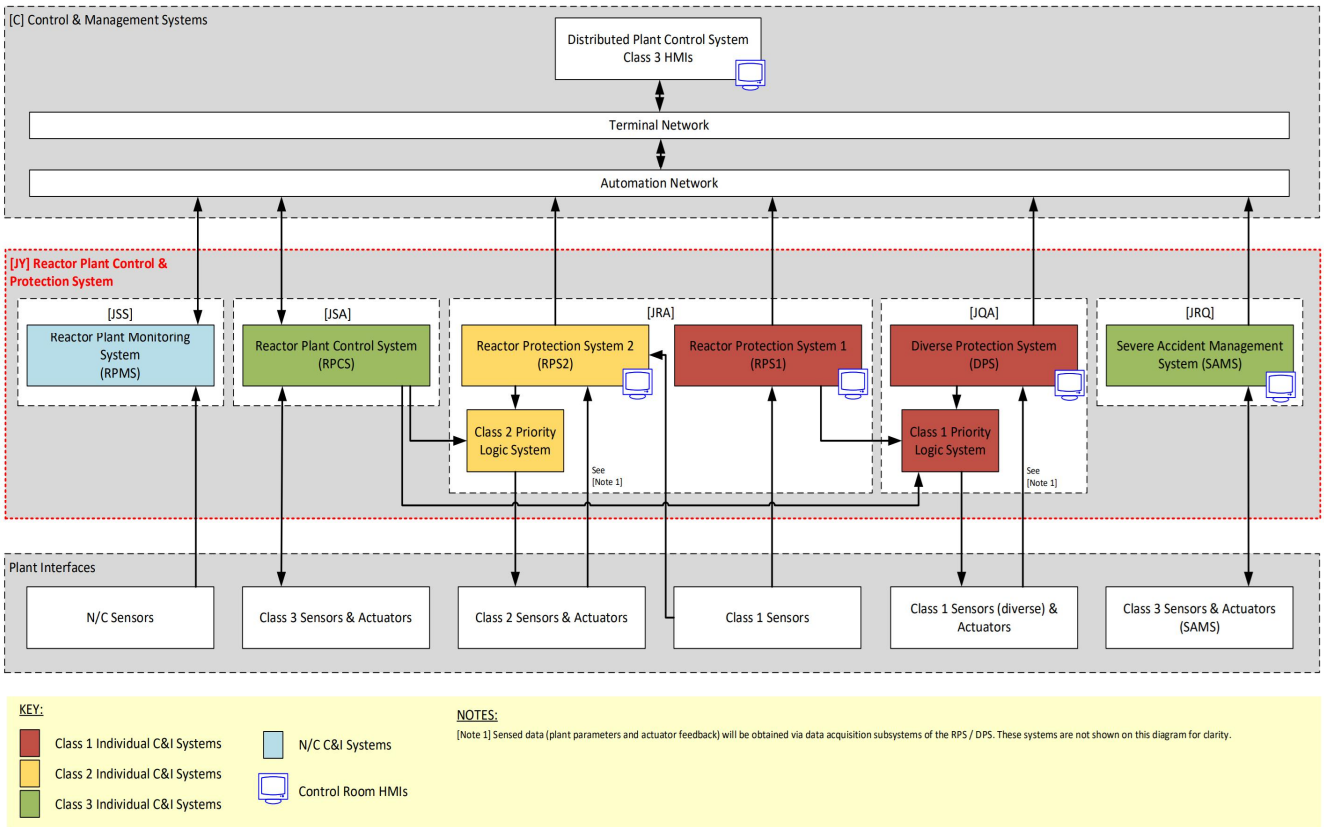
Přiřazení funkcí řídicích a ochranných systémů I&C primárního okruhu [JY] k jednotlivým úrovním ochrany do hloubky je patrné z následujícího obrázku.

Obr. B.40: Alokace funkcí systému [JY] k jednotlivým úrovním ochrany do hloubky



Projekt systému [JY] zahrnuje i pravidla pro snížení pravděpodobnosti lidských chyb (HMI - Human Machine Interface). Podrobnější architektura systému [JY] včetně základních návazností a způsobu oddělení senzorů pro různé úrovně ochran do hloubky je shrnuto na následujícím obrázku.

Obr. B.41: Základní architektura systému [JY]



B.I.6.3.2.2.7.1. Odolnost systémů I&C proti jednoduché poruše

Jednotlivé systémy I&C jsou uspořádány do jednotlivých divizí tak, aby bylo splněno kritérium jednoduché poruchy a byly plněny požadované cíle spolehlivosti systému. Redundance systémů přispívá k vyšší spolehlivosti, ale její další zvyšování nezamezí možnosti vzniku poruchy se společnou příčinou (CCF). Z tohoto důvodu je v projektu RR SMR uplatněna i zásada diverzity a nezávislosti.

Diverzní systémy RPS [JRA] a DPS [JQA] vykonávají nezávisle stejnou funkci. Každý z diverzních systémů je proveden v trojnásobné redundanci s výběrem aktivace funkce 2/3 a oba systémy tak jednotlivě i společně splňují kritérium jednoduché poruchy i kritérium poruchy ze společné příčiny.

Systém pro řízení reaktoru RPCS [JSA] je implementován jako dvoudivizní pro zajištění dostatečné spolehlivosti jeho funkce. Výběrová logika signálů je provedena různým způsobem podle konkrétní požadované funkce. Monitorovací systém pro normální provoz RPMS [JSS] je proveden jako jednodivizní bez redundancí. Pro monitorování důležitých parametrů v úrovni ochrany do hloubky DiD 3 je použit ochranný systém RPS [JRA], který je implementován ve třech nezávislých divizích (viz výše) a je vybaven logikou, která eliminuje potenciální nejednoznačné údaje (pokud údaje ve třech divizích nejsou stejné, systém stav vyhodnotí a určí, která hodnota je správná).

Systém SAMS [JRQ] je proveden jako dvoudivizní, což je v souladu s dvoudivizním provedením technologických systémů.

B.I.6.3.2.2.7.2. Nezávislost systémů I&C

Nezávislost systémů I&C je provedena tak, aby bylo zabráněno šíření poruchy ze systémů s nižší bezpečnostní klasifikací do systémů s vyšší bezpečnostní klasifikací a aby bylo zabráněno šíření poruch mezi jednotlivými (redundantními) divizemi. Nezávislost systémů ochran a řízení reaktoru [JY] je zajištěna těmito pravidly:

- Oddělení jednotlivých subsystémů s rozdílnou bezpečnostní klasifikací tak, aby se porucha nemohla šířit ze subsystémů s nižší bezpečnostní klasifikací do systému s vyšší bezpečnostní klasifikací.
- Nezávislost jednotlivých subsystémů, určených pro různé úrovně ochrany do hloubky.
- Nezávislost jednotlivých projektových opatření tak, jak je to prakticky proveditelné.
- Nezávislost mezi rozhraním člověk - stroj na blokové dozorně a stejným rozhraním na záložní (nouzové) dozorně. Selhání rozhraní v jedné z nich nesmí vyřadit rozhraní v druhé.

Sdílení senzorů je možné pouze tehdy, pokud nejsou porušeny výše uvedená pravidla pro nezávislost. Oddělení je provedeno tak, aby nebylo vyřazeno více nezávislých divizí z důvodu vnitřního nebo vnějšího ohrožení. Nezávislost je dosažena kombinací fyzického oddělení divizí, oddělením elektrického napájení a použitých rozvaděčů elektro pro jednotlivé divize a nezávislostí funkčních a komunikačních tras (např. princip jednocestné komunikace). Principy oddělení systémů jsou v projektu RR SMR implementovány prostřednictvím pravidel pro provedení stavební části elektrárny a pravidel pro skladbu modulárních systémů.

B.I.6.3.2.2.7.3 Odolnost proti poruše ze společné příčiny (CCF)

K zajištění odolnosti proti poruše ze společné příčiny jsou v projektu RR SMR aplikovány zásady nezávislosti, redundance a především diverzity. Diverzita je uplatněna především z důvodu zabránění poruchy ze společné příčiny v různých úrovních ochrany do hloubky a dále k zabránění možných poruch uvnitř úrovní ochrany do hloubky, především v úrovni DiD 3 (mezi DiD 3a a DiD 3b). Podle NUREG-CR-7007 je diverzita založena na těchto zásadách:

- Diverzita projektového řešení - k řešení stejného problému je použito více projektových opatření s různými konstrukčními prvky.
- Diverzita dodavatelů technologie - použití HW komponent nebo systémů se stejnou nebo podobnou funkcí od více výrobců.
- Diverzita systémů, zajišťujících logiku funkcí - použití různých typů zařízení pro systémy, které vytvářejí logické zpracování signálů pro formování výstupních iniciačních povelů.
- Funkční diverzita - různé systémy plní různé technologické funkce pro dosažení stejného výsledku (zajištění bezpečnostní funkce).
- Diverzita logiky zpracování dat - použití různých programovacích jazyků, různých algoritmů, různého načasování a různých sekvencí pro sestavení logických funkcí.
- Signálová diverzita - iniciace projektového (bezpečnostního) opatření je zajištěna fyzikálně odlišnými technologickými parametry.

Systém ochran a řízení reaktoru [JY] používá principy diverzního uspořádání v následujících případech:

- Diverzita mezi individuálními I&C systémy různých bezpečnostních tříd.
- Diverzita mezi individuálními I&C systémy pro různé úrovně ochrany do hloubky.
- Použití více diverzních projektových opatření (zejména použití různých iniciačních parametrů) pro zajištění odezvy na stejnou iniciační událost.

B.I.6.3.2.2.7.4. Spolehlivost I&C systémů

Požadavky na spolehlivost I&C systémů jsou úměrné jejich bezpečnostnímu významu, a to jednak z hlediska příspěvku jejich spolehlivosti ke spolehlivosti celého řetězce projektových opatření a dále z hlediska legislativních a projektových požadavků na tyto systémy a zohlednění nejlepší praxe. Požadavky na spolehlivost jednotlivých podsystémů jsou:

- Ochranný systém reaktoru (RPS) [JRA]: pravděpodobnost selhání 1E-03, falešné zapracování (míra falešných poruch) <1E-03, počet divizí 3, výběrová signální logika 2/3.
- Diverzní ochranný systém reaktoru (DPS) [JQA]: pravděpodobnost selhání 1E-04, falešné zapracování <1E-03, počet divizí 3, výběrová signální logika 2/3.
- Systém pro řízení těžkých havárií (SAMS) [JRQ]: pravděpodobnost selhání 1E-01, falešné zapracování <1E-01, počet divizí 2, výběrová signální logika žádná.
- Monitorovací systém (RPMS) [JSA]: pravděpodobnost selhání 1E-01, falešné zapracování <1E-01, počet divizí 2, výběrová signální logika žádná.

V případě pravděpodobnosti selhání platí pro jednotlivé ochranné systémy reaktoru [JRA] a [JQA] sdílené projektové hodnoty <1E-05 (tedy pravděpodobnost selhání odstavení reaktoru jedním ze dvou diverzních projektových opatření), přičemž výše uvedené hodnoty jsou hodnoty deklarované s vysokou mírou konzervativnosti. Celkový cíl - pravděpodobnost selhání odstavení reaktoru - lze vyčíslit jako součin dílčích deklarovaných hodnot, tedy s výsledkem 1E-07.

Je důležité poznamenat, že četnost falešného zapracování není rovna četnosti falešného odstavení reaktoru. Falešné zapracování některé části systému nemusí způsobit významný přechodový děj - odstavení reaktoru, neboť odstavení mohou zabraňovat jiná opatření. Například v případě falešného náběhu čerpadel koncentrátu bóru (DPS) je odstavení reaktoru podmíněno otevřením armatur pro odtlakování primárního okruhu, k čemž v případě poruchy části systému (falešný start) nemusí dojít. Výše uvedené navrhované parametry vychází z nejlepší současné světové praxe a jejich skutečné hodnoty budou vyčísleny v průběhu dalších fází přípravy projektu RR SMR.

B.I.6.3.2.2.7.5. Kritérium bezpečné poruchy I&C systémů

Koncept návrhu podle kritéria bezpečné poruchy spočívá v tom, že v případě nejpravděpodobnějších poruch systémů se systém (respektive výstup z jeho funkce) dostává automaticky do bezpečného stavu. Typ poruchy musí zohledňovat pravděpodobnost selhání I&C systému a pravděpodobnost jeho falešné aktivace. Možné poruchové stavy jsou vhodně vyváženy tak, aby výsledný stav systému po poruše v maximální míře podporoval plnění bezpečnostních funkcí. Přístup k návrhu systému tak, aby plnil kritérium bezpečné poruchy, je výsledkem kompromisu, neboť některé akční prvky nemají jednoznačně definovaný "bezpečný stav", který univerzálně platí pro všechny podmínky (např. izolační armatury ochranné obálky).

Přístup k implementaci kritéria bezpečné poruchy závisí na bezpečnostní klasifikaci systému, bezpečné odezvě jeho chování, vykonávaných bezpečnostních funkcích a podobně. Návrh každého systému je tedy individuální a kritérium bezpečné poruchy je plněno pomocí opatření, jako jsou:

- Charakteristika "Fail-safe" - v případě selhání systému jsou jeho výstupy uvedeny do "bezpečného stavu", tedy takového stavu, kdy navazující akční prvky vykonají předpokládanou bezpečnostní funkci. Například vypnutí výstupů ze systému.
- Chytrá degradace - například modifikace výstupní logiky tvorby akčního signálu z výběru 2/3 na 2/2.
- Záložní provozní režim - např. automatické přepnutí systému na záložní zařízení a/nebo výstraha operátorovi.

U funkcí odstavení reaktoru je při detekci poruchy systému odpojeno napájení systému pohonů řídicích tyčí, což vede k aktivaci systému a odstavení reaktoru. Prakticky je odstavení reaktoru vyvoláno poruchou 2/3 redundancí ochranného systému.

U bezpečnostních systémů, které nejsou určeny přímo k odstavení reaktoru, je při poruše 2/3 redundancí použita logika odpojení výstupů (vyřazení systému při poruše) bez následné aktivace výstupních akčních prvků a iniciace varovného signálu.

B.I.6.3.2.2.7.6. Kvalifikace systémů I&C

Systém kvalifikace zařízení je použit jako průkaz, že systémy, konstrukce a komponenty budou plnit stanovené funkce za všech normálních provozních podmínek, v abnormálním provozu i v havarijních podmínkách po celou dobu své životnosti. Kvalifikace je rozdělena na kvalifikaci pro normální provozní podmínky (okolní teplota, radiační podmínky, indukované vibrace atd.) a kvalifikace pro abnormální a havarijní podmínky (ztráta napájení, výpadek vzduchotechnických systémů, úniky páry nebo kapalin, prostředí během údržby a podobně). Pro zařízení, které může být vystaveno drsnému prostředí (extrémní podmínky, spojené s únikem vysokoenergetických médií) a u kterého je v takových podmínkách vyžadovaná funkce, je kvalifikace rozšířena o příslušné průkazy.

Program kvalifikace zařízení I&C zavádí systém kvalifikačních průkazů, které potvrzují kondici příslušných zařízení po celou dobu jejich životnosti. Program kvalifikace stanovuje činnosti, požadované pro optimalizaci kvalifikace a způsob jejího udržování prostřednictvím údržby a dohledu.

B.I.6.3.2.2.7.7. Prioritizace funkcí

Systémy logiky prioritizace signálů ([JRA50] a [JQA50]) je použita v případech, kdy více výstupů ze systému musí interagovat se stejnou součástí (akčním členem). Prioritizací je zajištěna správná sekvence řídicích povelů tak, aby v případě protichůdných požadavků ze systémů různých bezpečnostních kategorií byl vybrán ten s nejvyšší prioritou v dané situaci a nemohlo dojít k hazardnímu stavu akčního členu.

B.I.6.3.2.2.8. Systémy pro manipulaci s jaderným palivem

Systém pro manipulaci s jadernými komponenty [F] je umístěn v objektu palivového hospodářství (Fuelling Block) a zahrnuje prostředky pro manipulaci s jaderným palivem a dalšími vnitroreaktorovými částmi a prostředky pro skladování jaderného paliva pro zajištění těchto operací:

- Příjem čerstvého paliva.
- Skladování jaderného paliva a jeho údržba.
- Obousměrná přeprava jaderného paliva mezi stavebním objektem pro jeho skladování a ochrannou obálku.
- Manipulace s jaderným palivem uvnitř ochranné obálky včetně zavážky aktivní zóny a manipulace s částmi reaktoru.
- Zavážka obalových souborů vyhořelým jaderným palivem a manipulace s nimi.
- Skladování vyhořelého jaderného paliva v suchých obalových souborech (mimo objekt palivového hospodářství (Fuelling Block)).

Během všech manipulací s jaderným palivem jsou zajištěny základní bezpečnostní funkce (řízení reaktivity, chlazení jaderného paliva, zamezení šíření radioaktivního materiálu a řízení radiační expozice). Při návrhu systémů pro manipulace s jaderným palivem je použita filozofie ochrany do hloubky stejně jako v případě jaderného reaktoru.

Obr. B.42: Umístění bloku manipulace s jaderným palivem (3)



B.I.6.3.2.2.8.1 Provozní režimy RR SMR

Pro provoz bloku RR SMR jsou definovány provozní režimy, které určují výkonový provoz, přechodové režimy a režimy pro výměnu paliva:

- Režim 1 - výkonový provoz.
- Režim 2 - spouštění reaktoru.
- Režim 3 - horký stav.
- Režim 4A - polohorký stav - odvod tepla pomocí páry.
- Režim 4B - polohorký stav - bez odvodu páry.
- Režim 5A - studený stav - reaktor natlakován.
- Režim 5B - studený stav - reaktor odtlakován.
- Režim 6A - výměna paliva se sníženou hladinou vody.
- Režim 6B - výměna paliva s nominální hladinou vody.

RR SMR je bezpečně odstaven zasunutím všech řídicích tyčí do aktivní zóny (přechod mezi režimy 1 a 2 do režimu 3 až 6). V režimech 3 až 6 je reaktor odstaven, vytažení první řídicí tyče znamená přechod do režimu 2 (spouštění reaktoru).

V průběhu normálního provozu v režimu 1 je palivo umístěno v aktivní zóně reaktoru, kde je vyvolána štěpná řetězová reakce a palivo slouží k výrobě elektrické energie. Čerstvé palivo je umístěno v prostoru uzlu čerstvého paliva [FAA], kde může probíhat jeho inspekce před vložením do reaktoru. Ozářené/vyhořelé jaderné palivo je umístěno v bazénu skladování [FAB], může být rovněž překládáno do obalových souborů pro vyhořelé jaderné palivo v uzlu [FCD] nebo může být skladováno v externím suchém skladu vyhořelého paliva [FDB].

V průběhu výměny paliva jsou pomocí polárního jeřábu demontovány horní blok reaktoru, víko tlakové nádoby a vnitroreaktorové části tak, aby byl umožněn přístup k palivovým souborům. Neplánované vytažení jedné nebo několika řídicích tyčí v průběhu demontáže reaktoru by mohlo vést k poruše reaktivity aktivní zóny, a proto je celý systém vybaven ochrannými systémy [FC01] (odstavení polárního jeřábu od nárůstu toku neutronů), [FC11] (projektové opatření pro kontrolu neutronového toku během výměny paliva) a [FC12] (mechanické blokování vložených tyčí po jejich odpojení od pohonů). V průběhu celé výměny paliva je prováděno trvalé monitorování neutronového toku aktivní zóny tak, aby bylo zabráněno nesprávnému zavezení palivových souborů. Toto monitorování je doplněno poloautomatickým řízením zavážky a administrativní kontrolou zavážených souborů.

V průběhu odstávky pro výměnu paliva jsou jednou za 10 let prováděny rovněž kontroly svarů tlakové nádoby reaktoru s kompletním vyvezením vnitroreaktorových částí. V takovém případě je nejprve zcela vyvezeno jaderné palivo z aktivní zóny do bazénu skladování [FAB]. Vnitroreaktorové části jsou umístěny do bazénu výměny paliva [FAF] a svary jsou kontrolovány speciálním manipulátorem (ultrazvuk). Jsou rovněž provedeny kontroly opotřebení pohyblivých částí pohonů řídicích tyčí a dalších vnitroreaktorových částí dle příslušného programu. Opotřebované části pohonů je možno během těchto operací vyměnit. Předpokládá se rovněž možnost výměny částí vnitroreaktorových měření (In-Core Monitoring).

B.I.6.3.2.2.8.2. Funkce systémů pro manipulace s jaderným palivem

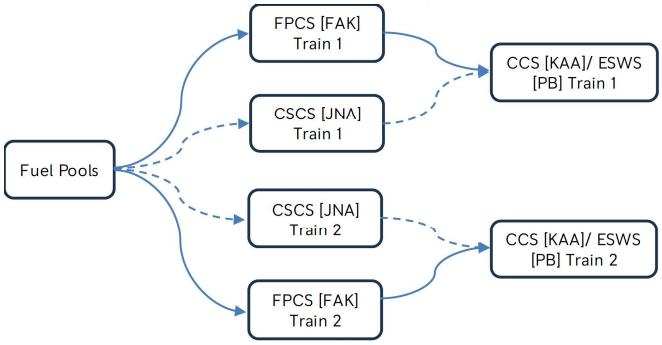
Systém vnitřního skladování paliva [FA] se skládá z uzlu čerstvého paliva pro skladování a inspekci [FAA], bazénu skladování ozářeného paliva [FAB], šachty pro výměnu paliva [FAF], bazén výměny paliva [FAE], systém pro chlazení bazénu ozářeného paliva [FAK], čistící stanice bazénu [FAL], vzduchotechniku bazénu [FAN] a systém pro plnění bazénu [FAT].

V případě čerstvého paliva je zajišťována pouze základní bezpečnostní funkce řízení reaktivity bez nutnosti odvodu zbytkového tepla nebo zamezení šíření radioaktivních látek. Tato funkce je zajištěna pouze geometrií skladovací mříže v přepravních kontejnerech čerstvého paliva s neutronovými absorbátory, které základní bezpečnostní funkci zajišťují ve všech úrovních ochrany do hloubky. Během manipulací s jaderným palivem je přemisťován vždy jen jeden palivový soubor.

Ozářené jaderné palivo je skladováno v mřížích bazénu a je zaplaveno dostatečným množstvím vody pro odvod zbytkového tepla. Rozestup jednotlivých ukládacích míst skladovací mříže a použití pevných absorbátorů neutronů zajišťuje dostatečnou podkritičnost ozářených palivových souborů. Významné poškození ozářeného paliva je prakticky eliminováno použitím následujících projektových opatření - odpařování vody z bazénu ozářeného paliva (FPBO) [FA01], chlazení bazénu ozářeného jaderného paliva (FFPC) [FA02], zabránění kritičnosti souborů, umístěných ve skladovací mříži s neutronovými absorbátory v provozních podmínkách i poruchových stavech (Safe, Moderated, Absorber, Unrodded, Geometry - SMAUG) [FA11] a zabránění kritičnosti souborů mimo skladovací mříže s neutronovými absorbátory (Safe, Moderated, Unrodded, Geometry - SMUG) [FA12] a chlazení bazénu ozářeného paliva během normálního provozu (DFPC) [FA03].

Projektové opatření chlazení ozářeného paliva v bazénu skladování [FA03] využívá aktivní chladicí okruhy, které přes výměníky systému chlazení komponent [KAA] přenáší teplo do technické vody důležité (ESWS) [PB] a do koncového jímače tepla. V případě ztráty/omezení funkce tohoto projektového opatření je využito projektové opatření [FA02], které využívá stejné aktivní prvky (systém [FAK]) jako [FA03], avšak dochází ke změně elektrického napájení systémů a použití jiných systémů I&C. Teplota vody v bazénu je v tomto případě udržována výše (80 °C) a smyslem tohoto opatření je získání času před zahájením varu v bazénu. Jako dodatečná redundance k systému [FAK] je využit systém dochlazování (CSCS) [JNA], jehož součástí je i automatická izolace možného úniku. Princip redundantního uspořádání jednotlivých divizí odvodu tepla je schematicky znázorněn na následujícím obrázku.

Obr. B.43: Funkční diagram odvodu tepla projektovým opatřením [FA02]

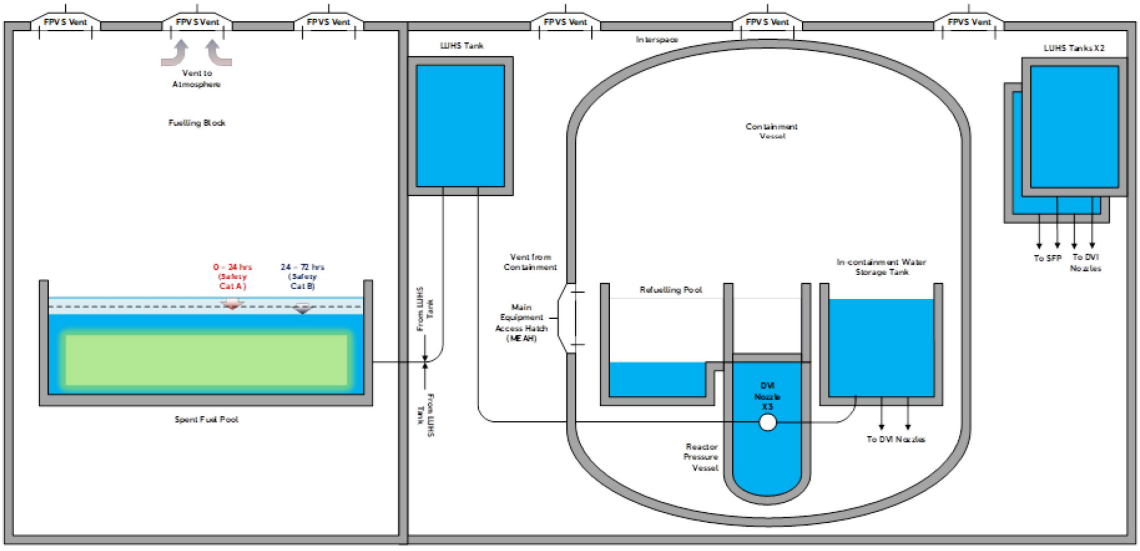


Pokud není k dispozici ani projektové opatření [FA02], je odvod tepla zajištěn projektovým opatřením [FA01] - odpařování vody z bazénu skladování ozářeného paliva. V tomto stavu je zbytkové teplo odváděno varem chladiva. Neaktivní pára je odváděna pasivním systémem ventilace (FPVS) [FAN] do atmosféry. Systém ventilace z meziprostoru ochranné obálky má tři větve. Další tři větve má systém ventilace

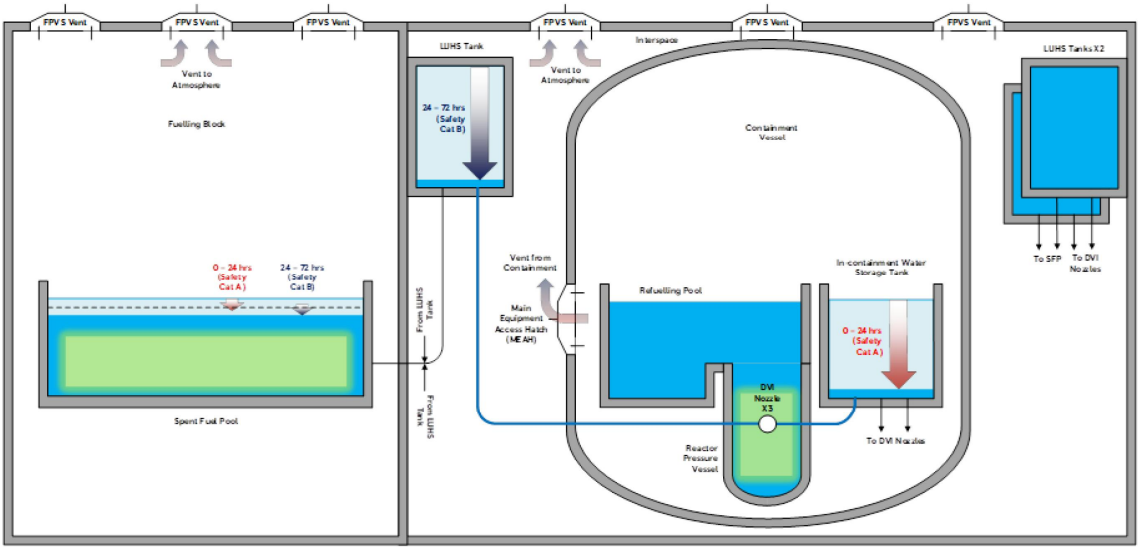
z objektu palivového hospodářství. Všechny trasy jsou vybaveny filtry aerosolů. Pokud se na filtrech během provozu zvýší tlaková diference (ucpání filtru), je automaticky otevřena obtoková trasa, jejíž použití se předpokládá pouze v úrovni DEC-A.

Projektové opatření [FA01] nevyžaduje žádné aktivní zařízení po dobu 72 hodin od vzniku poruchy v režimech 1 až 5B. V režimech 6A a 6B je nezbytná dodávka dodatečného chladiva zásahem operátora ze systému LUHS [JNK]. Po 72 hodinách je nezbytné obnovit funkci aktivních chladicích systémů nebo zajistit dodatečnou zásobu vody.

Obr. B.44: Odvod tepla z bazénu ozářeného paliva [FAB] v provozních režimech 1 až 5B



Obr. B.45: Odvod tepla z bazénu ozářeného paliva [FAB] v provozním režimu 6



Soubor projektových opatření pro zajištění bezpečnosti bazénu skladování ozářeného paliva je proveden tak, aby byla zajištěna praktická eliminace časného nebo velkého úniku s frekvencí (frekvence poškození paliva <1E-07).

B.I.6.3.2.2.8.3. Vnější sklad vyhořelého jaderného paliva [FDB]

Funkcí vnějšího skladu vyhořelého jaderného paliva je zajištění skladování obalových souborů s vyhořelým jaderným palivem a vysokoaktivními komponentami z reaktoru (Non-fuel Core Components - NFCC) před uložením do hlubinného úložiště. Skladování je zajištěno po dobu mezi přijetím obalových souborů, naplněných z bazénu ozářeného paliva [FAB] v systému překládky ozářeného paliva [FCD] do doby jeho přebalení k přepravě do hlubinného úložiště.

Ve vnějším skladu vyhořelého jaderného paliva [FDB] budou skladovány všechny použité palivové soubory, které vznikly během provozu RR SMR, a dále vysokoaktivní komponenty (např. použité senzory nebo opotřebované části řídicích tyčí a jejich pohonů) z aktivní zóny reaktoru, případně i jiné typy středněaktivního odpadu. Obalové soubory plní základní bezpečnostní funkce řízení reaktivity (zamezení kritičnosti), odvodu zbytkového tepla, zamezení šíření radioaktivních materiálů a radiační stínění. Zamezení kritičnosti je zajištěno prostorovým uspořádáním

palivových souborů a použitím neutronových absorbátorů. Chlazení vyhořelého jaderného paliva je zajištěno pasivním způsobem přes plášť obalového souboru do atmosféry. Hermetický obalový soubor je považován za poslední bariéru proti úniku radioaktivních látek (po materiálu palivové tablety a pokrytí palivového elementu) a zajišťuje tak ochranu proti úniku radioaktivních látek do životního prostředí. Obalové soubory obsahují stínění tak, aby byla radiační dávka pro obsluhu a veřejnost tak nízká, jak je prakticky proveditelné (princip ALARP).

Orientační projektové parametry vnějšího skladu vyhořelého jaderného paliva RR SMR jsou uvedeny v následující tabulce (bude upřesněno konkrétním projektem[1]).

Tab. B.11: Orientační parametry vnějšího skladu ozářeného paliva

Parametr	Hodnota
Minimální počet palivových souborů k uložení za celou dobu života RR SMR	1889
Předpokládaný počet poškozených palivových souborů za dobu života	6
Počet palivových souborů v jednom obalovém souboru	24
Počet míst ke skladování obalových souborů	80
Počet míst ke skladování obalových souborů na vysokoaktivní odpad z aktivní zóny reaktoru	10
Počet neobsazených pozic pro obalové soubory, nezbytných k manipulacím	2
Předpokládaná plocha meziskladu	3000 m^2
Projektová životnost	120 let

Výše uvedené hodnoty je třeba považovat za orientační, neboť v průběhu další přípravy projektu budou dále upřesněny. Na základně aktuální skladby palivového cyklu se předpokládá použití 1889 palivových souborů za 60 let provozu RR SMR.

V modifikovaných obalových souborech, určených standardně pro skladování vyhořelého jaderného paliva, je po úpravě vnitřní konstrukce možné skladování vysokoaktivních komponent, které v průběhu provozu jaderného reaktoru vznikají. Úpravy vnitřní konstrukce budou odpovídat konkrétním skladovaným položkám (např. jejich odlišný rozměr nebo tvar). Jsou to např. použité neutronové zářiče pro první vsázku, části senzorů pro měření neutronového toku a termočlánky, u nichž se předpokládá během celé doby života reaktoru výměna a které jsou silně aktivovány a podobně. Pro skladování těchto aktivních komponent se rovněž využívají obalové soubory pro vyhořelé jaderné palivo. Pokud použití takových obalových souborů není účelné (např. pro některý středněaktivní odpad), budou využity jiné vhodné a schválené obalové soubory. V projektu RR SMR se tedy s jiným místem uložení vysoko a středně aktivního odpadu nepočítá.

B.I.6.3.2.3. Ochrana před externími vlivy v projektu RR SMR

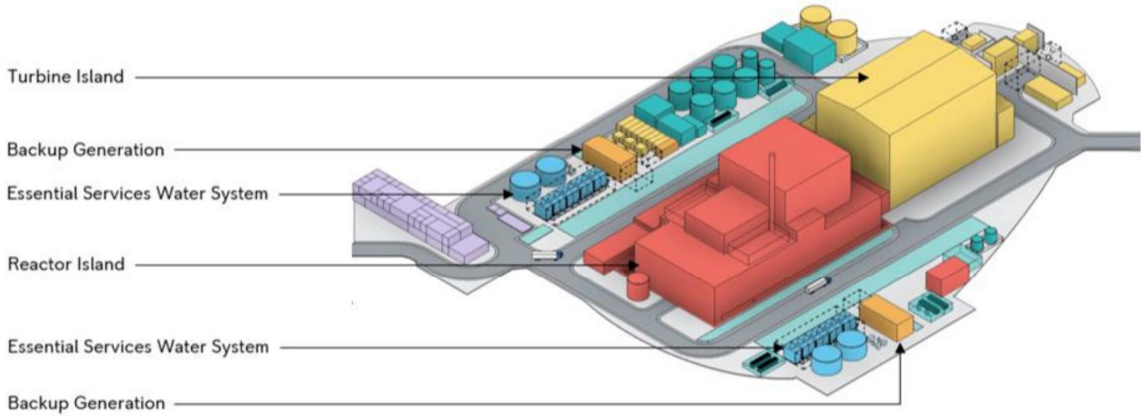
Projekt SMR ETE bude odpovídat všem požadavkům a zásadám, které jsou uplatněny v legislativě ČR, požadavcích WENRA a IAEA a obecně platným technickým předpisům, určeným pro jaderná zařízení. Podrobný popis hierarchie jednotlivých legislativních a normativních dokumentů je uveden výše v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace). Z hlediska hierarchie těchto předpisů je základním legislativním dokumentem zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky (ve věci ochrany před externími vlivy pak zejména vyhláška č. 329/2017 Sb.).

B.I.6.3.2.3.1. Přehled významných stavebních objektů

Projekt SMR ETE bude zahrnovat reaktorovnu (Reactor Island), strojovnu (Turbine Island), stavební objekty technické vody důležité (Essential Services Water System - ESWS), budovu nouzových dieselgenerátorů (Backup Generation) a ostatní stavební objekty pro pomocné systémy elektrárny. Souhrn stavebních objektů je schematicky znázorněn na následujícím obrázku.

[1] Sklad vyhořelého jaderného paliva není předmětem záměru SMR ETE (ve smyslu zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, je samostatným záměrem podléhajícím posouzení). Bude vybudován v čase jeho potřeby buď v areálu SMR nebo v jiné vybrané lokalitě, přičemž zohlední aktuální stav poznání a technické úrovně skladu v čase jeho přípravy.

Obr. B.46: Stavební objekty referenčního projektu RR SMR

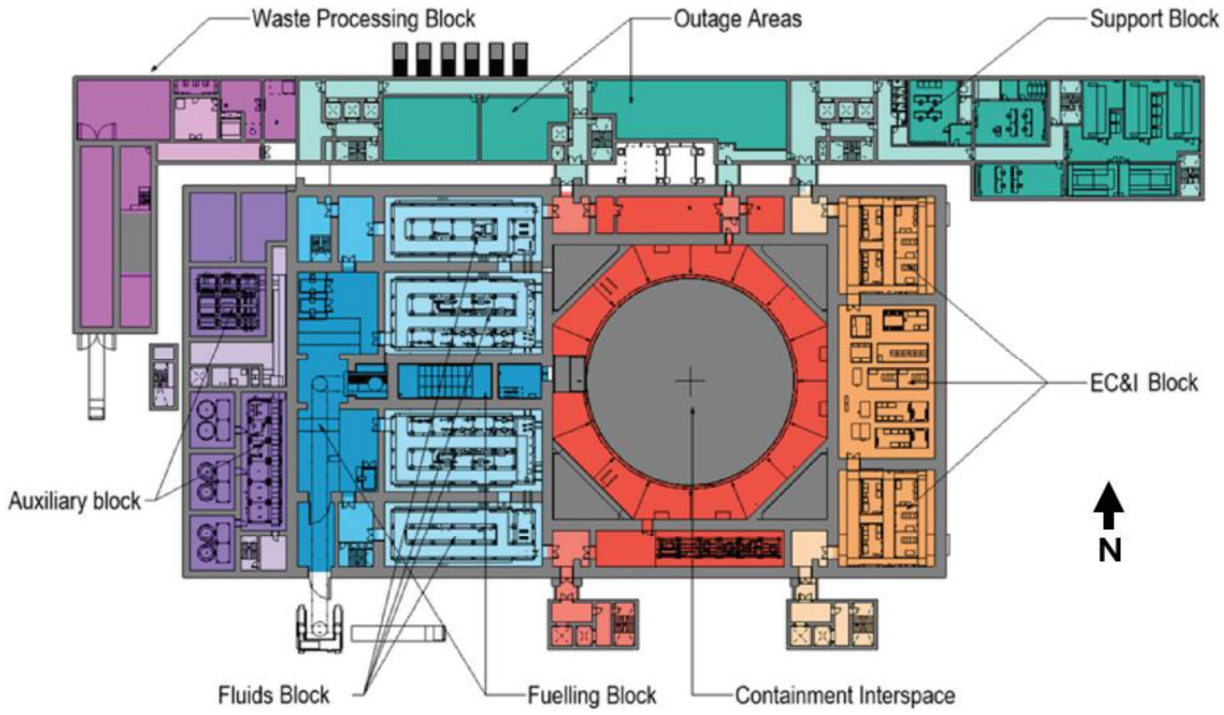


Pro orientaci/lokalizaci jednotlivých prvků projektu je v dokumentaci Rolls-Royce použita orientace podle světových stran tak, aby byla umožněna snadná orientace v dokumentech. "Sever" je v půdorysných pohledech na uspořádání lokality směrem nahoru a osa "východ-západ" prochází reaktorovnou a strojovnou (s reaktorovnou "západně" od strojovny).

B.I.6.3.2.3.2. Reaktorovna a její součásti

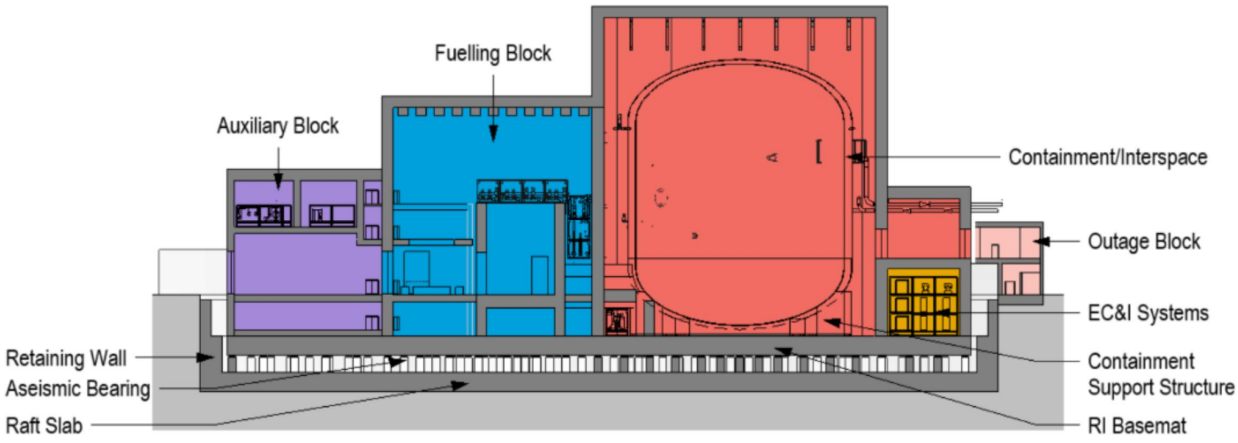
V reaktorovně se bude nacházet reaktor, zařízení pro přepravu, manipulaci a skladování čerstvého a ozářeného paliva a související pomocné jaderné systémy. Bude přibližně 137 m dlouhá ("východ-západ") a 84 m široká ("sever-jih"). Většina konstrukcí reaktorovny bude podepřena základy o délce 123,2 m ("východ-západ") a šířce 70 m ("sever-jih"), přičemž horní hrana základů bude 11,2 m pod úrovní terénu. Přehled významných konstrukčních prvků reaktorovny je uveden na následujícím obrázku.

Obr. B.47: Schematický horizontální řez reaktorovnou referenčního projektu RR SMR



Řez reaktorovnou (pohled z "jihu") je znázorněn na následujícím obrázku:

Obr. B.48: Schematický svislý řez strukturami reaktorovny referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.1. Ochranná obálka

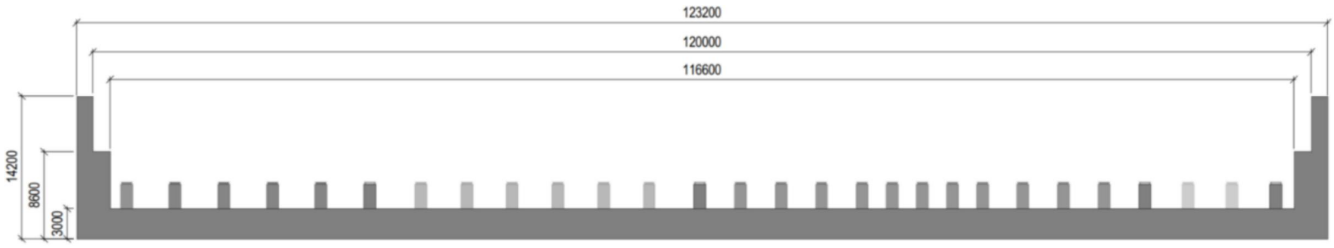
Ochranná obálka se skládá ze dvou částí, vnější železobetonové konstrukce (Hazard Shield), a vnitřní ocelové hermetické nádoby (Containment). Vnější železobetonová konstrukce bude chránit vnitřní ocelovou část a všechny systémy, konstrukce a komponenty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti před vnějšími ohroženími včetně náhodných nebo úmyslných nárazů letadel. Bude přibližně 91 m dlouhá, 61 m široká a bude sahat 45 m nad úroveň terénu. Ochranná obálka bude obsahovat vnitřní konstrukce ochranné obálky (Containment), meziprostor (Interspace), blok manipulace s palivem (Fuelling Block), elektrické, řídicí a přístrojové systémy (EC&I Systems) a blok pomocných systémů (Auxilliary Block). Odolnost celého systému ochranné obálky bude na takové úrovni, která je nezbytná k zajištění plnění základních bezpečnostních funkcí během náhodného a úmyslného nárazu letadla.

B.I.6.3.2.3.2.2. Monolitická základová deska a opěrná zeď

Monolitická základová deska z železobetonu (Raft Slab) bude poskytovat oporu konstrukcím reaktorovny, které budou podepřeny vlastní železobetonovou základovou deskou (RI Basemat). Opěrná zeď (Retaining Wall) bude nedílnou součástí konstrukce základů reaktorovny a bude zadržovat vnější zeminu a podzemní vodu obklopující reaktorovnu. Opěrná zeď bude fyzicky oddělena od ochranné obálky a základové desky.

Monolitická základová deska bude zajišťovat hlavní přenos zatížení z ochranné obálky reaktorovny, základové desky a nosné konstrukce ochranné obálky do terénu a vnějšího prostředí. Na vrcholu monolitické základové desky bude zabudována řada betonových podstavců, které budou podpírat a zajišťovat přístup k protiseismickým ložiskům. Strukturální úlohou opěrné zdi je odolávat zemnímu tlaku, hydrostatickému tlaku, hydrodynamickému tlaku a přitížení. Opěrná zeď rovněž bude podpírat přemosťující konstrukce, které budou zajišťovat přístup k ochranné obálce a budou omezovat horizontální posun základové desky během zemětřesení, odpovídajícího rozšířeným projektovým podmínkám (BDBE).

Obr. B.49: Schematický řez monolitickou základovou deskou a opěrnou zdí referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.3. Protiseismický izolační systém

Systém seismické izolace bude postaven na monolitické základové desce (Raft Slab) a bude se skládat z řady betonových podstavců a protiseismických ložisek (Aseismic Bearing), které budou podpírat základovou desku (RI Basemat). Protiseismická izolace bude zajištěna speciálními ložisky, které v případě zemětřesení zabraňují přenosu horizontálního zrychlení do konstrukcí reaktorovny.

Protiseismická ložiska budou přímo podepírat základovou desku ochranné obálky a nosnou konstrukci ochranné obálky. Bude tak zajišťovat přenos zatížení přes železobetonové podstavce k základům monolitické základové desky. Kromě zajištění vertikálního přenosu zatížení budou protiseismická ložiska zabraňovat přenosu horizontálních kmitů seismické události do konstrukce ochranné obálky a reaktorovny. Přidáním protiseismických izolátorů se změní dynamické chování konstrukce reaktorovny tím, že bude sníženo horizontální sekundární zrychlení v úrovni

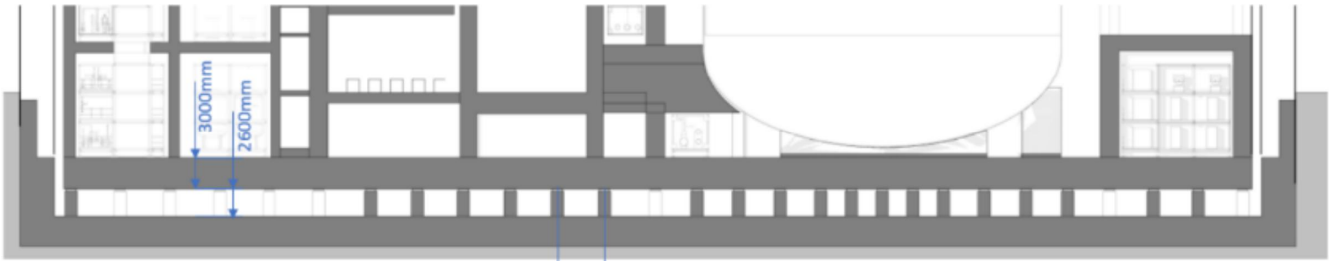
základové desky ochranné obálky a reaktorovny. Protiseismický izolační systém bude navržen tak, aby bylo zabráněno hranovému efektu při překročení návrhové úrovně zemětřesení (vybavení systému dorazy, které omezí pohyb základové desky při BDBE).

B.I.6.3.2.3.2.4. Základová deska a nosná konstrukce ochranné obálky

Železobetonová základová deska (RI Basemat) bude podpírat systémy, konstrukce a komponenty uvnitř ochranné obálky. Podpůrná konstrukce ochranné obálky (Containment Support Structure) bude podepírat tlakovou ocelovou nádobu (Containment) a bude zajišťovat přístup k ochranné obálce pro účely výstavby, kontrol a inspekcí, údržby a testování.

Základová deska (viz následující obrázek) je železobetonová deska, která bude zajišťovat hlavní přenos zatížení mezi budovami/bloky v reaktorovny a nosnými protiseismickými ložisky. Podpůrná konstrukce ochranné obálky přenáší zatížení vlastní ocelové nádoby a vnitřních konstrukcí ochranné obálky do základové desky.

Obr. B.50: Schematický nákres základové desky a podpůrné konstrukce nádoby ochranné obálky referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.5. Hermetická nádoba ochranné obálky

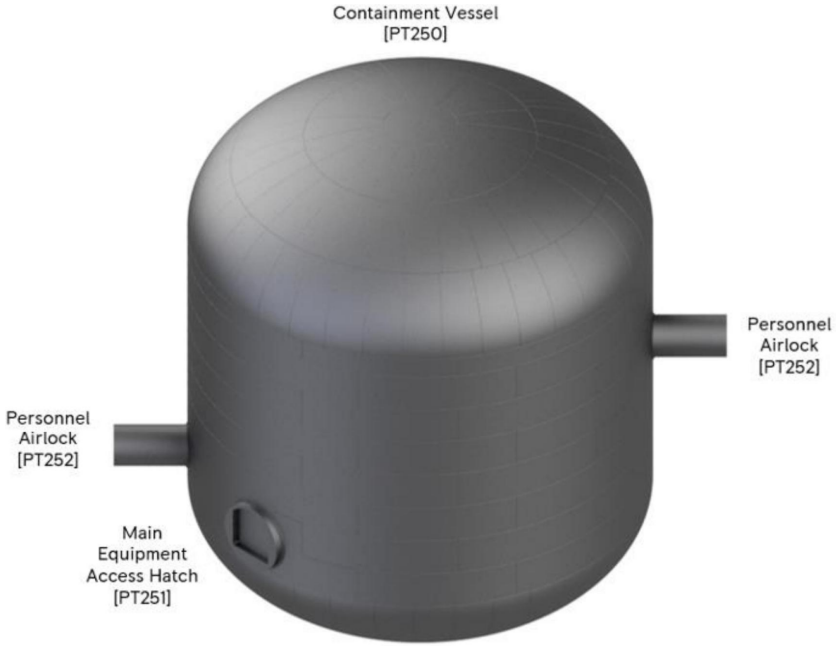
Hermetická ochranná obálka bude tvořena ocelovou tlakovou nádobou, která bude vykonávat základní bezpečnostní funkci "zadržení radioaktivních materiálů" během normálního provozu i v průběhu havarijních stavů. Ochranná obálka bude projektována na maximální vnitřní tlak 0,685 MPa a teplotu 164 °C. Při těchto parametrech bude zajištěna její těsnost a parametry odpovídají projektové zátěži ve stavu DEC-B.

Ochranná obálka bude tvořena následujícími komponenty:

- Vlastní ocelová nádoba ochranné obálky (Containment Vessel), která bude tvořit vlastní bariéru proti úniku radioaktivních látek do okolí. Bude mít podobu stojící svařované tlakové nádoby, která se bude skládat z centrální válcové části a z horní a dolní poloeliptické kupole.
- Hlavní přístupový průstup k zařízení (Main Equipment Access Hatch), který bude umožňovat přístup k vnitřnímu zařízení během odstávek. K jeho utěsnění během provozu budou použita dvojitá elastomerová těsnění.
- Dvě přechodové komory pro personál (Personnel Airlock), které umožní přístup personálu do vnitřních prostor ochranné obálky během odstávek. Výklopné dveře se budou otevírat směrem do ochranné obálky a budou navrženy tak, aby odolaly maximálnímu projektovému přetlaku, dosahovanému během havarijních stavů. Dveře budou vzájemně blokovány tak, aby před rozhermetizováním ochranné obálky nemohlo dojít k jejich současnému otevření.
- Kanál pro transfer jaderného paliva, který bude zajišťovat těsný průchod mezi šachtou výměny paliva (uvnitř ochranné obálky) a bazénem skladování ozářeného jaderného paliva (uvnitř bloku skladování paliva). Mimo období výměny paliva bude kanál utěsněn.
- Systém potrubních průchodek a izolačních armatur, které budou umožňovat průchod médií hermetickou obálkou a v případě potřeby budou izolovat vnitřní objem ochranné obálky od okolního prostředí.
- Elektrické a I&C průchodky, které budou umožňovat dodávku elektrické energie a vedení signálů I&C přes tlakovou hranici ochranné obálky a zároveň budou zajišťovat jeho těsnost.

Schematický nákres tlakové nádoby ochranné obálky je zřejmý z následujícího obrázku.

Obr. B.51: Schematický nákres ocelové tlakové nádoby ochranné obálky referenčního projektu RR SMR



Spodní část systému ochranné obálky bude zvenčí podepřena nosnou konstrukcí, která se bude skládat z betonového středového podstavce a tří betonových monolitických nosných konstrukcí rovnoměrně rozložených po obvodu vnější spodní kopule ochranné obálky. Ve vnitřním prostoru ochranné obálky budou umístěny nosné konstrukce jednotlivých částí technologie.

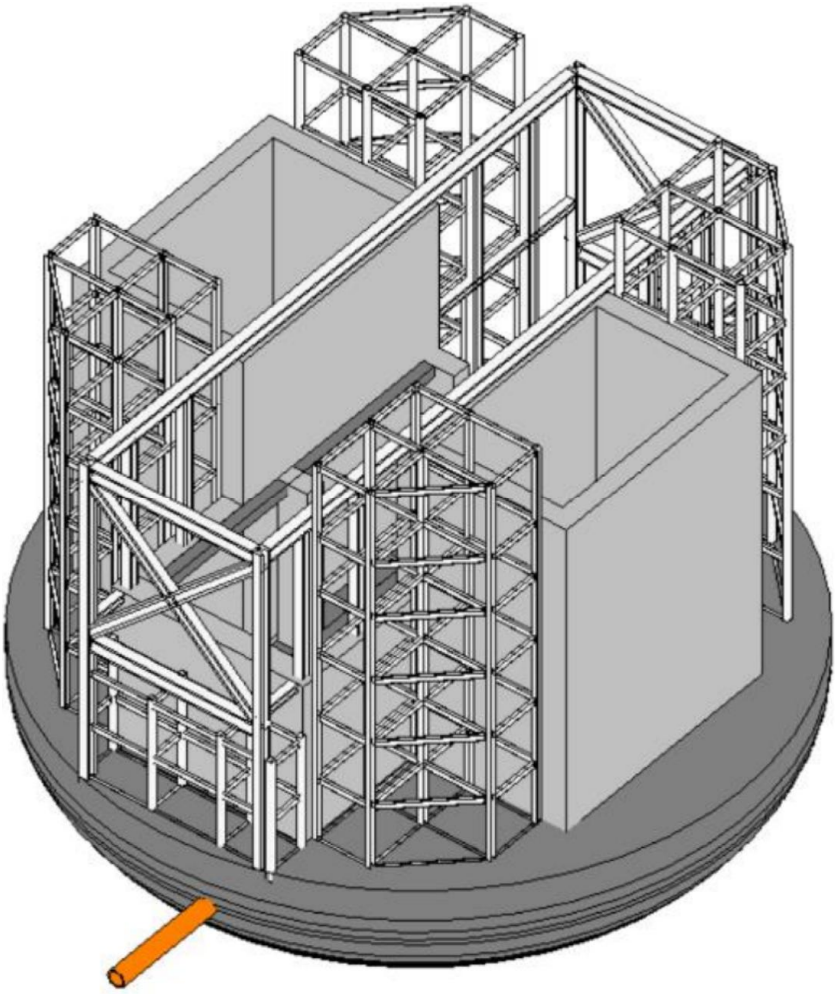
B.I.6.3.2.3.2.6. Vnitřní konstrukce ochranné obálky

Vnitřní konstrukce ochranné obálky budou poskytovat podporu důležitým systémům umístěným uvnitř ocelové nádoby ochranné obálky. Přístup do/z ochranné obálky bude zajištěn hlavním přístupovým otvorem (poklopem) na "východní" straně tlakové nádoby a dvěma osobními přechodovými uzávěry, jedním na "jihovýchodě" a jedním na "severozápadě".

Konstrukce uvnitř tlakové nádoby ochranné obálky budou podpírat a chránit tlakovou nádobu reaktoru a další komponenty primárního okruhu, bazén pro výměnu paliva, bazén pro ozářené jaderné palivo, zavážecí stroj a hlavní mostový jeřáb.

Schematický nákres vnitřních konstrukcí ochranné obálky je zřejmý z následujícího obrázku.

Obr. B.52: Schematický nákres vnitřních konstrukcí ochranné obálky referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.7. Meziprostor

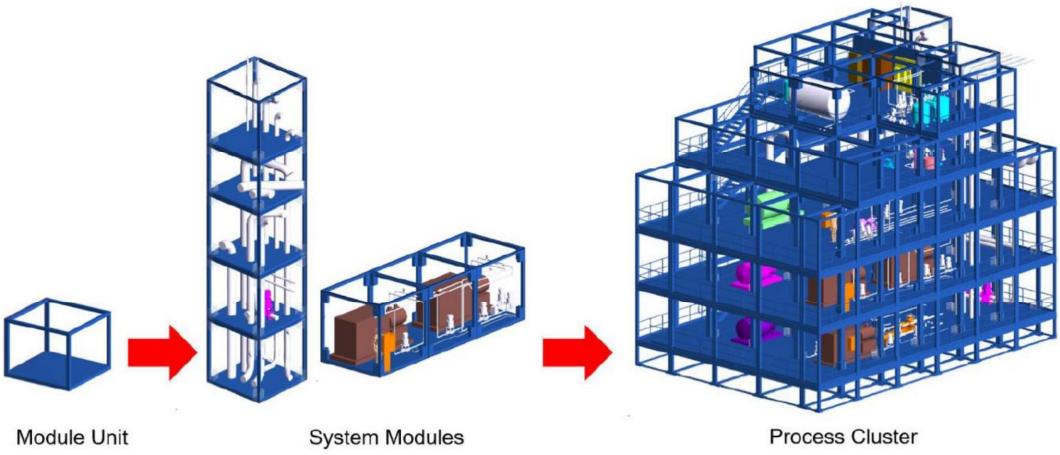
Meziprostor (Interspace) je oblast, která bude obklopovat tlakovou nádobu ochranné obálky a bude zahrnovat vstupní přechodové komory pro personál, přístupové poklopy k zařízení do/z tlakové nádoby ochranné obálky, hydroakumulátory, výztuhy a nádrže pasivního koncového jímače tepla. Účelem konstrukcí v meziprostoru bude zajištění separace mezi jednotlivými divizemi bezpečnostních systémů, dále pak podepření potrubních tras, technologických nádrží a pomocných systémů v meziprostoru. Konstrukce budou rovněž fixovat hlavní parovody a potrubí napájecí vody vedoucí do/z ochranné obálky.

B.I.6.3.2.3.2.8. Procesní klastry reaktorovny

V několika blocích/zónách v reaktorovně bude umístěna řada "procesních klastrů". Procesní klastry jsou definovány jako sestavení "systémových modulů" do samostatných konstrukčních rámových systémů. Modulové jednotky a systémové moduly obsahují mechanické, elektrické a instalatérské zařízení a budou sestaveny v externí továrně. Systémové moduly jsou tvořeny z modulových jednotek a jejich rozměr se může lišit v závislosti na systémech v nich obsažených.

Modulová skladba je zřejmá z následujícího obrázku.

Obr. B.53: Schematická skladba modulů, systémových modulů a procesního klastru referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.2.9. Uzel skladování paliva

Uzel pro skladování a manipulace s palivem (Fuelling Block) bude zajišťovat trasu pro příjem, manipulaci, skladování a expedici čerstvého i ozářeného paliva. Vstupní trasa pro kontejnery na čerstvé palivo se bude nacházet "západně" od bloku pro skladování paliva. Do části budovy pro příjem a kontrolu čerstvého paliva bude zajištěn vjezd vozidel a tato část bude sloužit pro přejímku a inspekci čerstvého paliva.

V bloku pro skladování paliva se bude nacházet bazén pro skladování ozářeného/vyhořelého paliva, šachta pro překládku paliva a zařízení pro překládku vyhořelého paliva z bazénu skladování do obalových souborů. Blok skladování paliva bude s ochrannou obálkou propojen kanálem (koridorem), který bude umožňovat převoz paliva z/do ochranné obálky. Pro zajištění manipulací s palivem budou použity:

- manipulátor pro manipulace v bazénu skladování ozářeného paliva,
- přepravní stroj pro převoz paliva (mezi kontejnmentem a blokem skladování paliva),
- výtah pro čerstvé palivo,
- jeřáb pro manipulace v bazénu skladování ozářeného paliva,
- víceúčelový záchytný mechanismus pro manipulace s kontejnery a obalovými soubory.

Blok pro skladování a manipulace s palivem bude sloužit k uložení a ochraně standardních kontejnerů s čerstvým jaderným palivem. Jeho součástí budou rovněž prostředky pro manipulace s čerstvým i ozářeným palivem a pomocné systémy.

B.I.6.3.2.3.3. Ostatní stavební konstrukce

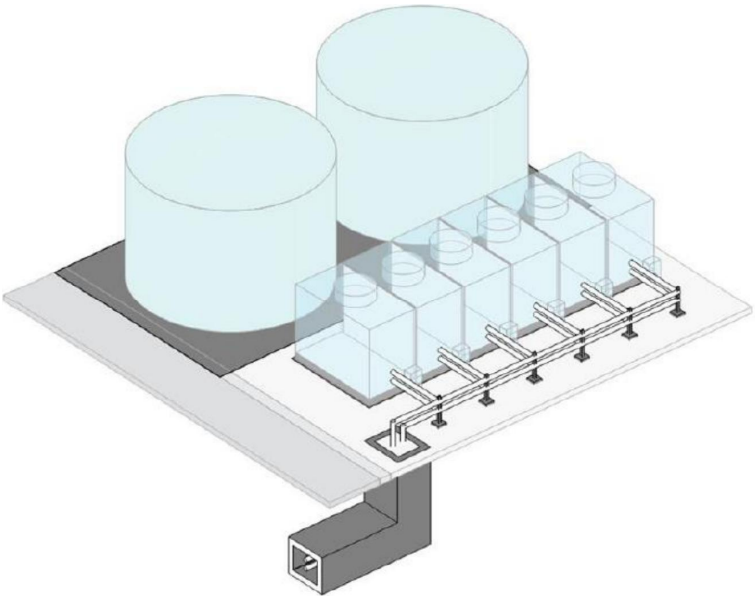
B.I.6.3.2.3.3.1. Stavební objekty technické vody důležité

Konstrukce stavebního objektu pro technickou vodu důležitou (TVD) budou chránit a podepírat zařízení pro odvod tepla do koncového jímače tepla. Budou obsahovat následující prvky:

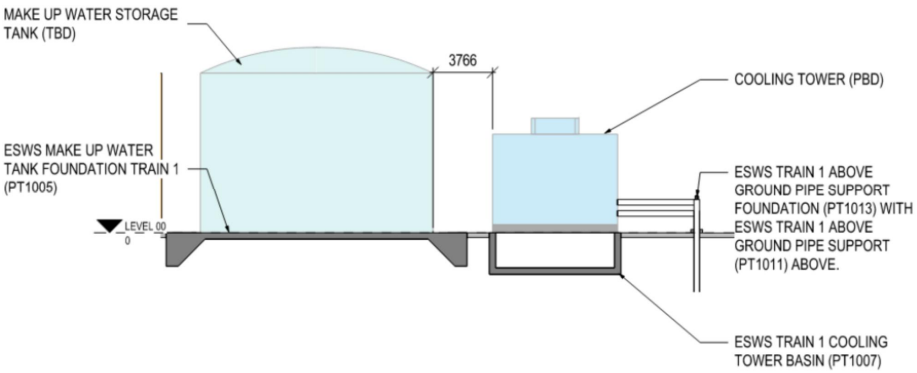
- základy doplňovací nádrže TVD (1. divize),
- základy doplňovací nádrže TVD (2. divize),
- bazén ventilátorové chladicí věže (1. divize),
- bazén ventilátorové chladicí věže (2. divize),
- potrubní kanál TVD (1. divize),
- potrubní kanál TVD (2. divize),
- nadzemní nosná konstrukce potrubí TVD (1. divize),
- nadzemní nosná konstrukce potrubí TVD (2. divize),
- nadzemní základy nosné konstrukce potrubí TVD (1. divize),
- nadzemní základy nosné konstrukce potrubí TVD (2. divize).

Prvky objektů TVD jsou zřejmé z následujících obrázků.

Obr. B.54: Schematický pohled na zařízení jedné divize TVD referenčního projektu RR SMR



Obr. B.55: Schematický řez strukturami jedné divize TVD referenčního projektu RR SMR



B.I.6.3.2.3.3.2. Nouzový zdroj elektrického napájení

Nouzový zdroj elektrického napájení bude sloužit jako nouzový napájecí systém pro prvky s bezpečnostní klasifikací. Bude obsahovat následující prvky:

- základy pro vysokonapěťový střídavý dieselgenerátorový modul (1. divize),
- základy pro vysokonapěťový střídavý dieselgenerátorový modul (2. divize),
- kabelový a servisní kanál pro 1. divizi nouzového napájení,
- kabelový a servisní kanál pro 2. divizi nouzového napájení.

B.I.6.3.2.3.4. Obecné projektové zásady

Projekt SMR ETE bude proveden tak, aby bylo zajištěno plnění čtyř základních bezpečnostních funkcí (řízení reaktivity, chlazení jaderného paliva, zadržení radioaktivních látek a řízení radiační expozice) při a po událostech, vyplývajících z vnějších nebo vnitřních ohrožení ve všech fázích životního cyklu jaderného zařízení. Základní bezpečnostní funkce budou dekomponovány na specifické bezpečnostní funkce s definovanými funkčními požadavky (konkrétními fyzikálními nebo technickými parametry, které musí být splněny).

Ke specifickým bezpečnostním funkcím budou přiřazena projektová opatření, jejichž plnění bude poskytovat ochranu před důsledky postulovaných iniciačních událostí (PIU) včetně událostí, vyvolaných vnějším nebo vnitřním ohrožením. Funkční požadavky, potřebné pro plnění specifických bezpečnostních funkcí, budou přiřazeny konkrétním bezpečnostním systémům, konstrukcím a komponentám (prvkům), které budou příslušná projektová opatření zajišťovat. Tyto prvky budou podléhat bezpečnostní klasifikaci podle svého bezpečnostního významu (podrobněji viz kapitola B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace) a její příslušné podkapitoly).

Funkční požadavky, kategorizované dle svého bezpečnostního významu, budou přiřazeny konkrétním stavebním konstrukcím. Stavební konstrukce budou plnit čtyři základní funkce bezpečnosti stavby dle přehledu v následující tabulce.

Tab. B.12: Popis funkcí bezpečnosti stavby

Funkce bezpečnosti stavby	Definice funkce	Příklad funkce
Ochrana	Zabránit poškození systémů, konstrukcí nebo komponent vnějším nebo vnitřním ohrožením.	Systém seismické izolace (protiseismická ložiska) musí chránit systémy, konstrukce a komponenty snížením horizontálních zrychlení na úrovni základové desky a snížením následné sekundární odezvy, které jsou systémy vystaveny.
Podpora	Zabránit nebo omezit pohyb prvků působením aplikované síly, a to buď translačně ve třech kolmých osách, nebo rotačně kolem tří kolmých os.	Základová deska podepírá ochrannou obálku.
Zadržení obsahu	Udržet kapalinu v určených mezích.	Konstrukce bazénu skladování ozářeného paliva musí zadržovat chladicí médium z důvodu chlazení paliva.
Stínění	Omezit intenzitu ionizujícího záření, kterému by mohli být vystaveni lidé nebo systémy, konstrukce a komponenty.	Konstrukce bazénu skladování ozářeného paliva musí odstínit provozní personál od ionizujícího záření.

U stavebních konstrukcí, které mají projektovým opatřením přiřazeny funkční požadavky, bude jejich bezpečnostní klasifikace určena klasifikací prvku s nejvyšší bezpečnostní třídou.

Každé stavební konstrukci bude rovněž přiřazena seismická klasifikace, která bude definovat její odolnost v reakci na seismickou událost. Požadavky na seismickou odolnost stavebních konstrukcí bude definována v seismické projektové základně (Seismic Design Basis), což bude kombinace seismických požadavků na projekt a přípustných maximálních deformací, posunů, tažných sil nebo napětí v dané konstrukci.

Přiřazení bezpečnostních tříd a seismické klasifikace bude odpovídat platným legislativním požadavkům, především vyhlášce č. 329/2017 Sb.

B.I.6.3.2.3.5. Metodologie pro analýzy a projektování

Pro globální a lokální strukturální posouzení železobetonových a ocelových konstrukcí, geotechnické analýzy a metody pro posouzení statických a dynamických účinků interakce zeminy s konstrukcí jsou vyvinuty metodiky v souladu s příslušnými stavebními normami. Spolu s metodikami byly určeny i SW produkty, které budou použity pro inženýrské posouzení navrhovaných stavebních konstrukcí. Všechny výsledky analýz budou verifikovány a validovány podle předem vypracovaného plánu.

B.I.6.3.2.3.5.1. Úrovně zatížení

Zatížení použitá při návrhu stavebních konstrukcí budou odvozena ze zatížení během normálního provozu a ze zatížení, vyplývajících z projektových vnitřních a vnějších ohrožení. Zatížení stavebních konstrukcí budou kategorizována na:

- normální zatížení,
- těžké podmínky okolního prostředí,
- extrémní podmínky okolního prostředí,
- abnormální zátěž.

Normální zatížení bude zahrnovat vlastní zatížení, užitné zatížení, užitné zatížení střechy, zatížení jeřábem, silové reakce od provozního potrubí a zařízení, zatížení provozní teplotou (intenzita odpovídající době návratu 100 let), zatížení kapalinami v nádržích a potrubí, zatížení zemním tlakem a tlakem podzemní vody, provozní zatížení větrem (intenzita odpovídající době návratu 100 let, 10 min hodnota), provozní zatížení sněhem (intenzita odpovídající době návratu 100 let) a provozní zatížení deštěm.

Těžké podmínky okolního prostředí budou zahrnovat "provozní" zemětřesení, projektové teplotní zatížení (intenzita odpovídající době návratu 10 000 let), projektové zatížení větrem (intenzita odpovídající době návratu 10 000 let), projektové zatížení sněhem (intenzita odpovídající době návratu 10 000 let) a projektové zatížení ledem (intenzita odpovídající době návratu 10 000 let). Zatížení, způsobená "provozním" zemětřesením (SL-1 - intenzita, odpovídající době návratu 100 let) zohledňují vlastní hmotnost konstrukčních a nekonstrukčních prvků, vlastní hmotnost pevně instalovaného zařízení, odpovídající podíl zatížení užitným zatížením, odpovídající podíl zatížení jeřábem, hydrodynamické zatížení kapalinami a dynamické zemní tlaky a hydrodynamické tlaky podzemní vody.

Extrémní podmínky okolního prostředí budou zahrnovat projektové zemětřesení, zatížení tornádem a vnější záplavy. Projektová zatížení od zemětřesení budou definována z odpovídajících projektových spekter zemětřesení (SL-2 - intenzita odpovídající době návratu 10 000 let[1]). Projektové zatížení systémů, konstrukcí a komponent, způsobené projektovým zemětřesením, budou zohledňovat vlastní hmotnost konstrukčních a nekonstrukčních prvků, vlastní hmotnost pevně instalovaného zařízení, úměrný (realistický) podíl obsazení užitným zatížením, úměrný (realistický) podíl zatížení jeřábem, hydrodynamické zatížení kapalinami, dynamické zemní tlaky a hydrodynamické podzemní

[1] Projektové zemětřesení bude dle vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, větší nebo rovno PGA = 0,1 g. Deklarovaná odolnost referenčního projektu RR SMR je PGA = 0,3 g.

	tlaky vody. Zatížení tornádem bude definováno jako tlak, spojený s rychlostí větru a změny tlaku, způsobené rychlými změnami teploty a proudícím vzduchem. Zatížení tornádem bude uvažovat i generované střely. Zatížení vnější záplavou bude definováno jako zátěž hydrostatickým tlakem, působícím na stavební konstrukce a odpovídajícím maximální hladině možné záplavy.
Abnormální zátěž	bude zahrnovat havarijní teplotu (vnitřní teplotu a teplotní gradienty, způsobené havarijními podmínkami - např. LOCA), zátěž od vnitřních části potrubí a jiných zařízení (vnitřní momenty a síly v zařízení, vznikající v havarijních podmínkách), zatížení diferenciálním tlakem (zatížení od tlakových rozdílů mezi jednotlivými prostory stavebních konstrukcí, vznikající v havarijních podmínkách), švihy potrubí (vnitřní momenty a zátěž, vznikající prasknutím vysokoenergetického potrubí), zatížení proudem vody (zátěž vodním paprskem z vysokoenergetického potrubí, působící na malou plochu) a zatížení vnitřními střelami (zatížení, způsobené kinetickou energií projektilu, absorbovanou povrchem stavení konstrukce).

B.I.6.3.2.3.5.2. Kombinace zatížení

Kombinace jednotlivých zatížení, způsobených vnějšími nebo vnitřními jevy, budou definovány na úrovni jednotlivých mechanismů, které tyto jevy působí. Bude se jednat jednak o součtové zátěže dvou relevantních ohrožení přírodního původu i ohrožení, způsobených činností člověka, dále pak o kombinace zatížení různými mechanismy dvou různých vnějších i vnitřních ohrožení. Kombinace zatížení bude provedena ve dvou úrovních. Pro kombinace zátěží budou vždy vybrány ty jevy, jejichž mechanismus působení je nejvyšší (např. maximální statickou zátěž stavebních objektů způsobí vrstva sněhu). U dynamické zátěže stavebních konstrukcí bude oddělena maximální zátěž větrem a maximální zátěž seismickou událostí.

Jako první úroveň budou kombinovány vnější jevy a jejich mechanismy s intenzitami, odpovídajícími době návratu 100 let. Výsledkem bude kombinovaná zátěž, odpovídající úrovni DBC. Jako druhá úroveň budou provedeny kombinace vnějších i vnitřních jevů a jejich mechanismů v úrovni intenzit, odpovídajících 10 000 let (primární zátěž) a 100 let (sekundární zátěž). Výsledkem bude kombinovaná zátěž v úrovni BDBE. Pro některé jevy budou provedeny kombinace více než dvou zátěží současně. Typicky se bude jednat o jevy, způsobené s působením letní bouře, zimní bouře a prachové a písečné bouře.

Všechny důležité stavební objekty i volně stojící konstrukce budou provedeny tak, aby kombinacím vnějších jevů odolávaly bez narušení základních bezpečnostních funkcí.

B.I.6.3.2.3.5.3. Zvláštní požadavky na projekt seismicky oddělených struktur

Podél obou pravoúhlých horizontálních os nosné konstrukce reaktorovny bude zajištěno omezení dorazu/posunu tak, aby bylo zabráněno nadměrnému posunu protiseismického izolačního systému v případě nadprojektové seismické události (BDBE - Beyond Design Basis Event). Maximální horizontální vzdálenost mezi nosnou konstrukcí a omezením bude definována jako světlá vzdálenost k dorazu. Nosná konstrukce bude opatřena omezením dorazu o hodnotě nejméně 90. percentilu posunu BDBE. Doraz bude navržen tak, aby odolal rázovému zatížení spojenému s událostí BDBE.

B.I.6.3.2.3.5.4. Projektové požadavky na protiseismická ložiska

Jako součást protiseismického izolačního systému budou vybrána laminovaná pryžová ložiska s nízkým tlumením, která budou chránit konstrukce reaktorovny, podepřené základovou deskou. Návrh těchto elastomerových ložisek bude proveden tak, aby v případě projektového zemětřesení o intenzitě SL-2 (DBE) nebyla ložiska trvale poškozena. V případě BDBE (intenzita seismické události je vyšší než návrhová hodnota SL-2) je přijatelné jejich poškození, avšak bude zachována jejich únosnost ve směru působení gravitace.

B.I.6.3.2.3.5.5. Vliv pádu letadla (BDBE)

V projektu SMR ETE budou považovány události, spojené s pádem letadla (jak náhodným, tak i úmyslným) za události, odpovídající rozšířeným projektovým podmínkám (BDBE). V případě náhodného (neúmyslného) nárazu letadla se bude vycházet z analýzy údajů o četnosti nárazů, která stanovila, že průměrná četnost náhodných pádů letadel do kritické oblasti lokality Temelín je nižší než prahová hodnota pro projektové události (DBE - Design Basis Event).

Aby byla zajištěna odolnost SMR ETE proti pádu letadla, budou zavedena taková projektová opatření, která při takové události zajistí plnění základních bezpečnostních funkcí. Projektová opatření budou založena na redundanci důležitých systémů a jejich oddělením tak, aby v případě pádu letadla nemohly být zasaženy obě redundantní části současně. Důležité systémy a konstrukce budou umístěny v ochranné obálce, která bude sloužit jako základní ochrana elektrárny před nárazem. V případě SMR ETE bude aplikován přístup US NRC, stanovený v 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment, a budou plněny požadavky WENRA (Safety of New NPP Design 2013 position 7). Událost, spojená s pádem letadla, včetně velkého dopravního letadla, nesmí vést k tavení aktivní zóny a může způsobit pouze omezený radiologický dopad.

Pro návrh ochranné obálky je důležité, že událost spojená s pádem letadla je klasifikována jako rozšířené projektové podmínky (BDBE). Z toho plynou následující klíčové aspekty projektu ochranné obálky:

- Pro posouzení materiálových vlastností konstrukčních materiálů ochranné obálky budou použity parametry, odpovídající best-estimated údajům.

- Metodologie pro hodnocení pádem zasažených struktur bude obsahovat:
  - lokální analýzy zasažených konstrukcí s ohledem na možnost penetrace, odlupování, perforace a protlačení,
  - globální posouzení zasažených konstrukcí týmem odborníků,
  - posouzení celkové stability konstrukce při nárazu (smykové zatížení, vztlakové zatížení).
- Pro zdůvodnění chování stavebních konstrukcí vystavených nárazu letadla bude použita nelineární analýza konečných prvků.
- Akceptační kritéria analýz (například přípustná strukturální deformace) pro náraz letadla budou souladu s nejlepší dostupnou praxí, ale budou méně přísná než akceptační kritéria projektové události (DBE).

Posouzení důsledků pádu letadla bude rovněž zahrnovat doprovodná ohrožení, související s nárazem, a možný vznik požáru leteckého paliva.

B.I.6.3.2.4. Zajištění radiační ochrany v projektu RR SMR

Základní principy radiační ochrany, které jsou postaveny na hierarchickém systému technických prostředků a kontrolních činností a které budou součástí projektu RR SMR, jsou následující:

- Projektové pasivní prostředky pro zajištění radiační ochrany.
- Bezpečnostní prvky (např. blokování dveří) a výstražná zařízení.
- Systém klasifikace vnitřních prostor z hlediska možné radiační zátěže pracovníků.
- Bezpečnostní dokumentace.
- Pravidla radiační ochrany a administrativní dohled nad jejich dodržováním.
- Radiologická měření.
- Dostatek kvalifikovaných expertů pro řízení radiační ochrany.
- Školení a výcvik personálu včetně dohledu nad vykonáváním rizikových činností.
- Osobní ochranné prostředky.

Na vrcholu hierarchie opatření pro zajištění radiační bezpečnosti budou pasivní inženýrské prvky (např. ochranné stínicí stěny, konstrukční části stavebních objektů a podobně), které plní svou ochrannou funkci pouhou přítomností. Dále jsou v hierarchii použity aktivní systémy - bezpečnostní prvky (např. automatické nebo dálkově ovládané blokování dveří), které pro správnou bezpečnostní funkci vyžadují součinnost systému nebo člověka. Dalším prvkem v pořadí bude systém klasifikace vnitřních prostor stavebních objektů a jejich rozčlenění na jednotlivé zóny pohybu (kontrolované pásmo, obslužné a neobslužné prostory a podobně). Na hranicích těchto prostor budou zpravidla osazeny bezpečnostní prvky (viz výše) s výstražným zařízením, které informuje osoby o možnosti/nemožnosti vstupu, radiační situaci a podobně.

Celý systém projektových opatření a dalších prvků ochrany bude popsán v bezpečnostní dokumentaci, ze které budou vycházet pravidla radiační ochrany (např. pravidla pro pohyb v kontrolovaném pásmu, oprávnění přístupu do jednotlivých prostor, vybavení osob ochrannými prostředky pro různé druhy vykonávaných činností a podobně). Kontrola aktuální radiační situace a kontaminace předmětů a osob bude prováděna pomocí radiologických měření. Pro zajištění kvalitní radiační ochrany je dále nezbytný dostatečný počet vysoce kvalifikovaných specialistů, kteří určují aktuální pravidla radiační ochrany a vykonávají nepřetržitý dozor nad jejich dodržováním (specialisté dozimetrické kontroly). Všechen personál, který bude mít přístup do prostor s možnou kontaminací nebo s výskytem ionizujícího záření bude pravidelně školen a během výkonu pracovních činností nad ním bude vykonáván dohled. K dispozici bude dostatečný počet osobních ochranných prostředků pro všechny osoby, vstupující do kontrolovaného pásma, a v pravidlech radiační ochrany budou uvedena pravidla pro jejich používání.

Jako součást projektu RR SMR budou pro minimalizaci zdrojů ionizujícího záření použita následující pravidla:

- Eliminace - systémy a komponenty určené k plnění projektových funkcí SMR ETE budou posouzeny z hlediska jejich potenciálního dopadu na zdrojový člen (zdroj možného ionizujícího záření) s cílem eliminovat takové konstrukční prvky, komponenty nebo postupy, které by mohly přispívat k jeho zvýšení a následnému možnému zvýšení expozice osob.
- Nahrazení - pokud není možné vyloučit rizikové komponenty nebo konstrukční prvky pomocí pravidla eliminace, neboť jsou nezbytné pro splnění projektových požadavků, budou konstrukčně navrženy tak, aby v nich nebyly použity materiály, o nichž je známo, že mají zhoršující vliv na zdrojový člen a radiační situaci (např. kobalt nebo některé technologie, které vytvářejí tvrzené vrstvy na povrchu komponent). Takové materiály budou, pokud možno nahrazeny materiály jinými.
- Minimalizace a lokalizace - pokud je nutné v reaktoru použít komponenty, konstrukční prvky nebo materiály, o nichž je známo, že přispívají ke zdrojovému členu a jsou jediným prostředkem k zajištění určité funkce, bude jejich použití v projektu minimalizováno (i když je nelze zcela vyloučit). Minimalizace použití se vztahuje na počet takových komponent, hmotnost použitého materiálu a smáčenou plochu. Minimalizace se vztahuje také na materiály, které jsou v reaktoru neúmyslně, jako jsou nečistoty v konstrukčních materiálech, chemické přísady a zbytkové složky činidel, použitých pro úpravu vody. Projektovým požadavkem bude minimalizace takových příměsí v reaktoru. Lokalizace zahrnuje posouzení každého konkrétního místa v reaktoru v kontextu možného zdrojového členu. Například materiály umístěné v aktivní zóně reaktoru budou silně ozářeny neutronovým tokem, a i malé množství určitých materiálů tak může vést k vysokým aktivitám.
- Imobilizace - některé materiály budou přispívat ke zdrojovému členu pouze tehdy, pokud interagují s neutronovým tokem v aktivní zóně reaktoru. Proto lze i vysoce aktivace schopným materiálům zabránit v přispívání k zdrojovému členu, pokud jsou imobilizovány v systémech

mimo aktivní zónu reaktoru a reaktorovou šachtu. Imobilizaci materiálu lze dosáhnout řadou prostředků, např. optimalizací chemického režimu nebo jeho zapouzdřením (například použitím povlaků) tak, aby se zabránilo kontaktu s chladivem chladicího systému reaktoru a byla minimalizována jeho koroze nebo rozpustnost.

- Zmírňování - v některých případech je jediným opatřením, které lze realisticky uplatnit. Zmírňování je definováno jako snížení dopadu zdrojového členu (přítomných vysoce radioaktivních látek) přestože takové látky již vznikly. Tohoto snížení dopadu lze dosáhnout odstraněním vysoce aktivního materiálu z primárního okruhu (např. pomocí filtrů, iontoměničových pryskyřic atd.) nebo použitím metod, které zabraňují jeho akumulaci na nežádoucích místech (např. v ohybech nebo slepých částech potrubí).

Z hlediska zřízení jednotlivých zón kontrolovaného pásma budou v projektu RR SMR použity následující úrovně dávkového příkonu:

- Běžný pracovní prostor: dávkový příkon <0,5 µSv/h
- Pásmo s dohledem (zelená zóna): dávkový příkon <7,5 µSv/h
- Kontrolované pásmo (žlutá zóna): dávkový příkon 7,5 µSv/h až 25 µSv/h
- Kontrolované pásmo (oranžové zóna): dávkový příkon 25 µSv/h až 100 µSv/h
- Kontrolované pásmo (červená zóna): dávkový příkon 100 µSv/h až 500 µSv/h
- Kontrolované pásmo (černá zóna): dávkový příkon >500 µSv/h

Z hlediska přístupu do výše uvedených zón budou projektem zajištěna tato opatření: Do běžného pracovního prostoru není přístup z hlediska radiační zátěže nijak omezen. V těchto zónách však nesmí být překročena roční dávka osoby 1 mSv. Do zelené zóny možný běžný vstup, ale prostředí je zde trvale monitorováno a pokud je v takovém prostoru větší počet lidí, nesmí dávkový příkon překročit hodnotu 0,5 µSv/h. Roční dávka osoby opět nesmí překročit 1 mSv. Ve žluté zóně bude práce omezena na určitou dobu podle principu ALARP, přičemž typický dávkový příkon v této zóně by měl být pod spodním limitem, tedy <7,5 µSv/h. Oranžová zóna není běžně přístupná a pobyt je zde možný po nezbytně nutnou dobu pro výkon pracovních činností, které je nutno provést. Do červené zóny je vstup zakázán a není možné zde provádět předepsané rutinní kontroly personálem. V nezbytných případech je vstup možný, ale je administrativně omezen a podléhá zvláštnímu povolení. Dveře musí být zajištěné (zamčené) proti vstupu. Do černé zóny je vstup zakázán, zablokován fyzickou bariérou a není možné zde provádět předepsané rutinní kontroly personálem. Dveře musí být dvojitě zamčené. Pro vstup do těchto zón bude vyžadováno individuálně vystavené oprávnění.

Další opatření radiační ochrany pro jaderný ostrov, která budou zavedena projektem RR SMR, jsou tato:

- Bude provedeno radiační stínění reaktoru a dalších komponent jaderného ostrova pomocí stavebních konstrukcí nebo modulárních bariér, které budou snižovat dávky ionizujícího záření.
- Pokud nebude možno provést stínění stavebními konstrukcemi nebo modulárními bariérami, bude použito lokální stínění jednotlivých komponent s radioaktivním médiem.
- Ochranné prvky stavebních konstrukcí, určené pro ochranu proti vnějším ohrožením, budou navrženy konzervativními metodami tak, aby zároveň poskytovaly dostatečné stínění proti ionizujícímu záření.
- Aktivní prvky (prvky potenciálně radioaktivní) budou umístěny v takových místech, kde budou dostatečně odstíněny od okolního prostředí.
- Projekt bude rozdělovat stavební objekty jaderného ostrova na dvě části (tzv. "západní" a "východní"), přičemž na "západní" straně jsou umístěny aktivní systémy, konstrukce a komponenty, zatímco "východní" strana je považována za čistou. Na čisté straně je umístěna bloková dozorna s trvalou obsluhou, avšak je umístěna uvnitř ochranné stavební konstrukce tak, aby byla chráněna proti vnějším jevům.
- Mimo vlastní stavební objekt jaderného ostrova budou umístěny budovy pomocných provozů (např. ordinace lékaře, laboratoře, skladovací prostory a podobně), které budou považovány za čistou zónu.

V projektu RR SMR budou zajištěna účinná opatření pro minimalizaci vzniku pevného a kapalného radioaktivního odpadu. Dále budou minimalizovány radioaktivní výpusti v plynné i kapalné fázi. Pro kontrolu šíření radiace bude projektem navržen systém vzorkování a monitorování prostředí.

Pro radiační ochranu v průběhu radiační mimořádné události jsou všechna centra řízení (bloková dozorna, záložní dozorna, havarijní řídicí středisko, technické podpůrné středisko, centrum provozní podpory a bod řízení přístupu vybavena tak, aby byla obyvatelná až do úrovně těžké havárie (DiD 4). Projektem RR SMR bude rovněž zajištěn koridor pro průchod mezi blokovou a záložní (nouzovou) dozornou tak, aby nedošlo k ohrožení personálu zvýšenou radiací, neboť zatímco bloková dozorna bude umístěna uvnitř reaktorové budovy, záložní (nouzová) dozorna bude umístěna mimo tuto budovu. Toto umístění obou dozoren zajišťuje, že žádná postulovaná iniciační událost uvnitř budovy primárního ostrova neohrozí záložní dozornu, které je umístěna mimo tuto budovu.

Bloková dozorna i záložní dozorna budou vybaveny dostatečným stíněním a ventilací tak, aby i v případě těžké havárie nebyla překročena dávka pro personál <20 mSv. Budou rovněž vybaveny cestami pro bezpečný příchod a odchod a dostatečným množstvím osobních ochranných prostředků proti radiaci.

B.I.6.3.2.5. Bezpečnostní kategorizace a klasifikace v projektu RR SMR

Ochrany do hloubky bude u projektu SMR ETE (RR SMR) dosaženo praktickými a nezávislými projektovými opatřeními, která zajistí plnění základních bezpečnostních funkcí a s nimi spojených specifických bezpečnostních funkcí a budou zabraňovat rozvoji události do havarijního stavu.

Každá specifická bezpečnostní funkce bude zařazena do kategorie odpovídajícího významu:

- Bezpečnostní kategorie A - funkce, která má zásadní vliv na jadernou bezpečnost.
- Bezpečnostní kategorie B - funkce, která významně přispívá k jaderné bezpečnosti.
- Bezpečnostní kategorie C - jiná funkce, přispívající k jaderné bezpečnosti.

Kategorie příslušné bezpečnostní funkce bude použita ke klasifikaci systémů, konstrukcí a komponent, které danou funkci zajišťují:

- Bezpečnostní třída 1 - jakýkoliv systém, konstrukce nebo komponenta, která tvoří hlavní prostředek pro plnění funkce bezpečnostní kategorie A.
- Bezpečnostní třída 2 - jakýkoliv systém, konstrukce nebo komponenta, která významně přispívá k plnění bezpečnostní funkce kategorie A nebo tvoří hlavní prostředek pro zajištění bezpečnostní funkce kategorie B.
- Bezpečnostní třída 3 - jakýkoliv jiný systém, konstrukce nebo komponenta, přispívající k plnění kategorizované bezpečnostní funkce.

Výše uvedený způsob klasifikace odpovídá technické dokumentaci referenčního projektu RR SMR a v průběhu přípravy projektu RR bude třeba způsob klasifikace uvést do souladu s přístupem dle vyhlášky č. 329/2017Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, který se však zásadně neliší.

B.I.6.3.2.6. Kategorie a klasifikace prostředků pro zabezpečení v projektu RR SMR

Pro kategorizaci funkcí zabezpečení systémů budou v projektu RR SMR použity následující kategorie:

- Kategorie A - funkce, které hrají hlavní roli při dosahování požadovaného bezpečnostního výsledku a u kterých by selhání přímo vedlo k nejzávažnějším následkům. Od funkcí zařazených do této kategorie se očekává, že poskytnou nepřetržitou nebo okamžitou ochranu přímým přerušením scénáře útoku a zachovají si svou účinnost při vystavení hrozbám.
- Kategorie B - funkce, které hrají doplňkovou roli k funkcím bezpečnostní kategorie A při dosahování požadovaného bezpečnostního výsledku, nebo funkce, které hrají hlavní roli, kde by jejich selhání vedlo k méně závažným následkům.
- Kategorie C - funkce, které hrají doplňkovou roli k funkcím bezpečnostní kategorie B při dosahování požadovaného bezpečnostního výsledku, nebo funkce, které hrají hlavní roli při dosahování základní úrovně zabezpečení v souladu s požadovaným bezpečnostním výsledkem.

Pro systémy, konstrukce a komponenty, které budou zajišťovat funkce zabezpečení, budou definovány tři bezpečnostní třídy podle nejvýznamnější funkce zabezpečení, která jim je přidělena. Bezpečnostní třídy z oblasti zabezpečení nejsou identické s bezpečnostními třídami, používanými pro systémy, konstrukce a komponenty, zajišťujícími jadernou bezpečnost. Vazba mezi kategorií funkce zabezpečení a bezpečnostní třídou systémů, konstrukcí a komponent je zřejmá z následující tabulky.

Tab. B.13: Bezpečnostní klasifikace systémů, konstrukcí nebo komponent, splňujících požadavky na funkční bezpečnost

		Příspěvek hodnoceného zařízení k plnění funkce zabezpečení		
		Zařízení je hlavním nebo jediným prostředkem ke splnění požadavku	Zařízení významně přispívá ke splnění požadavku	Zařízení má nevýznamný příspěvek ke splnění požadavku
Kategorie funkce zabezpečení	A	Bezpečnostní třída 1	Bezpečnostní třída 2	Bezpečnostní třída 3
	B	Bezpečnostní třída 2	Bezpečnostní třída 3	Bezpečnostní třída 3
	C	Bezpečnostní třída 3	Bezpečnostní třída 3	Bezpečnostní třída 3

Při klasifikaci komponenty bude zohledněn jejich příspěvek k plnění funkce zabezpečení a klasifikace komponenty (nebo systému) bude zohledňovat požadavky na jejich kvalitu a výkonnost podle následujících zásad:

- Zařízení a komponenty bezpečnostní třídy 1 budou mít nejpřísnější požadavky na kvalitu, výkon, tj. efektivitu a dostupnost, na ochranu proti neoprávněné manipulaci, na bezpečnost dodavatelského řetězce a na zabezpečení po celou dobu životnosti.
- Zařízení a komponenty bezpečnostních tříd 2 a 3 budou mít požadavky na kvalitu, výkon, tj. efektivitu a dostupnost, na ochranu proti neoprávněné manipulaci, na bezpečnost dodavatelského řetězce a na zabezpečení po celou dobu životnosti odstupňovaným přístupem nižší.

Vzhledem k citlivosti oblasti zabezpečení nebudou konkrétní požadavky na systémy, konstrukce a komponenty podrobněji uváděny.

B.I.6.3.2.7. Seismická klasifikace v projektu RR SMR

Systémy, konstrukce a komponenty, které jsou důležité pro plnění bezpečnostních funkcí, budou v projektu RR SMR z hlediska seismické klasifikace obecně klasifikovány takto:

- Třída seismické odolnosti 1 - všechny systémy, konstrukce a komponenty, které v případě seismické události budou plnit bezpečnostní funkce (DBC i DEC). Systémy, konstrukce a komponenty musí být schopny vykonávat svou bezpečnostní funkci během projektového zemětřesení (DBE) i po jeho ukončení.

- Třída seismické odolnosti 2 - všechny systémy, konstrukce a komponenty, které by svou nízkou odolností mohly mít nežádoucí dopad na funkce systémů, konstrukcí a komponent třídy seismické odolnosti 1 nebo jsou nezbytné pro dlouhodobé zvládání seismické události úrovně DBE. Systémy, konstrukce a komponenty si musí zachovat omezenou funkčnost během DBE a po něm.
- Třída seismické odolnosti 3 - všechny ostatní systémy, konstrukce a komponenty. Pro systémy, konstrukce a komponenty 3. třídy nejsou definovány žádné požadavky na seismickou odolnost s ohledem na DBE.

Žádné systémy, konstrukce a komponenty však nesmí být ovlivněny seismickou událostí nebo jinými pohyby podloží s intenzitou, odpovídající době návratu 100 let.

B.I.6.3.3. Provozní řešení

B.I.6.3.3.1. Jaderné palivo a nakládání s vyhořelým jaderným palivem

Základní komoditou pro provoz nového jaderného zdroje je jaderné palivo. To bude nakupováno na světovém trhu, který pro předpokládanou dobu životnosti SMR ETE disponuje dostatečným množstvím uranové suroviny pro výrobu jaderného paliva.

Současné strategie pro zajištění bezpečného a finančně efektivního nakládání s vyhořelým jaderným palivem se liší stát od státu a mohou být popsány následovně:

- otevřený cyklus, ve kterém se vyhořelé jaderné palivo skladuje a po ukončení období skladování se prohlásí za radioaktivní odpad, jedná se tedy o ukládání vyhořelého jaderného paliva,
- uzavřený cyklus, ve kterém se vyhořelé jaderné palivo považuje za potenciální příští zdroj energie, jedná se tedy o přepracování vyhořelého jaderného paliva.

Otevřený cyklus:

V otevřeném cyklu je vyhořelé jaderné palivo skladováno několik desetiletí, a to buď v suchých nebo mokrých podmínkách, přičemž v důsledku doby skladování se výrazně sníží vyvíjený zbytkový tepelný výkon vyhořelého paliva.

Suchý způsob skladování spočívá v uskladnění vyhořelého jaderného paliva v obalových souborech nebo ve skladovacích mřížích umístěných ve skladovacích kobkách. Stejně jako v dalších zemích, kde se tento způsob skladování využívá, se v České republice používají obalové soubory, zajišťující jadernou bezpečnost (podkritičnost), radiační ochranu (stínění), zabránění úniků radioaktivních látek z vyhořelého jaderného paliva do okolí (těsnost) a zajištění odvodu tepla a ochrany před vnějšími vlivy (robustnost a pevnost). Obalové soubory jsou umístěny do budovy skladu, která zajišťuje dodatečnou ochranu před vnějšími vlivy, zvyšuje úroveň ochrany před ionizujícím zářením (představuje dodatečné stínění), vytváří vhodné pracovní prostředí a zázemí pro periodickou kontrolní činnost provozního personálu a má také roli ve fyzické ochraně (zabezpečení jaderného materiálu), případně jsou postaveny volně na betonové desce (hlavní ochranu před vnějšími vlivy a účinky ionizujícího záření totiž zajišťuje samotný obalový soubor; tento způsob není v podmínkách ČR použit). Pokud jsou obalové soubory umístěny do budovy, zbytkové teplo, vydělované z vyhořelého jaderného paliva, se odvádí přirozeným větráním, takže není potřeba nuceného větrání (přívod elektřiny pro ventilátory). Tento způsob je v České republice výhradně využíván.

Mokrý způsob skladování spočívá v umístění vyhořelého jaderného paliva v bazénu, zaplněného vodou s potřebnou koncentrací kyseliny borité. Výhodou tohoto způsobu jsou zejména menší prostorové nároky na budovu skladu, protože odvod zbytkového tepla do vody je intenzivnější než při suchém chlazení okolním vzduchem. Naproti tomu je nutný systém chlazení a doplňování bazénu a dále systém čištění chladiva; tyto systémy vyžadují elektrické napájení čerpadel, je třeba mít také k dispozici nezávislý konečný jímač tepla. Kromě toho jsou nutné automatiky, které udržují výšku hladiny v bazénu, teplotu a průtok chladicí vody. Všechny uvedené systémy musí být umístěny ve vhodné budově kvůli ochraně proti vnějším vlivům (atmosférické vlivy, zátopy, zemětřesení atd.). Tento způsob je zmíněn pouze pro úplnost, v České republice není využíván.

Po skončení periody skladování (v obou zmíněných způsobech skladování) bude vyhořelé jaderné palivo uzavřeno do robustních dlouhodobě odolných úložných obalových souborů tak, aby byly splněny podmínky přijatelnosti pro uložení do hlubinného úložiště.

Uzavřený cyklus:

V uzavřeném cyklu je prováděno přepracování vyhořelého jaderného paliva za účelem získat použitelné štěpné materiály (uran a plutonium). Při přepracování je vyhořelé jaderné palivo rozděleno na několik hlavních komponent: uran, plutonium a vysokoaktivní odpad (obsahující menšinové aktinidy, štěpné a aktivační produkty). Uran a plutonium mohou být recyklovány na jaderné palivo pro reaktory, zatímco ostatní se považují za odpadní produkty a musí být dále skladovány, resp. ukládány. Uzavřený cyklus nakládání s vyhořelým jaderným palivem není v České republice využíván.

Nakládání s vyhořelým jaderným palivem je definováno Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR[1]. Základní strategií je otevřený cyklus s ukládáním vyhořelého jaderného paliva do hlubinného úložiště, které by mělo být připraveno k provozu v roce 2050[2]. Podle § 110 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, se do doby rozhodnutí, že vyhořelé jaderné palivo je radioaktivním odpadem, na nakládání s ním vztahují mj. požadavky na radioaktivní odpad. Dle uvedené koncepce je zodpovědnost za bezpečné nakládání s RAO a VJP rozdělena mezi držitele povolení k nakládání s RAO (shromažďování, třídění, zpracování, úprava a skladování RAO) a stát, který ručí za bezpečné uložení RAO.

Před uložením do hlubinného úložiště bude vyhořelé jaderné palivo v souladu s koncepcí skladováno. Prodloužení doby provozu stávajících bloků a uvažované zprovoznění bloků nových (což se týká i předmětného záměru SMR ETE) povede k nárůstu objemu vyhořelého paliva, tato skutečnost znamená, že v budoucnu bude nutné zabezpečit nové skladovací kapacity. Dle koncepce mohou být nové sklady situovány přímo v lokalitách stávajících jaderných elektráren, v případě prostorových či jiných omezení je uvažováno i s možností využití lokality Skalka pro budoucí vybudování centrálního skladu, popřípadě s možností vybudování centrálního skladu na vybrané lokalitě budoucího hlubinného úložiště.

B.I.6.3.3.2. Nakládání s radioaktivním odpadem

Radioaktivní odpad je podle § 3 odst. 2 písm. a) zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, definován jako "věc, která je radioaktivní látkou nebo předmětem nebo zařízením ji obsahujícím nebo jí kontaminovaným, pro kterou se nepředpokládá další využití a která nesplňuje podmínky stanovené tímto zákonem pro uvolňování radioaktivní látky z pracoviště". Požadavky na bezpečné nakládání s RAO (včetně technických požadavků na zařízení a pracoviště, kde se nakládá s RAO) obsahuje vyhláška č. 377/2016 Sb., o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie, ve znění pozdějších předpisů.

Pro nakládání s RAO musí budoucí provozovatel SMR ETE získat platné Povolení podle §9 odst. (3) písm. a) zákona č. 263/216 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů. Pro získání Povolení bude provozovatelem zpracována Strategie nakládání s RAO, zohledňující principy obsažené v Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem. Dále bude vypracována dokumentace v rozsahu dle návodu SÚJB BN-JB-OD-1.1. Součástí této dokumentace budou taktéž bezpečnostní rozbory a z nich odvozené limity a podmínky pro nakládání s RAO.

RAO upravený na pracovišti a zařízení pro nakládání s RAO v SMR ETE, splňující podmínky přijatelnosti k uložení, bude uložen ve stávajícím Úložišti radioaktivních odpadů Dukovany. Po jeho zaplnění bude RAO ukládán do rozšířeného, nového, případně hlubinného úložiště (budoucí varianty ukládání RAO ze SMR ETE viz příloha 6.3 této dokumentace). RAO nesplňující podmínky přijatelnosti do v současnosti provozovaných úložišť, bude skladován v příslušných skladovacích prostorech v SMR ETE do doby, než budou vhodná úložiště vybudována. Příprava, výstavba a provoz úložišť radioaktivních odpadů je v kompetenci SÚRAO.

V projektu SMR ETE bude důsledně uplatňován požadavek na minimalizaci radioaktivního odpadu (RAO), a to v podobě prevence a/nebo omezení vzniku a třídění RAO přímo u jeho zdroje, zpracováním (tzn. oddělením využitelných látek z RAO a jejich vrácením k opětovnému použití) a využitím uvolňování radioaktivní látky z pracoviště, na němž se provádí radiační činnost (podle §76 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů). Tato minimalizace RAO povede k efektivnímu využití úložné kapacity ve stávajícím úložišti RAO.

Systém nakládání s radioaktivním odpadem z provozu SMR ETE vychází ze základního členění RAO podle fyzikální formy (dle § 3 odst. 4 vyhlášky č. 377/2016 Sb.), a to na plynný, kapalný a pevný.

V následujícím textu je proveden popis systémů pro nakládání s RAO, který je využit v referenčním projektu RR SMR[3].

B.I.6.3.3.2.1. Systém zpracování plynných radioaktivních látek

Primární funkcí systému zpracování plynných radioaktivních látek [KPL] je zpracování plynů, které obsahují vodík a těkavé štěpné produkty. Principem funkce tohoto systému je provětrávání nádrží, kde se mohou radioaktivní plyny shromažďovat. Odvětrané plyny jsou vedeny nuceným oběhem (kompresor) přes vysoušecí jednotku do zpožďovací linky, kde dochází ke zpomalování průchodu plynných štěpných produktů a tím i ke snížení jejich radioaktivity přirozeným rozpadem izotopů. Vyčištěné plyny jsou vedeny pomocí vzduchotechnického systému [KLF] do ventilačního komína [UKH] a formou radioaktivní výpusti uvolňovány do atmosféry.

Jako provětrávací plyn v nádržích je použit nízkotlaký dusík, s výjimkou regulační nádrže (volume control tank) primárního chladiva (součást systému normálního doplňování a odpouštění [KBA]) do které je zaveden vodík z důvodu udržování chemického režimu chladiva. Plynná směs

[1] Aktuálně platná koncepce byla schválena usnesením vlády č. 597/2019 ze dne 26. 8. 2019. V současné době je v pokročilém stavu přípravy a projednávání aktualizace této koncepce (návrh 2024), údaje v této dokumentaci tedy zohledňují znění aktualizované koncepce, která zohledňuje i nakládání s RAO a VJP z malých modulárních reaktorů.

[2] Jaderná energetika byla zařazena do tzv. taxonomie udržitelných zdrojů (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020, o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic ("Nařízení o taxonomii")). Jedna z podmínek, která je v taxonomii uvedena, se týká vybudování hlubinného úložiště do roku 2050. Aktualizovaná koncepce tedy uvádí a představuje plán pro zprovoznění hlubinného úložiště v roce 2050 (původní koncepce, doposud formálně platná, uváděla rok 2065).

[3] Z tohoto důvodu je v některých místech použita terminologie nebo kategorizace RAO, která nemusí odpovídat zvyklostem v ČR. Pro konzistenci s referenčním projektem je použit prostý překlad původního anglického pojmu (názvu systému).

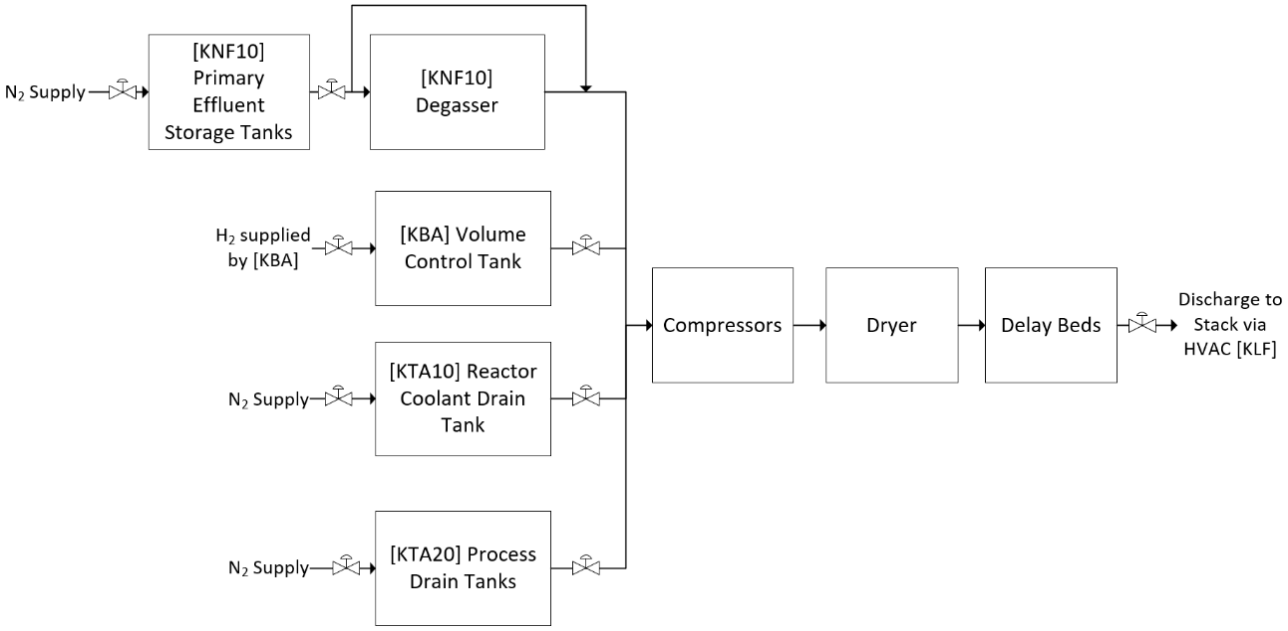
vodíku, dusíku a štěpných produktů (především xenon a krypton) je vedena přetlakovým potrubím do systému [KPL], kde dochází ke smíšení plynných objemů z jednotlivých zdrojů a směs je dále zpracována na sušicí a zpožďovací lince. Provětrávací plyn není recyklován, prochází linkou a je vypouštěn do ventilačního komína. Obsahy jednotlivých plynů jsou trvale měřeny pomocí analyzátorů.

Na vstupu do sušicí a zpožďovací linky je kompresor, který zajišťuje odsávání plynů z jednotlivých zdrojů. Kompresor je vybaven regulátorem pro zajištění stabilního tlaku v systému. V případě vysokého tlaku na výstupu se otevírá recirkulace kompresoru tak, aby následné části systému nebyly přetlakovány a nemohlo dojít ke zrychlení prostupu plynné směsi zpožďovací linkou (Delay Bed) a tím snížení doby záchytu. Pro odstranění vlhkosti a maximalizaci výkonu zpožďovací linky je v lince zařazen vysoušeč (Dryer), který pracuje na principu kondenzace nebo průchodu sušicím médiem a jeho přesná konstrukce bude zpracována v další fázi projektu.

Jako náplň zpožďovací linky je použit tuhý sorbent (aktivní uhlí), ve kterém jsou radioaktivní izotopy kryptonu a xenonu po určitou dobu zadrženy tak, aby mohlo dojít k jejich přirozenému radioaktivnímu rozpadu. Faktické provedení zpožďovací linky je provedeno sériovým řazením dvou linek, přičemž první slouží jako ochranná pro případ nasycení sorbentu nežádoucí příměsí a snížení jeho sorpční schopnosti, druhá je pracovní. Konkrétní řešení bude dále upřesněno.

Výstup z linky systému [KPL] je zaveden do vzduchotechnického systému [KLF], ve kterém je vyčištěná směs mnohonásobně ředěna vzduchem a vypouštěna do ventilačního komína. Za zpožďovacími linkami jsou umístěny vzorkovače pro měření účinnosti systému.

Obr. B.56: Zjednodušené schéma systému zpracování plynných radioaktivních látek [KPL]



Systém [KPL] je během normálního i abnormálního provozu trvale v chodu.

B.I.6.3.3.2.2. Systém zpracování kapalných radioaktivních látek

Systém zpracování kapalných radioaktivních látek [KNF] navazuje na systém drenáží a organizovaných úniků primárního okruhu [KTA]. Jednotlivé drenážní vody jsou selektivně shromažďovány podle obsahu radioaktivních látek tak, aby bylo možné optimalizovat metody jejich zpracování. Základní architektura systému [KTA] se skládá z:

- Sběr vody z drenáží a organizovaných úniků primárního okruhu [KTA10].
- Sběr odpadní vody z aktivních procesů a podlahová drenáž (v českém prostředí "speciální kanalizace") [KTA20].
- Sběr aktivních drenáží ze systému řízení chemického režimu [KTA30].
- Sběr neaktivních drenáží (normální kanalizace) [KTA40].

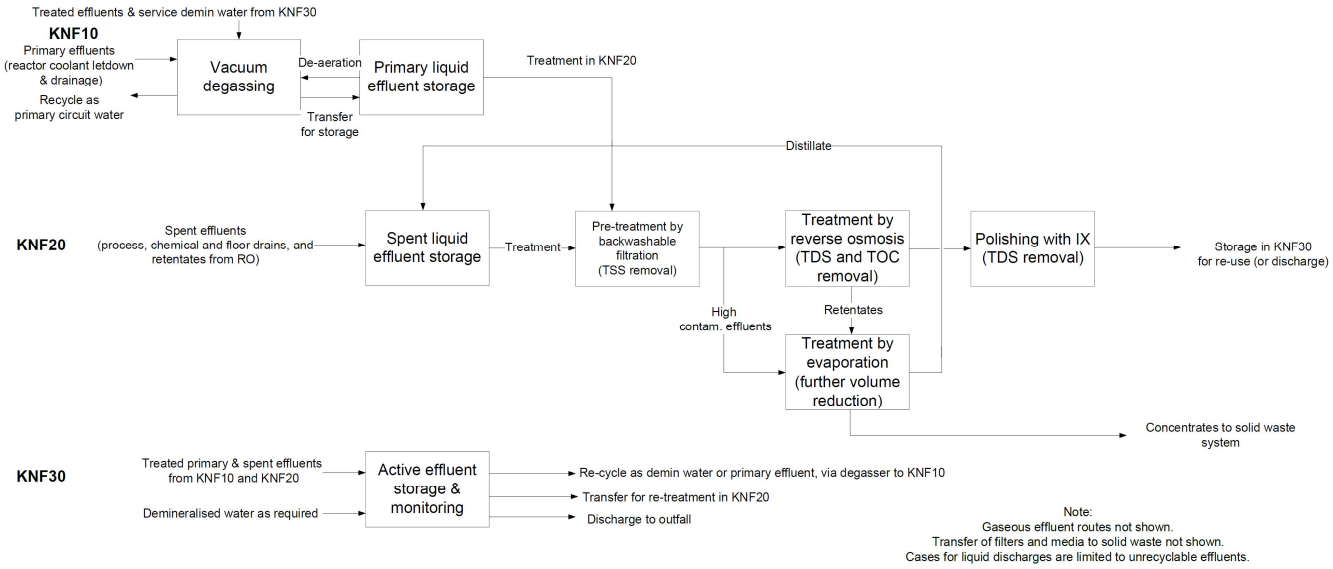
Systém drenáží [KTA] je určen pro plnění základních bezpečnostních funkcí "zajištění zadržení radioaktivních látek" a "řízení radiační expozice" v úrovních ochrany do hloubky DiD 1 a DiD 2 (normální a abnormální provoz).

Vlastní systém pro nakládání s kapalným radioaktivním odpadem [KNF] zajišťuje shromažďování a zpracování kapalných radioaktivních látek tak, aby byly vhodné k opětovnému použití v technologických systémech nebo vypouštění do životního prostředí. Základní architektura systému [KNF] je následující:

- Systém zpracování a úpravy primárních odpadních vod [KNF10].
- Systém zpracování a úpravy odpadních vod [KNF20].
- Systém monitorování odpadních vod a výpustí do vodoteče [KNF30].

Systém [KNF] je určen k shromažďování kapalných radioaktivních látek a jejich zpracování, resp. odstranění radionuklidů a chemických kontaminantů, za účelem jejich opětovného použití v technologických systémech nebo kontrolovaného vypouštění do životního prostředí se zajištěním radiačního monitoringu.

Obr. B.57: Zjednodušené schéma systému zpracování kapalných radioaktivních látek [KNF]



Systém zpracování primárních vod [KNF10] shromažďuje drenáže a organizované úniky z primárního okruhu s nízkým obsahem kontaminantů. Tyto vody se zpravidla vracejí zpět do primárního okruhu. Pokud však chemická analýza ukáže, že drenážní vody nesplňují specifikace pro chladivo primárního okruhu, jsou vedeny do systému zpracování odpadních vod [KNF20].

V systému [KNF20] jsou jednotlivé odpadní vody rozděleny do nádrží podle původu jejich vzniku a chemického složení (drenáže primárního okruhu, odpadní vody ze systémů řízení chemického režimu, speciální kanalizace z podlahy a silně znečištěné vody). V tomto systému je použita řada separačních technik k jejich zpracování, např. mechanická filtrace, čištění na iontoměničových kolonách, použití reverzní osmózy a podobně. Pro zahuštění kapalných radioaktivních látek, které nelze dále recyklovat, jsou použity odparky s následným převedením kapalných radioaktivních látek na pevné.

Pokud není zpracovaná odpadní voda vhodná k recyklaci a svými parametry splňuje kritéria pro uvolnění do životního prostředí, je prostřednictvím systému [KNF30] možno takovou vodu řízeně vypustit. Vzhledem k použitému chemickému režimu chladiva primárního okruhu bez tekutého absorbátoru (roztok solí bóru), a tedy nízkému obsahu tritia v chladivu, je však vypouštění odpadní vody ze systému [KNF20] do systému [KNF30] výjimečné.

Systémem monitoringu a vypouštění odpadních vod [KNF30] prochází neaktivní odpadní vody ze systému drenáží neaktivních vod [KTA40]. V případě zjištění (nepravděpodobné) aktivity v těchto drenážích je však možno systém drenáží neaktivních vod přesměrovat rovněž na zpracovací linku [KNF20] a vody zpracovat stejně jako aktivní, tedy separovat kontaminanty k převedení na zpracování pevného RAO.

B.I.6.3.3.2.3. Systém nakládání s pevnými RAO

Popis způsobu nakládání s pevnými RAO [KM] bude podrobněji připraven v další fázi projektu jako Strategie nakládání s RAO. V následujícím textu je uveden ideový návrh tohoto způsobu, který může být dále modifikován na základě konkrétních národních požadavků a již existujících systémů pro nakládání s RAO a jeho ukládáním.

V systému nakládání s pevným RAO [KM] jsou způsoby zpracování rozděleny na dvě kategorie dle aktivity s odpovídajícími technologickými systémy:

- Nízkoaktivní mokrý pevný RAO (v české terminologii "kapalný RAO"), jako jsou koncentráty ze systému zpracování kapalných radioaktivních látek, pevné látky, zachycené na filtrech, vysycené iontoměniče a jiné; a velminízkoaktivní a nízkoaktivní suchý pevný RAO, jako jsou aktivované součástky technologie vyprodukované během údržby, vzduchotechnické filtry, použité ochranné pomůcky a podobně [KMA10].
- Středněaktivní mokrý pevný RAO [KMA20].

Skladovací systém pro pevné RAO [KME] je rozdělen[1] na:

- Dočasné skladovací prostory pro suchý nízkoaktivní (LLW) odpad [KME10].
- Dočasné skladovací prostory pro suchý a mokrý středněaktivní (ILW) odpad [KME20].
- Sklad středněaktivního odpadu [KME30].

Dočasné skladovací prostory pro nízkoaktivní pevný RAO [KME10] jsou určeny pro sběr a třídění nízkoaktivního a potenciálně aktivního (VLLW) suchého odpadu. Suchý LLW zahrnuje např. použité HEPA filtry ze vzduchotechnických systémů, polopropustné RO membrány ze systému zpracování kapalných radioaktivních látek, propláchnuté a vysušené filtry z čisticích stanic odluhu parogenerátorů, použité ochranné pomůcky a podobně. Nízkoaktivní odpad je roztříděn a skladován ve speciálních klecích. Vytříděn a samostatně uložen je i odpad s obsahem radioaktivní látky, který je možné uvolnit z pracoviště, na kterém se provádí radiační činnost. Systém skladovacích klecí je variabilní a umožňuje měnit velikost klece pro různé druhy odpadu.

Pro dočasné skladování suchého středněaktivního odpadu [KME20] jsou k dispozici stíněné (litinové) i nestíněné (ocelové) obalové soubory. Přesný typ obalových souborů bude upřesněn v dalších fázích přípravy projektu. Skladovací prostor pro suchý pevný ILW počítá s vyhrazeným prostorem pro jeden stíněný litinový obalový soubor pro dočasné skladování středněaktivního pevného RAO před dalším zpracováním.

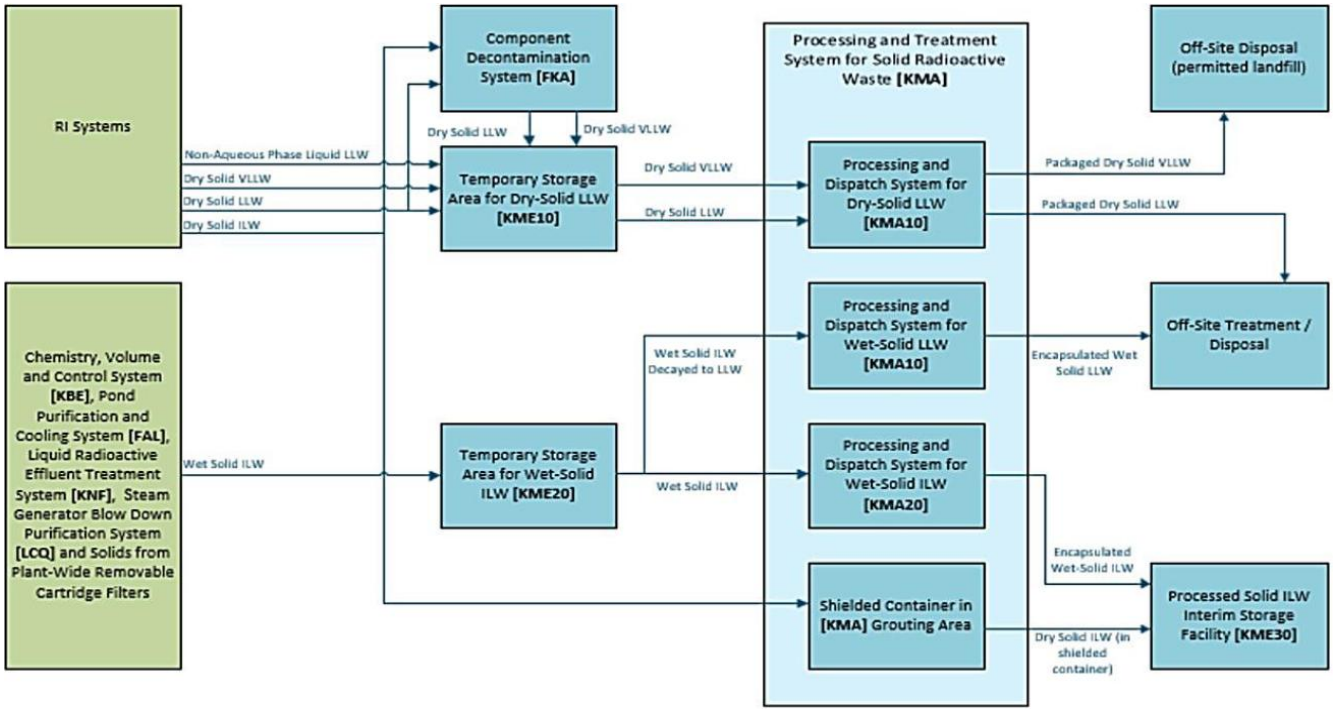
Pevné mokré RAO jsou vedeny stíněným potrubím do místa jejich dočasného skladování v nádržích systému [KME20]. Konzervativně se předpokládá, že všechny mokré pevné RAO jsou při svém vzniku středněaktivní, avšak dočasným skladováním dojde k rozpadu radioaktivních izotopů a u některých ke snížení jejich aktivity na úroveň nízkoaktivního odpadu. Mokré pevné RAO tak jsou skladovány ve skladovacích nádržích, které jsou rozděleny podle druhu mokrého RAO na:

- 2x nádrže pro koncentráty,
- 2x nádrže pro odfiltrované pevné látky (suspenze),
- 3x nádrže pro ionexové pryskyřice (2x skladovací pro ILW/LLW a 1x skladovací pro ILW).

Nádrže pro koncentráty a suspenze jsou umístěny v jedné společné buňce, nádrže pro ionexové pryskyřice jsou uloženy v druhé společné buňce.

Skladovací prostor pro dlouhodobé skladování ILW RAO, který nesplňuje podmínky přijatelnosti příslušného úložiště pevných RAO [KME30] je stíněný mezisklad, který umožňuje skladování obalových souborů s radioaktivním odpadem způsobem, který chrání pracovníky i životní prostředí před riziky, spojenými s dlouhodobým skladováním. Tento mezisklad bude vybaven prostorem pro příjem/vydávání obalových souborů (zpravidla ocelové sudy s upraveným RAO). Dále bude vybaven monitorovacím systémem, prostředky pro manipulace s RAO a zázemím pro personál.

Obr. B.58: Zjednodušené schéma způsobu nakládání s pevnými RAO [KM]



[1] Uvedená klasifikace aktivity odpovídá zemi původu referenčního RR SMR.

B.I.6.3.3.2.4. Požadavky na přepravu jaderných materiálů a radioaktivních odpadů

Bezpečnostní požadavky na přepravu jaderných materiálů a radioaktivních odpadů jsou upraveny v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, v zákoně č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 1/2000 Sb., o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu, ve znění pozdějších předpisů. V návaznosti na uvedené předpisy byly vydány tyto prováděcí právní předpisy, vztahující se k přepravě radioaktivních látek:

- vyhláška SÚJB č. 379/2016 Sb., o schválení typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a přepravě radioaktivní nebo štěpné látky, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů a
- vyhláška SÚJB č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů.
- vyhláška SÚJB č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, ve znění pozdějších předpisů,

Základní přesuny radioaktivních látek, související s provozem SMR ETE, jsou přeprava ČJP od výrobce (dodavatele) do SMR ETE, přeprava upravených RAO z SMR ETE do úložiště RAO, přeprava VJP z SMR ETE do skladu VJP a přeprava VJP ze skladu VJP do trvalého uložiště. Základem řízení rizika při přepravě radioaktivních látek jsou principy, zakotvené ve výše uvedených právních předpisech:

- Přeprava radioaktivních nebo štěpných látek stanovených prováděcím předpisem (vyhláška č. 379/2016 Sb.) musí být povolena SÚJB podle § 9 odstavec 4 zákona č. 263/2016 Sb. (atomový zákon).
- Přeprava musí probíhat podle schválených postupů a v souladu se souvisejícími požadavky národních a mezinárodních právních předpisů a mezinárodních závazků a smluv ČR.
- Přepravní postupy musí zohledňovat možná rizika a minimalizovat pravděpodobnost výskytu nehody.
- Přepravované látky musí být uloženy ve schválených obalových souborech pro přepravu (případně souborech pro skladování a přepravu), které prokazatelně zajišťují, že v případě nehody neuniknou radioaktivní látky do okolí a v případě jaderných štěpných materiálů navíc nedojde ke snížení podkritičnosti pod povolenou hranici, a to ani v případě zaplavení vodou. Musí být zajištěna i stínicí schopnost obalového souboru.
- Dávkový příkon na povrchu obalového souboru a v určené vzdálenosti od něj a povrchová kontaminace nesmí překročit limitní hodnoty uvedené v příslušném předpisu.

V porovnání s přepravou jiného nebezpečného zboží (z energetického pohledu přepravou jiných druhů paliv) je přeprava radioaktivních látek ve vztahu k životnímu prostředí a obyvatelstvu mnohem méně riziková a jeho množství a frekvence přeprav jsou nízké. Možnost úniků radioaktivních látek do životního prostředí je při přepravě minimalizována. Pro každou přepravu radioaktivních látek jsou vypracovány postupy, jak omezit případné radiační následky nehody, tak, aby nedošlo k ohrožení zdraví obyvatel. Pro přepravu radioaktivních látek jsou ve vyhlášce SÚJB č. 379/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanovena přísná omezení pro dávkový příkon jak na povrchu obalového souboru, ve kterém jsou radioaktivní látky přepravovány, tak i v určené vzdálenosti od tohoto obalového souboru. K přepravě bude použit výhradně obalový soubor schválený Státním úřadem pro jadernou bezpečnost.

B.I.6.3.3.3. Monitorování radiační situace

Radiační monitoring, uplatněný v projektu SMR ETE, bude efektivně zajišťovat plnění těchto funkcí:

- monitorování osob - osobní dozimetrická kontrola,
- monitorování pracovišť - kontinuální a periodická kontrola pracovního prostředí, prostor SMR ETE, technologických zařízení a médií,
- monitorování výpustí - kontinuální a periodická kontrola aktivity výpustí do ovzduší a do vodních toků,
- monitorování okolí - kontinuální a periodická kontrola radiační situace v okolí SMR ETE,
- propojení na radiační monitorování na celostátní úrovni.

Radiační monitoring SMR ETE bude navržen v souladu s českou legislativou tak, aby uvedené funkce zajišťoval ve všech provozních stavech a při mimořádných událostech a vhodným způsobem navazoval na radiační monitoring provozované elektrárny (ETE1,2).

Osobní monitorování: Osobní monitorování radiačních pracovníků SMR ETE (monitorování osob) bude prováděno v souladu s platnou legislativou (vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů) určením osobních dávek sledováním, měřením a hodnocením jeho zevního a vnitřního ozáření. Radiační pracovníci budou přiděleni do kategorie A a případně B, pokud to bude nutné. Při zařazování radiačního pracovníka do kategorie je zohledněno očekávané ozáření radiačního pracovníka za běžného provozu a potenciální ozáření radiačního pracovníka. Radiačním pracovníkem kategorie A je radiační pracovník, který by mohl obdržet efektivní dávku vyšší než 6 mSv ročně. Radiačním pracovníkem kategorie B je pracovník, u kterého se obdržení roční dávky 6 mSv oprávněně nepředpokládá. Osobní monitorování zevního ozáření radiačních pracovníků kategorie A bude zajištěno osobním dozimetrem. Osobní dozimetr (nebo více dozimetrů zároveň či obdobných zařízení) musí být schopen měřit všechny druhy záření, podílející se na zevním ozáření radiačního pracovníka, a to dostatečně přesně k určení dávky v orgánech a tkáních, pro které jsou stanoveny limity. Osobní

monitorování pracovníků kategorie B bude rovněž zajištěno osobním dozimetrem a výpočtem osobních dávek z údajů monitorování pracoviště a sledování doby pobytu na tomto pracovišti.

V prostorech SMR ETE, kde nebude možné vyloučit potenciální překročení limitů ozáření v důsledku jednorázového ozáření, budou pracovníci vybaveni operativními osobními dozimetry s funkcí zřetelné signalizace překročení nastavené úrovně u monitorované veličiny.

V prostorech SMR ETE, kde může dojít k vnitřnímu ozáření radiačního pracovníka, se příjmy radionuklidů nebo úvazky efektivní dávky z vnitřního ozáření jednotlivých radiačních pracovníků budou zjišťovat měřením aktivity radionuklidů v těle radiačního pracovníka nebo v jeho exkretech. V případě nemožnosti toto aplikovat lze příjem radionuklidů nebo úvazek efektivní dávky stanovit měřením objemové aktivity radionuklidů v ovzduší pracoviště a následným přepočtením na příjem radionuklidů nebo úvazku efektivní dávky.

Radiační pracovníci budou srozumitelným způsobem informováni o výsledcích svého osobního monitorování.

Monitorování pracoviště:

Monitorování pracoviště SMR ETE bude prováděno v souladu s platnou legislativou (vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů) sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů na pracovišti. Monitorování pracoviště bude, dle druhů používaných zdrojů ionizujícího záření, prováděno monitorováním:

- příkonu prostorového dávkového ekvivalentu na pracovišti,
- objemových aktivit v ovzduší pracoviště a plošných aktivit na pracovišti nebo
- měřením neužitečného záření (ionizující záření pocházející ze zdroje ionizujícího záření, které je mimo hlavní svazek záření).

Účinnost ochrany před zevním a vnitřním ozářením bude prověřována výše zmíněnými měřeními u zdrojů ionizujícího záření, na místech práce s takovými zdroji a v místech možného pohybu radiačních pracovníků nebo jiných fyzických osob. Monitorování radioaktivní kontaminace (plošné aktivity) bude při práci s otevřeným radionuklidovým zdrojem prováděno tak, aby umožnilo signalizovat odchylky od běžného provozu a nedostatečnou funkci nebo selhání bariér bránicích rozptylu a potvrzovalo nepřekročení hodnot pro radioaktivní kontaminaci povrchu (dle přílohy č. 18. vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně, ve znění pozdějších předpisů).

Monitorování objemových aktivit radionuklidů v ovzduší bude prováděno soustavně.

Monitorování výpustí:

Monitorování výpustí z SMR ETE bude prováděno v souladu s platnou legislativou (vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů) sledováním, měřením, zaznamenáváním a hodnocením veličin a parametrů charakterizujících uvolňované radioaktivní látky, zejména stanovením bilance celkové vypuštěné aktivity a objemové aktivity radionuklidů.

Monitorování výpustí bude zahrnovat mimo jiné:

- soustavné monitorování radionuklidů, které se nezanedbatelně podílejí na ozáření obyvatelstva, vypuštěných za stanovené období ("bilanční měření") do ovzduší a vodotečí,
- nepřetržité (kontinuální) monitorování radionuklidů, které je schopné rychle signalizovat odchylky od běžného provozu, a
- operativní monitorování jiných potenciálních cest uvolňování radioaktivní látky z pracoviště v případě jejího úniku tak, aby tento únik mohl být zahrnut do bilance výpustí.

Monitorování výpustí bude realizováno při zdroji výpustí. Monitorování výpustí do ovzduší bude realizováno ve ventilačním komínu, případně na komínu strojovny dle projektového řešení SMR ETE.

Monitorování výpustí do vodotečí bude realizováno v kontrolních nádržích, na odvodu kapalných výpustí ze systému monitorování kapalných radioaktivních látek a jejich výpustí do výsledného sběrače odpadních vod dle projektového řešení SMR ETE. Monitorování kontrolní nádrže před vypuštěním zajistí, že z SMR ETE vůbec nebudou vypuštěny radioaktivní látky v nepovolených objemech či koncentracích. Monitorování výpustí z jímky odpadních vod zajistí průběžnou informaci o vypouštěných objemech a aktivitě kapalných látek tak, aby mohla být včas přijata opatření k omezení nebo zastavení výpustí.

Pro monitorování výpustí budou v souladu s požadavky vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, stanoveny záznamové, vyšetřovací a zásahové úrovně.

Záznamová úroveň monitorování výpustí bude stanovena tak, aby:

- při bilančním měření splňovala požadavky na nejmenší detekovatelnou hodnotu monitorované veličiny podle vyhlášky SÚJB č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace, ve znění pozdějších předpisů, a
- při nepřetržitém monitorování radionuklidů umožňovala kontrolovat všechny provozní stavy.

Vyšetřovací úroveň bude stanovena při bilančním měření na úrovni očekávané hodnoty bilance výpusti radionuklidu s uvážením délky monitorovacího období a při sledování odchylek od běžného provozu systémů výpustí z SMR ETE jako horní mez obvykle se vyskytujících hodnot monitorované veličiny.

Zásahová úroveň bude stanovena tak, aby:

- při bilančním měření výpustí mohla být včas přijata opatření k zabránění překročení autorizovaných limitů nebo nedodržení podmínek povolení a
- při sledování odchylek od běžného provozu pracoviště bylo možno přijmout opatření k nápravě vzniklého stavu a zabránění jeho nežádoucího rozvoje.

Monitorování okolí:

Monitorování okolí SMR ETE bude prováděno v souladu s platnou legislativou (vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů) sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů v okolí pracoviště, zejména:

- příkonu prostorového dávkového ekvivalentu,
- objemových aktivit radionuklidů a
- hmotnostních aktivit radionuklidů.

Záznamová úroveň bude stanovena tak, aby splňovala požadavky na nejmenší detekovatelnou hodnotu monitorované veličiny podle vyhlášky SÚJB č. 360/2016, o monitorování radiační situace, ve znění pozdějších předpisů.

Vyšetřovací úroveň bude stanovena jako horní mez obvykle se vyskytujících hodnot monitorované veličiny.

Zásahová úroveň bude stanovena v souladu s požadavky optimalizace ozáření obyvatelstva.

Každá ze čtyř výše zmíněných oblastí monitorování se bude řídit vlastním programem monitorování SMR ETE, ve kterém budou mimo jiné vymezeny následující skutečnosti:

- monitorované veličiny,
- způsob, rozsah a četnost měření,
- způsob zaznamenávání a doba uchovávání výsledků měření,
- postupy vyhodnocování výsledků měření,
- hodnoty monitorovacích úrovní a opatření při jejich překročení,
- hodnoty dávkových optimalizačních mezí,
- popis metody měření,
- používané typy měřících přístrojů a pomůcek a jejich parametrů.

Obsah programů monitorování bude formulován tak, aby umožňoval:

- prověřování dodržování limitů ozáření,
- prokazování, že radiační ochrana je optimalizována,
- včasné zjištění odchylek od běžného provozu pracoviště.

Programy monitorování SMR ETE budou schváleny SÚJB. Přesný rozsah měřených veličin, četnost a další výše zmíněné parametry programů monitorování budou zohledňovat aktuální znalosti o stavu životního prostředí v lokalitě a nové poznatky z oblasti radiační ochrany a budou součástí dokumentace pro povolovanou činnost, kterou je umístění jaderného zařízení. Lze předpokládat, že systém monitorování SMR ETE bude nastaven ideově obdobně jako pro ETE1,2 s využitím state of art prostředků.

V souladu s atomovým zákonem č. 263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů bude provozovatel SMR ETE zároveň zajišťovat monitorování radiační situace na území České republiky dle vyhlášky SÚJB č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace, ve znění pozdějších předpisů, a to v rozsahu programu monitorování vztahující se na území, na němž je umístěn areál jaderného zařízení a na území zóny havarijního plánování stanovené pro SMR ETE.

SÚJB v rámci řízení monitorování radiační situace při vzniku nehodové expoziční situace zahajuje havarijní monitorování a podle jejího rozsahu a v souladu s programem monitorování může určit rozsah a způsob zapojení SMR ETE do havarijního monitorování.

Držitel povolení k provozu SMR ETE (který je i držitelem povolení k uvolňování radioaktivní látky z pracoviště) je povinen:

- zajistit provádění monitorování výpustí a okolí podle programu monitorování, včetně havarijního monitorování (viz výše),
- zajistit měřicí laboratoř (tedy LRKO) a její účast v porovnávacím měření organizovaném SÚJB a Evropskou komisí,
- strpět v areálu SMR ETE monitorování výpustí prováděné SÚJB podle "národního programu monitorování" a zajistit potřebnou součinnost,
- provádět nácvik havarijního monitorování v rámci havarijního cvičení dle atomového zákona č. 263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů,
- předávat SÚJB data z monitorování výpustí a okolí a
- vypracovat výroční zprávu o monitorování výpustí a okolí a předat ji SÚJB.

Výroční zpráva o monitorování výpustí a okolí bude zpracována dle přílohy č. 5 vyhlášky SÚJB č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace ve znění pozdějších předpisů, a bude mimo jiné obsahovat množství radioaktivních látek vypuštěných SMR ETE do životního prostředí včetně zhodnocení radiační zátěže obyvatelstva způsobené těmito výpustěmi.

Vybrané výsledky monitorování výpustí SMR ETE budou předávány SÚJB ve standardizované formě (dle tab. č. 1 a č. 2 přílohy č. 6 vyhlášky SÚJB č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace ve znění pozdějších předpisů). Vybrané výsledky monitorování okolí budou, obdobně jako pro provozovanou ETE1,2, předávány SÚJB neprodleně po jejich získání dálkovým přístupem. Vybrané informace z celostátního monitorování (monitorování řídké sítě), včetně výsledků monitorování výpustí z jaderných zařízení, jsou následně předávány Evropské komisi dálkovým přístupem podle Smlouvy o založení Evropského společenství pro atomovou energii.

Výsledky monitorování výpustí a okolí jaderných elektráren, které jsou předány SÚJB, nebo SÚJB přímo zajišťovány v rámci celostátního monitorování, jsou ve shrnující formě veřejně dostupné ve Výročních zprávách SÚJB (https://sujb.gov.cz/dokumenty-a-publikace/vyrocni-zpravy) a operativní údaje o výsledcích monitorování životního prostředí v on-line formě v systému MonRas (https://sujb.gov.cz/aplikace/monras/?lng=cs_CZ).

B.I.6.3.3.4. Nakládání s neaktivními odpady

Dále nepoužitelné neaktivní odpady, vzniklé při provozu SMR ETE, budou předávány oprávněným osobám, které smluvně zajistí jejich recyklaci, jiné využití nebo odstranění, v souladu s hierarchií nakládání s odpady. S odpady bude nakládáno obdobně jako v ETE1,2, v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

B.I.6.3.3.5. Vodohospodářské napojení a systémy

SMR ETE bude vybaven systémy zásobování a úpravy vody a systémy pro úpravu a odvádění odpadních a srážkových vod.

V lokalitě Temelín je zdrojem chladicí vody řeka Vltava. V projektu SMR ETE je kapacita tohoto zdroje posouzena na základě historických dat se zohledněním předpokládaného klimatického vývoje, možností řízení vodohospodářské soustavy i požadavků ostatních odběratelů. Primární i sekundární okruh jsou uzavřené systémy, ve kterých dochází pouze k nevýznamným ztrátám vody. Referenční projekt RR SMR má vždy k dispozici dostatečné zásoby vody pro bezpečnostní systémy, zajišťující odstavení reaktoru, odvod zbytkového tepla i pro požární ochranu, které jsou součástí projektu. V případě odstaveného reaktoru není nutná dodatečná vnější dodávka vody po dobu 72 hodin, v případě použití systému [KAX] je tato doba prodloužena na 168 hodin (7 dní).

Největší spotřebu při provozu reaktoru na výkonu představuje terciární chladicí okruh, který odvádí zbytkové teplo vznikající při výrobě elektřiny. Při hypotetickém akutním nedostatku vody v řece, nebo úplném výpadku ČS Hněvkovice či úplné poruše přívodní řadů surové vody lze dále využít kapacitu již existujícího vodojemu v areálu ETE1,2 (2 x 15 000 m^3), ke kterému bude připojen i SMR ETE. V takovéto situaci bude nicméně nutné ihned snížit elektrický výkon, a pokud bude výpadek přetrvávat, přistoupit k úplnému odstavení až všech bloků na lokalitě Temelín včetně SMR ETE (v době, kdy elektrárna nevyrábí, spotřeba terciárního okruhu odpadá). Postup by v tomto případě byl koordinován v součinnosti se všemi zdroji v lokalitě (kromě SMR ETE tedy též ETE1,2, resp. NJZ ETE), provozovatelem přenosové soustavy (ČEPS, a.s.) a správcem povodí (Povodí Vltavy, s.p.). Pro tyto případy existují záložní zdroje a standardní postupy ETE1,2 na zvládání těchto událostí v souladu s legislativou, které budou implementovány i pro SMR ETE.

Při úplné ztrátě doplňované surové vody je elektrárna, resp. provozované bloky, během krátké doby automaticky odstavena. V důsledku přerušení doplňování surové vody totiž není možno kompenzovat ztráty vody odparem v chladicích věžích a čerpadla cirkulační vody terciálního okruhu jsou automaticky odstavena od nízké hladiny v sacích jímkách. Bez činnosti těchto čerpadel není možno odvádět teplo z kondenzátoru turbíny a prakticky okamžitě dojde ke ztrátě vakua v kondenzátoru turbíny. Od ztráty vakua dochází k automatickému odpojení turbíny od přívodu páry, a tedy k odstavení turbíny. Odstavení turbíny vede bezprostředně k významnému snížení výkonu reaktoru a následně v důsledku dalších technologických vazeb k jeho úplnému odstavení. Toto odstavení by tedy proběhlo i bez zásahu obsluhy, která má pro tyto stavy k dispozici provozní postupy a odstavila by provozované bloky ETE1,2 již dříve, a to ihned po potvrzení ztráty doplňování surové vody.

Stejná situace platí i pro SMR ETE. Spotřeba vody v nevýkonovém stavu je zanedbatelná oproti provozu na výkonu a v zásadě pouze pokrývá odvod zbytkového tepla z reaktorů odstavených bloků. Jaderná zařízení v lokalitě Temelín sumárně (ETE1,2 včetně NJZ ETE a SMR ETE) mohou být udržovaná v odstaveném stavu cca 30 dní bez nutnosti doplňovat přídavnou vodu do areálu elektrárny pouze s využitím zásob vody na lokalitě (bazény chlazení TVD a potrubní trasy surové vody a TVD) a případně zásob vody v gravitačním vodojemu. Pro existující bloky ETE1,2 tato doba platí bez nutnosti využívat zásob vody v gravitačním vodojemu. Pokud ani po této době 30 dní není přívod surové vody z ČS Hněvkovice obnoven, je pro udržování bezpečného stavu odstavených reaktorů možno zajistit přívod vody alternativním způsobem - dovoz vody na lokalitu cisternami, využití rozvodu pitné vody, nouzové čerpání vody z dostupných zdrojů požárními hadicemi v množství do 16 l/s při uvažování ETE1,2, NJZ ETE (2x1700 MW_e) a SMR ETE (500 MW_e), resp. poměrově menším bez uvažování NJZ ETE.

B.I.6.3.3.5.1. Systémy zásobování vodou

Systémy zásobování vodou zahrnují systém pitné vody, systém surové vody a systém požární vody.

Systém pitné vody bude zajišťovat dodávku vody pro sociální účely, tedy pro osobní spotřebu zaměstnanců, včetně pokrytí dodávky vody pro hygienické účely a stravování. Pitná voda bude sloužit také jako užitková voda například pro úklidové práce. Zásobování pitnou vodou bude provedeno z vodovodního připojení stávajících bloků ETE1,2. Ve fázi provozu i ve fázi výstavby SMR ETE je stávající povolení a omezení odběru pitné vody dostačující.

Zajištění dodávky surové vody pro SMR ETE se předpokládá ze stávajícího systému odběru a přívodu surové vody pro zásobování v současnosti provozovaných bloků ETE1,2 z vodní nádrže Hněvkovice na řece Vltavě. Surová voda bude sloužit pro doplňování ztrát v chladicích okruzích SMR ETE, pro výrobu demineralizované vody pro provoz SMR ETE a pro potřeby systému požární vody. Pro možný souběh ETE1,2, projekt NJZ ETE a projekt SMR ETE je technická kapacita stávajícího systému zásobování vodou dostatečná, bude však potřeba zajistit navýšení povoleného limitu pro odběr surové vody.

Systém požární vody areálu SMR ETE bude funkčně nezávislý na systému současné elektrárny ETE1,2 i na případném systému určenému pro NJZ ETE. V areálu SMR ETE bude zajištěna stálá zásoba požární vody v podobně samostatných nádrží požární vody, popř. ve formě rezervy v zásobnících surové/chladicí vody.

B.I.6.3.3.5.2. Systémy pro úpravu a odvádění odpadních a srážkových vod

Jedná se o systémy pro sběr, čištění a odvádění průmyslových a splaškových vod (odpadních vod) a dále odvedení srážkových vod.

V rámci provozu SMR ETE bude vznikat řada odpadních vod průmyslového charakteru. Půjde zejména o tyto druhy odpadních průmyslových vod:

- odpadní vody z kontrolovaného pásma,
- odluh z chladicích systémů,
- agresivní odpadní vody ze systémů úpravy a čištění vod,
- zaolejované odpadní vody.

Pro potřeby SMR ETE bude v jeho areálu realizován systém sběru, čištění a odvádění průmyslových odpadních vod, tzv. systém průmyslové kanalizace. Podle charakteru odpadních vod bude systém dělen na podsystémy. Po nutné úpravě (čištění, neutralizace, odolejování apod.) budou odpadní vody zavedeny do sběrné jímky odpadních vod v areálu SMR a dále předány do stávajícího systému odvedení odpadních vod z areálu ETE1,2 a přes tlumicí a měřicí objekt Kořensko odvedeny do řeky Vltavy. Kinetická energie na řadech odpadní vody je využívána horizontální Peltonovou turbínou. Technická kapacita stávajícího systému odpadních vod je dostatečná pro produkci množství odpadních vod z ETE1,2, projekt NJZ ETE a projekt SMR ETE, bude však potřeba zajistit navýšení povolených limitů pro vypouštění odpadních vod.

Kromě systému průmyslové kanalizace bude v areálu SMR ETE vybudován také systém splaškové kanalizace. Vyčištěné splaškové vody budou odváděny společně s průmyslovými odpadními vodami.

Pro srážkové vody bude vybudována nová síť dešťové kanalizace určená k jímání, odvádění a čištění dešťových vod ze střech objektů, komunikací a zpevněných ploch v areálu SMR ETE. Dešťové vody budou odváděny do nové retenční nádrže dešťových vod uvnitř areálu SMR ETE s regulovaným odtokem napojeným do stávajícího výsledného kanalizačního sběrače, kterým budou spolu s dešťovými vodami z areálu ETE1,2 a NJZ ETE odváděny přes stávající pojistné nádrže a retenční nádrž Býšov do recipientu Strouha a dále do řeky Vltavy. Část srážkových vod z neoplocené části plochy areálu SMR ETE bude odváděna samostatnou oddělenou sítí odvodu srážkových vod do rybníku Dvorčice. Bude vybudována i trasa z retenční nádrže uvnitř areálu SMR do rybníku Dvorčice, a v případě potřeby bude moci být srážková voda z RN SMR přečerpávána rovněž do rybníku Dvorčice. Část zachycených srážkových vod může být rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec.

B.I.6.3.3.6. Vazba na vnější elektrické soustavy

Vyvedení elektrického výkonu SMR ETE je uvažováno do transformovny Kočín. Uvažuje se vyvedení nejvýše dvěma nadzemními vedeními 400 kV koridorem východně od stávajícího koridoru vymezeném vedeními ETE1,2 (3,4). Současně bude řešení rozšířeno o kabelové vedení 110 kV z transformovny Kočín v podzemním nebo nadzemním provedení z důvodu zálohování napájení vlastní spotřeby SMR ETE.

B.I.6.3.3.7. Zabezpečení tepla

Výroba tepla pro vlastní potřebu SMR ETE (vyvedení tepla do vnějších soustav zásobování teplem není předmětem záměru) bude zabezpečena vlastní výrobou elektrické energie, v období odstávek z distribuční soustavy.

Pro zajištění výroby páry pro spouštění a provoz SMR ETE (náběh, odstavování) je navržena pomocná kotelna vybavená třemi elektrickými parními kotli o celkovém příkonu cca 5 MW_e s celkovou produkcí do 16 t/h syté páry o tlaku 1,2 MPa.

B.I.6.3.3.8. Dopravní napojení

Provedení komunikačního napojení SMR ETE se předpokládá na silniční síť a je zvažováno i napojení na železniční síť. Vazba na silniční dopravu bude řešena napojením na silnici II/138 vedoucí po jižní hranici plochy pro umístění záměru. Vazba na železniční dopravu může být řešena prodloužením existující vlečky, která obsluhuje stávající elektrárnu ETE1,2. Příjezdní vlečková kolej vede ze železniční stanice Temelín, která se nachází na trati č. 192 Číčenice - Týn nad Vltavou.

B.I.6.3.3.9. Personální zabezpečení

Na provoz a údržbu SMR ETE je předpokládáno při běžném provozu až 400 pracovníků.

B.I.6.3.4. Údaje o výstavbě

Stavební a konstrukční práce proběhnou na plochách, vymezených v kapitole B.I.3. Umístění záměru (strana 65 této dokumentace).

Hlavní staveniště bude umístěno na ploše SMR ETE, která zároveň představuje vymezení areálu záměru a jeho trvalého umístění. Pro účely dočasného zařízení staveniště jsou vymezeny plochy C, G, H, I a J, jako rezervní jsou uvažovány plochy B1, B2, B3, D, E1, E2, F1 a F2. Na plochách EL (koridor vyvedení elektrického výkonu) a SE (koridor elektrického napájení staveniště) budou dočasně umístěna staveniště elektrických zařízení (patky stožárů, resp. pracovní pásy podzemních vedení).

Příjezd na hlavní staveniště bude realizován ze silnice II/138, která bude po dobu výstavby záměru SMR ETE v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště) uzavřena pro veřejný provoz. Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE, dopravní obsluhu areálu skládek a odkaliště Temelínec a pro vozidla integrovaného záchranného systému. Silnice II/138 bude pro účely výstavby v úseku mezi silnicí II/105 a účelovou komunikací ETE rozšířena, zároveň bude upravena/rozšířena účelová komunikace ETE (realizace výhyben pro nákladní automobily po obou stranách účelové komunikace ETE). Dále budou vybudovány sjezdy ze silnice II/138, resp. II/105, na plochu hlavního staveniště SMR ETE a jednotlivé plochy zařízení staveniště. Zároveň bude vybudováno dočasné komunikační propojení ploch zařízení staveniště H a I prostřednictvím mostu přes Dvorčický potok.

Železniční doprava bude využívat stávající vlečku ETE1,2. Pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent bude využita stávající infrastruktura, již připravovaná pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent pro projekt NJZ ETE.

S ohledem na intenzitu stavební dopravy budou výstavbové práce na SMR ETE koordinovány s další stavební činností v lokalitě (výstavbou NJZ ETE) tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE tak, aby nedošlo významné kumulaci intenzity stavební dopravy na veřejné komunikační síti, tj. tak, aby nedošlo k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE.

Samotná organizace výstavby zahrne následující kroky:

- přípravné práce,
- hlavní stavební práce,
- sdružené stavebně montážní práce,
- montážní práce,
- uvádění do provozu.

Přípravné práce na staveništi spočívají především v přípravě a realizaci vymezení a zabezpečení staveniště, systémů dodávky hmot a energií a dále technologických, personálních a dopravních vazeb. Staveniště bude vybaveno nezbytnou stavební a montážní technikou, předpokládá se využití těžké zemní mechanizace a věžových jeřábů. Vlastní výstavba bude započata skrývkami, terénními úpravami a výkopovými pracemi, spojenými s úpravou základové spáry a odvodněním staveniště. Na tyto činnosti bude navazovat zakládání, tedy armování a betonáž základové desky elektrárenského bloku a ostatních objektů a dále výstavba vlastních objektů.

Zároveň se stavební činností a po jejím dokončení bude následovat postupná montáž strojních systémů, potrubí, následovaná montáží elektrického zařízení a systémů kontroly a řízení. Montážní práce budou zakončeny provedením proplachů, pomontážními čisticími operacemi a individuálními zkouškami zařízení a postupnými zkouškami jednotlivých dílčích systémů a prověřováním jejich připravenosti pro uvádění elektrárenského bloku do provozu.

Dočasné plochy zařízení staveniště budou po dokončení výstavby rekultivovány a navráceny původnímu účelu.

Předpokládaná doba výstavby činí cca 5 let. Celkový počet pracovníků při výstavbě bude průměrně cca 750, resp. špičkově krátkodobě až 2160.

B.I.6.3.5. Údaje o ukončení provozu a vyřazování

Vyřazování SMR ETE z provozu bude předmětem samostatného procesu posouzení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví dle legislativy platné v době jeho přípravy (v současné době by byl příslušným zákonem zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů). K úplnému vyřazení SMR ETE bude nutné povolení SÚJB dle § 9 odst. 7 zákona č. 263//2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Ukončení provozu a vyřazování SMR ETE z provozu proběhne v souladu s platnou legislativou. Ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, se vyřazováním z provozu rozumí "administrativní a technické činnosti, jejichž cílem je úplné vyřazení nebo vyřazení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie s omezením k použití k dalším činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie nebo činnostem v rámci expozičních situací". Úplným vyřazením se potom rozumí "uvedení jaderného zařízení, pracoviště III. kategorie nebo pracoviště IV. kategorie do stavu umožňujícího jeho využití k jinému účelu nebo využití území, v němž se nacházelo, bez omezení".

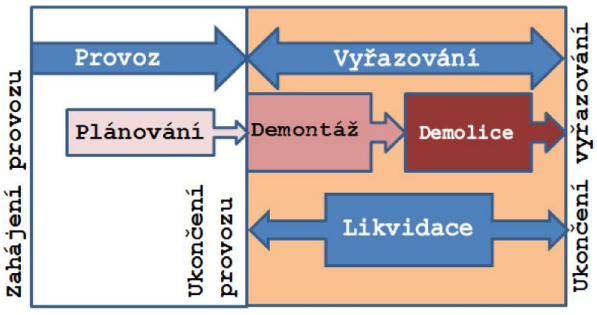
Vyřazování SMR ETE z provozu bude provedeno na základě schvalované dokumentace, předkládané SÚJB současně se žádostí o příslušné povolení k jednotlivým etapám vyřazování z provozu. Předkládanou dokumentaci pro povolovanou činnost, kterou jsou jednotlivé etapy vyřazování z provozu jaderného zařízení, předepisuje příloha č. 1 atomového zákona. Již v rámci počátečních povolovacích řízení souvisejících se stavbou SMR ETE (povolení k umístění JZ) bude zpracován návrh Koncepce bezpečného ukončení provozu. Při povolení k výstavbě JZ bude zpracována Koncepce bezpečného ukončení provozu včetně způsobu nakládání se vzniklým radioaktivním odpadem a při uvádění do provozu bude zpracován Plán vyřazování z provozu, který bude následně aktualizován nejméně jednou za 5 let. Obsah dokumentů Koncepce bezpečného ukončení provozu a Plánu vyřazování z provozu je upřesněn ve vyhlášce SÚJB č. 377/2016 Sb., o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie, ve znění pozdějších předpisů. Návrhy těchto dokumentů budou vycházet ze současných znalostí o technologiích a postupech vhodných pro vyřazování, doporučení IAEA a z platné české legislativy. V budoucnu zcela jistě dojde k rozvoji znalostí, technických zařízení a také k možnosti vyhodnocení zkušeností z vyřazování jaderných bloků I. a II. generace. Tyto informace budou uplatněny pro zpřesnění a aktualizaci Koncepce bezpečného ukončení provozu a Plánu vyřazování z provozu v průběhu celého procesu přípravy, realizace, uvedení do provozu a provozu nového jaderného zdroje.

Hlavní činnosti prováděné ve fázi ukončování provozu zahrnují odstavení reaktoru a inspekci stavu všech zařízení, vyvezení VJP z aktivní zóny reaktoru do bazénu skladování VJP a po poklesu zbytkového výkonu jednotlivých palivových souborů průběžný odvoz VJP do skladu vyhořelého jaderného paliva, drenážování a vysoušení neprovozovaných systémů, vzorkování pro stanovení inventáře radioaktivity odstavených, drenážovaných a vysušených systémů, odstranění provozních kapalin ze systémů, dekontaminaci za účelem snížení dávkových příkonů, zpracování a úpravu odpadů z dekontaminace, zneškodnění nebezpečných materiálů a odpadů, zpracování a úpravu nepotřebných ionexů a dalších provozních odpadů, monitorování ionizujícího záření, zajištění fyzické ochrany areálu, zajištění zvládání radiační mimořádné události, oddělení nadále provozovaných zařízení a pořizování základních zařízení a materiálů pro potřeby činnosti vyřazování, provádění demontáže a demolice nepotřebných zařízení.

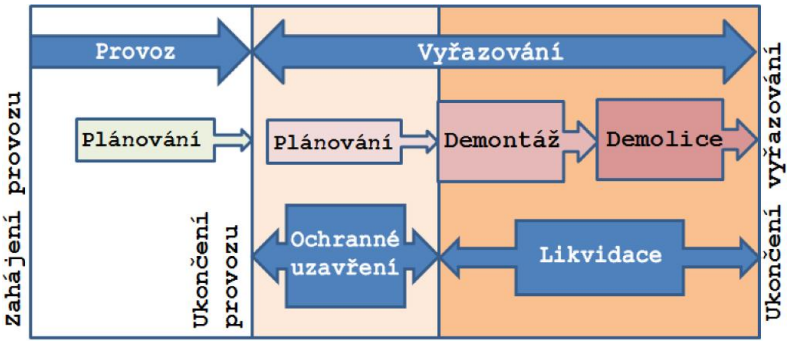
Začátek vyřazování je charakterizován stavem, kdy je veškeré jaderné palivo z vyřazovaného jaderného zařízení vyvezeno do jiného jaderného zařízení. Cílem vyřazování z provozu bude umožnit využití areálu SMR ETE nebo jeho částí k dalším činnostem souvisejícím s využíváním jaderné energie nebo činnostem v rámci expozičních situací, resp. jeho využití pro jiné účely, bez omezení (tzn. úplné vyřazení). Z hlediska stávající legislativy jsou uvažovány dva způsoby vyřazování:

- okamžité vyřazování, kdy se vyřazování provádí plynule v nepřetržitém sledu od okamžiku jeho zahájení do jeho ukončení,
- postupné vyřazování, kdy jsou vyřazovací činnosti rozděleny do několika postupných věcně a časově ohraničených etap, mezi nimiž může být časová prodleva (§ 43 písm. h) atomového zákona) s cílem snížit aktivitu izotopů s relativně krátkým poločasem rozpadu.

Obr. B.59: Okamžité vyřazování



Obr. B.60: Postupné vyřazování



Jedním z cílů činností vyřazování je odstranit kontaminaci z technologických systémů, která se v důsledku provozu kumuluje na jejich vnitřních površích a také na površích stavebních částí. S využitím technologií pro třídění, zpracování a úpravu radioaktivního odpadu je nutné upravit RAO v souladu s podmínkami přijatelnosti k uložení a přepravu do úložiště. Při celém procesu bude kladen důraz na maximální vytřídění potenciálně neaktivních odpadů, aby množství RAO k uložení v úložištích radioaktivního odpadu bylo minimalizováno.

Pro budoucí vyřazování SMR ETE bude připraven Plán vyřazování. Účelem tohoto plánu bude vymezení rozsahu prací na projektu vyřazování SMR ETE z provozu a zajištění co nejpřesnějšího odhadu nákladů na vyřazování z provozu a na nakládání s radioaktivním odpadem. Plán bude poskytovat podrobnější informace o sedmi fázích vyřazování z provozu:

- 1. fáze (cca 5 let) - příprava jaderného zařízení na ukončení provozu. Program přípravných prací bude zahájen nejméně pět let před konečným ukončením výroby, aby se předešlo zpožděním při přechodu od provozu k vyřazování jaderného zařízení z provozu. Tato fáze bude zahrnovat plánování vyřazování z provozu, fyzickou přípravu, dokumentaci a postupy a organizační připravenost. V této době budou vytvořeny projektové týmy, které budou řídit přechod od ukončení provozu až do vyřazení z provozu.
- 2. fáze (cca 5 až 16 let) - vyvážka paliva a základní čištění po ukončeném provozu. Odstranění jaderného paliva (zahrnující počáteční chlazení ozářeného paliva v bazénu vyhořelého paliva) a jeho přesun do skladu vyhořelého paliva bude provedeno pomocí provozního zařízení pro manipulaci s palivem, provozních postupů a provozního způsobu zajištění bezpečnosti. Základní činnosti (např. radiační monitoring, řízení chlazení bazénu vyhořelého paliva, dodávky elektrické energie a podobně) budou zajištěny stejným způsobem jako v průběhu provozování SMR ETE. Jelikož se předpokládá, že sklad vyhořelého paliva zůstane po ukončení provozu v lokalitě (do doby uložení vyhořelého jaderného paliva v hlubinném úložišti), bude v této době rovněž probíhat příprava na zajištění výše uvedených činností přímo tímto skladem (např. stavba samostatné radiační dozorny, zajištění nové sítě pro dodávku elektrické energie a podobně) tak, aby mohly být postupně činnosti, zajišťované původním SMR ETE, na tyto nové subjekty převedeny. V tomto období bude rovněž probíhat základní čištění SMR ETE, čímž se rozumí zpracování a úprava provozních radioaktivních odpadů (např. použitých vzduchotechnických filtrů) a dekontaminace primárního okruhu, případně dalších aktivovaných systémů, konstrukcí nebo komponent. Upravený radioaktivní odpad splňující podmínky přijatelnosti k uložení bude přepraven do úložiště RAO. Upravený RAO nesplňující podmínky přijatelnosti k uložení bude skladován ve skladu středněaktivního odpadu.
- 3. fáze (cca 4 až 6 let) - vyřazování jaderného reaktoru. Tato fáze bude zahrnovat úplné vyřazení veškerého zařízení a stavebních objektů SMR ETE v areálu elektrárny s výjimkou skladů středněaktivního odpadu (např. některé aktivní vnitroreaktorové části nebo části reaktoru) a vyhořelého jaderného paliva. Zahrnuje tedy vyřazení všech systémů, konstrukcí a komponent reaktorovny včetně vlastního reaktoru a primárního okruhu.
- 4. fáze (cca 60 až 70 let) - skladování středněaktivního odpadu nesplňujícího podmínky přijatelnosti pro uložení v té době provozovaných úložišť, vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva v příslušných obalových souborech (přibližně 60 let). Významné činnosti v tomto období budou zahrnovat údržbu stavebních objektů skladovacích prostor včetně horkých komor pro případné výměny stínicích prvků, resp. přetěsnění obalových souborů. Dále v této fázi budou prováděny pravidelné kontroly radiační situace a inspekce inventáře všech skladovaných radioaktivních položek. V této době budou rovněž připraveny prostředky pro přepravu skladovaných odpadů do konečného úložiště.
- 5. fáze (cca 2 roky) - přeprava středněaktivního odpadu (kromě vyhořelého jaderného paliva) do konečného úložiště. Tato fáze proběhne v souladu s přípravou konečného úložiště pro uložení středněaktivního odpadu. Po přepravě tohoto RAO budou příslušné stavební objekty, sloužící k jejich skladování, vyřazeny a odstraněny.
- 6. fáze (cca 5 až 10 let) - uložení vysokoaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva. Tato fáze je primárně určena k přepravě obalových souborů s vyhořelým jaderným palivem ze skladu vyhořelého jaderného paliva do hlubinného úložiště. Díky použití obalových souborů schválených pro skladování a přepravu nebude pro vyvážení do hlubinného úložiště potřebná manipulace s palivovými soubory, tj. nebude nutné přeložení palivových souborů do jiných obalových souborů.
- 7. fáze (cca 6 let) - konečné vyčištění a odlicencování lokality. Tato závěrečná fáze bude zahrnovat odstranění a vyklizení všech zbývajících konstrukcí a materiálů, po nichž bude následovat monitorování, sanace a terénní úpravy tak, aby bylo dosaženo dohodnutého konečného stavu lokality. V případě potřeby, pokud by dále v lokalitě Temelín nebyla již žádná jaderná zařízení, budou zrušena environmentální povolení a licence pro jadernou lokalitu.

Plán vyřazování z provozu bude popisovat pořadí, ve kterém mohou být systémy odstraněny. Tím budou zohledněny vzájemné závislosti mezi systémy a bude zajištěno, že budou včas nahrazeny všechny požadované funkce likvidovaných objektů. Harmonogram prací bude podrobně popisovat veškeré modifikace a přípravné činnosti vyžadované před vyřazováním z provozu, jako je příprava skládek, způsoby dekontaminace, způsob nakládání s radioaktivním odpadem a podobně.

B.I.6.4. Specifické údaje o dalších zařízeních v lokalitě

V této kapitole jsou popsány specifické údaje a požadavky, vztahující se k ostatním zařízením v lokalitě Temelín a jejich vztah k záměru nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín.

B.I.6.4.1. Přehled ostatních zařízení v lokalitě

V lokalitě Temelín se nacházejí následující jaderná zařízení:

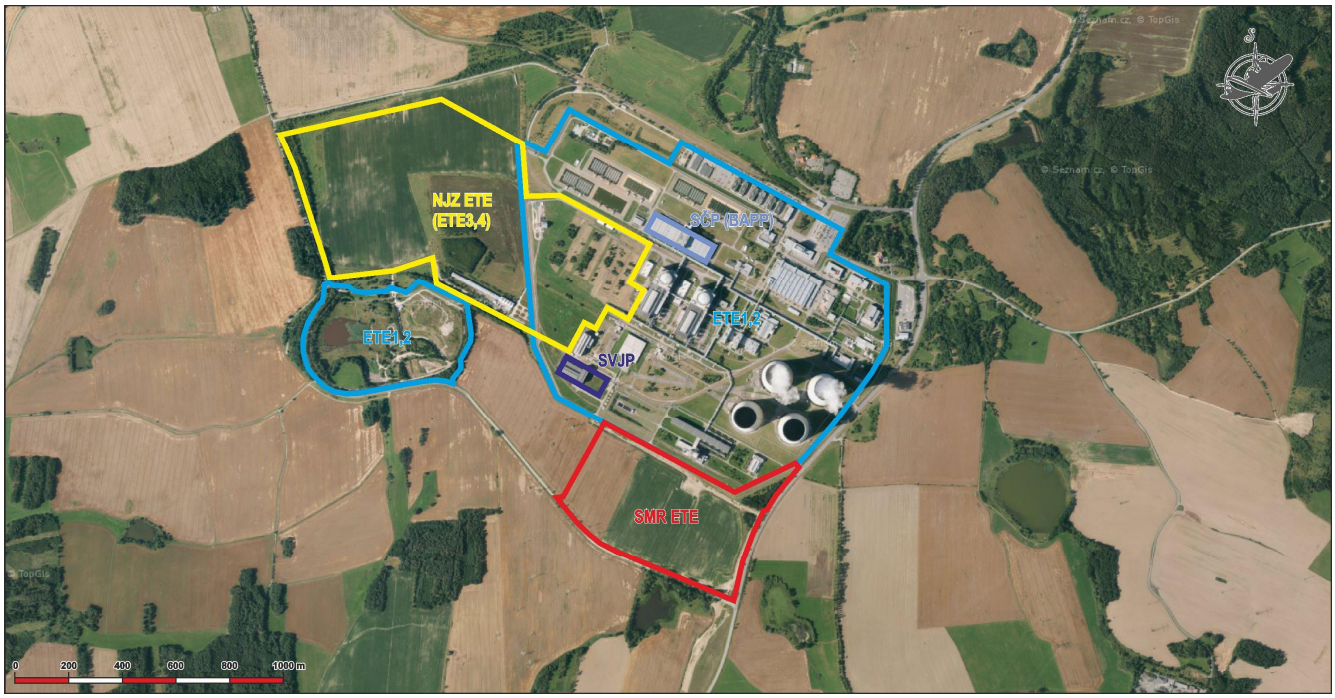
- Jaderná elektrárna Temelín (1. blok a 2. blok Jaderné elektrárny Temelín) (ETE1,2),
- Sklad čerstvého jaderného paliva Temelín (SČP),
- Sklad vyhořelého jaderného paliva Temelín (SVJP).

Dále je v lokalitě dlouhodobě připravován nový jaderný zdroj (NJZ ETE, resp. ETE3,4), v současné době je též připravováno rozšíření skladovací kapacity výše uvedeného skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP).

Každé z těchto zařízení je předmětem samostatného schvalovacího řízení a podléhá samostatnému režimu dozoru.

Umístění těchto zařízení je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. B.61: Přehledná situace umístění ostatních zařízení v lokalitě



Pro úplnost je zmíněna stavba hlubinného úložiště v nepříliš vzdálené lokalitě Janoch, které by (v případě zvolení této lokality) mělo být připraveno k zahájení provozu v roce 2050. Toto úložiště však nebude umístěno v lokalitě elektrárny Temelín a o jeho realizaci není rozhodnuto.

Podrobnější údaje o uvedených jaderných zařízeních jsou uvedeny v následujícím textu.

Jaderná elektrárna Temelín (ETE1,2)

Jaderná elektrárna Temelín je tvořena dvěma výrobními bloky (HVB1, HVB2), z nichž každý má tepelný výkon 3120 MW_t a čistý elektrický výkon 1083 MW_e. Výstavba elektrárny byla zahájena v roce 1987 s původním plánem výstavby čtyř bloků. Po roce 1989 došlo k přehodnocení původně plánované potřeby 4000 MW_e instalovaného výkonu a v roce 1993 byla českou vládou definitivně schválena dostavba elektrárny, přičemž z původně plánovaných čtyř bloků byly dokončeny pouze dva. První elektřinu vyrobil první blok v roce 2000 a do provozu byla elektrárna uvedena v letech 2002 až 2003.

Elektrárna sestává ze dvou monobloků s tlakovodními energetickými reaktory VVER-1000 sériového provedení typu V 320 provozovaných v režimu základního zatížení i v režimu regulace frekvence. Technologické schéma každého bloku je dvouokruhové. Primární okruh tvoří jeden reaktor o nominálním tepelném výkonu 3120 MW_t a čtyři chladicí cirkulační smyčky, zahrnující hlavní cirkulační potrubí, hlavní cirkulační čerpadla a primární stranu horizontálních parogenerátorů.

Podle předpokladů Státní energetické koncepce (2015) se předpokládá odstavení HVB1 nejdříve v roce 2060 a odstavení HVB2 v roce 2062. Na základě výsledků interního vyhodnocení vyhlásila společnost ČEZ, a. s., v červenci 2026 cíl provozovat ETE1,2 po dobu 80 let a přizpůsobit tomuto cíli i investiční a modernizační programy ETE1,2 tak, aby byly zachovány všechny bezpečnostní standardy.

Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE, ETE3,4)

Nový jaderný zdroj je připravován jako dvojblokový, s tlakovodními reaktory generace III+, o celkovém čistém instalovaném elektrickém výkonu do 2x1700 MW_e.

Sklad čerstvého jaderného paliva (SČP)

Sklad čerstvého paliva je umístěn v samostatné místnosti uvnitř budovy pomocných provozů (BAPP) elektrárny Temelín, která je společná pro oba provozované bloky ETE1,2. Pomocí zařízení skladu čerstvého paliva je zabezpečován příjem čerstvého jaderného paliva na elektrárnu, jeho kontrola, skladování a příprava k výměně. Skladovací část je vybavena zásobníky (při přepravě do HVB součást přepravního obalového souboru), sloužícími pro uložení palivových souborů ve skladu a pro přepravu do HVB k výměně paliva v reaktoru. Provozní kapacita skladu čerstvého paliva je 13 ks zásobníků po 18 ks palivových souborů, tj. 234 ks palivových souborů.

SČP je, bez ohledu na skutečnost, že je samostatným jaderným zařízením, přímou součástí ETE1,2.

Sklad vyhořelého jaderného paliva (SVJP)

Sklad vyhořelého jaderného paliva je řešen jako samostatný stavební objekt. Koncepce realizovaného SVJP v areálu JE Temelín je založena na principu suchého skladování. Objekt SVJP je tvořen halou obdélníkového tvaru, rozdělenou na dvě základní části, a to na část příjmovou a část skladovací. Skladovací kapacita je 152 obalových souborů s vyhořelým jaderným palivem, což představuje 1370 t U. V současné době je připravováno rozšíření skladovací kapacity SVJP na celkových 304 obalových souborů, tj. 2740 t U.

Do SVJP jsou postupně vyváženy obalové soubory s vyhořelým jaderným palivem z ETE1,2 a jsou zde skladovány po dobu cca 60 let. Po ukončení doby skladování bude vyhořelé jaderné palivo přepraveno do hlubinného úložiště k trvalému uložení.

Hlubinné úložiště v lokalitě Janoch (HÚ)

Základní strategií ČR pro zneškodnění vyhořelého jaderného paliva a radioaktivního odpadu nepřijatelného do přípovrchových úložišť je, v souladu s aktualizovanou Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem, jeho přímé uložení do hlubinného úložiště, které bude připraveno k provozu do roku 2050[1].

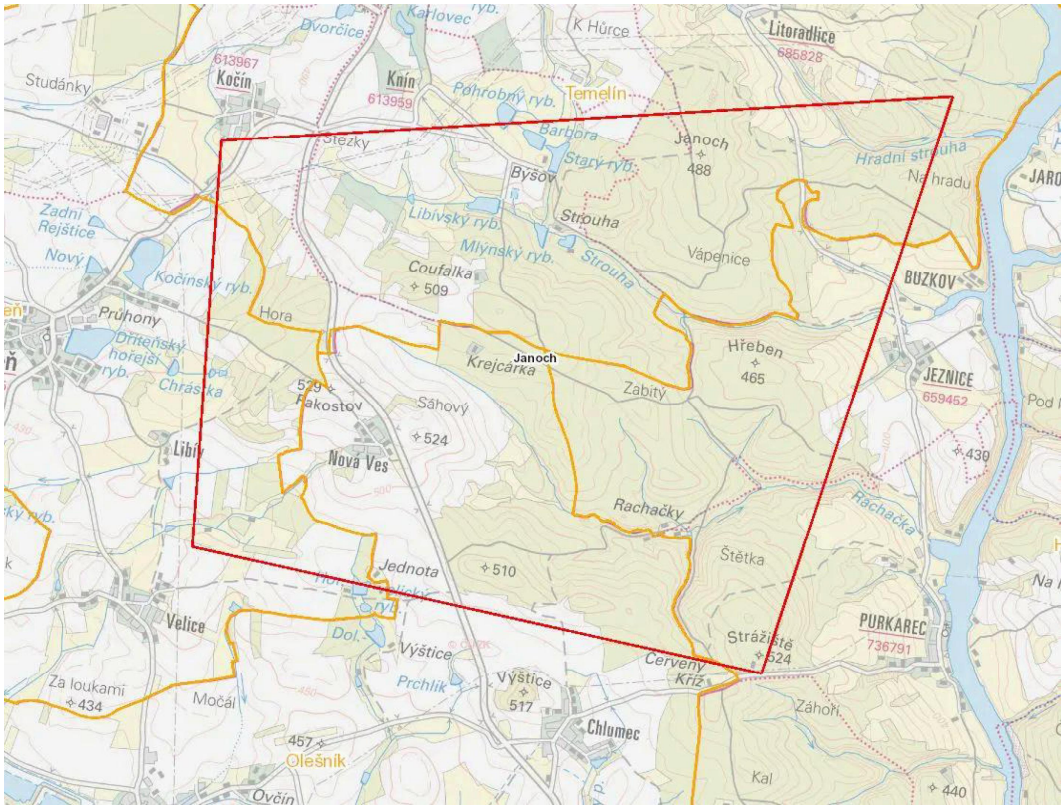
Informace Správy úložišť radioaktivních odpadů (SÚRAO), která je organizační složkou státu zřízenou pro zajišťování činností spojených s ukládáním radioaktivního odpadu, o přípravě úložiště je doložena v příloze 6.3 této dokumentace.

Hlubinné úložiště je určeno pro konečné uložení vysokoaktivního odpadu ve vhodných geologických podmínkách, kde kombinace inženýrských bariér a homogenního stabilního bloku horninového prostředí zajistí dlouhodobou (v řádu statisíců let) izolaci tohoto odpadu od životního prostředí. Usnesením vlády ČR ze dne 21. prosince 2020 je možné umístění hlubinného úložiště sledováno ve čtyřech lokalitách - Březový potok (Plzeňský kraj), Horka (Kraj Vysočina), Hrádek (Kraj Vysočina) a Janoch (Jihočeský kraj). O realizaci hlubinného úložiště v lokalitě Janoch tedy není rozhodnuto a je uváděno pouze pro úplnost. Jeho environmentální efekty, včetně zohlednění relevantních spolupůsobících/kumulativních vlivů v lokalitě, budou, v případě rozhodnutí o jeho realizaci, vyhodnoceny v samostatném procesu posouzení vlivů na životní prostředí (EIA), kterému úložiště ze zákona podléhá.

Rámcové vymezení lokality Janoch je zřejmé z následujícího obrázku.

[1] Původní koncepce, doposud formálně platná, uvádí rok 2065.

Obr. B.62: Vymezení průzkumného území lokality Janoch



Zdroj: SÚRAO

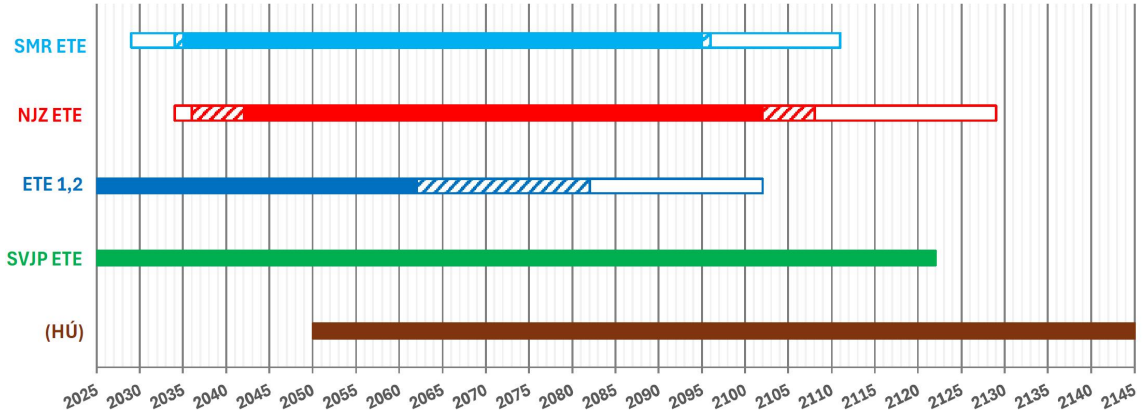
B.I.6.4.2. Harmonogram výstavby, provozu a vyřazování ostatních zařízení v lokalitě

Pro specifikaci časového průběhu spolupůsobících vlivů SMR ETE s dalšími zařízeními v lokalitě je vypracován harmonogram výstavby, provozu a vyřazování jednotlivých jaderných zařízení v lokalitě. Do harmonogramu jsou zahrnuta tato existující a známá připravovaná jaderná zařízení:

- připravovaný Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín (SMR ETE) - vlastní záměr,
- připravovaný Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE, resp. ETE3,4),
- stávající Jaderná elektrárna Temelín včetně skladu čerstvého jaderného paliva (ETE1,2),
- stávající Sklad vyhořelého jaderného paliva v lokalitě Temelín včetně jeho rozšíření (SVJP ETE).

Informativně je dále zařazeno hlubinné úložiště (HÚ).

Obr. B.63: Časový průběh spolupůsobících vlivů jaderných zařízení v lokalitě Temelín



Legenda: plná čára - předpokládaná doba provozu,
šrafovaná čára - variabilita v předpokládané době provozu,
prázdná čára - předpokládané období výstavby/vyřazování.

Uvedená data provozu jednotlivých jaderných zařízení jsou orientační a jsou založena na stávajícím plánu jejich výstavby, uvádění do provozu a vyřazování. V harmonogramu jsou schematicky znázorněny i možné časové nejistoty (překryvy), které budou dále upřesňovány. Možná ovlivnění skutečných termínů provozu/vyřazování jaderných zařízení mohou být dále způsobena zavedením pokročilých programů dlouhodobého provozu (LTO - Long Term Operation), pomocí kterých může být životnost jaderných zařízení prodlužována nad rámec stávající uvažované projektové životnosti, a to se zohledněním všech bezpečnostních požadavků na provoz.

Z hlediska spolupůsobících/kumulativních vlivů je rozhodující souběžný výkonový provoz všech tří elektrárenských zařízení, tj. SMR ETE, NJZ ETE (ETE3,4) a ETE1,2 o celkovém uvažovaném elektrickém výkonu do 6100 MW_e. Tento stav tedy představuje nejvýznamnější obálkový případ spolupůsobícího vlivu a je v této dokumentaci vyhodnocen v maximálním rozsahu. Spolupůsobící vlivy provozu SMR ETE s různými fázemi životního cyklu ostatních jaderných zařízení v lokalitě budou méně významné a jsou tedy v této dokumentaci rovněž konzervativně zohledněny uvedeným obálkovým případem. Takto uvažovaný obálkový elektrický výkon zůstává zachován i v případě rozhodnutí o prodloužení doby provozu ETE1,2, které tak nemá vliv na výsledky hodnocení spolupůsobících/kumulativních vlivů SMR ETE s dalšími zařízeními v lokalitě.

Dále jsou pro posouzení spolupůsobících/kumulativních vlivů zohledněny environmentální efekty výstavby SMR ETE zároveň s výstavbou NJZ ETE (ETE3,4). Zde je však přijata podmínka, že nedojde k souběhu hlavních stavebních činností při výstavbě SMR ETE a NJZ ETE, ani ve spolupůsobícím účinku tedy nedojde k překročení nasazení stavební techniky (zejména související intenzity nákladní stavební dopravy), dříve vyhodnocené v dokumentaci EIA NJZ ETE. V tomto ohledu tedy nedochází v době výstavbových prací SMR ETE k dalšímu přitížení území nad rámec již dříve vyhodnoceného zatížení. Bez ohledu na tuto skutečnost je však vliv výstavby konzervativně vyhodnocen pro obálkový případ maximálního souběhu stavebních prací.

B.I.6.4.3. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních zařízení v lokalitě

Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních jaderných zařízení v lokalitě, popsaných výše, bude odpovídat způsobu zajištění jaderné bezpečnosti záměru (viz kapitola B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitola B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost). Pro ostatní jaderná zařízení tedy budou aplikována veškerá relevantní ustanovení atomového zákona a jeho prováděcích předpisů, včetně zohlednění mezinárodních dokumentů (WENRA, IAEA).

B.I.6.4.3.1. Zajištění základních bezpečnostních funkcí

Zajištění jaderné bezpečnosti jaderného zařízení je provedeno prostřednictvím plnění jeho základních bezpečnostních funkcí. Dle § 45 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, lze za základní bezpečnostní funkce pro zařízení s jaderným reaktorem chápat tyto:

- Umožňovat v případě potřeby okamžitě a bezpečně odstavit jaderný reaktor a udržovat jej v podkritickém stavu.
- Zabránit nekontrolovanému rozvoji štěpné řetězové reakce.
- Fyzikálně znemožnit vznik kritického a nadkritického stavu mimo vnitřní prostor jaderného reaktoru.
- Zajišťovat odvod tepla vytvářeného jaderným palivem a technologickými systémy.
- Zajistit stínění a zabránit úniku radioaktivní látky a šíření ionizujícího záření do životního prostředí.

Pro zařízení bez jaderného reaktoru (sklad jaderného paliva) jsou definovány základní bezpečnostní funkce takto:

- Fyzikálně znemožnit vznik kritického a nadkritického stavu.
- Zajišťovat odvod vytvářeného tepla.
- Zajistit stínění a zabránit úniku radioaktivní látky a šíření ionizujícího záření do životního prostředí.

Tyto základní bezpečnostní funkce musí plnit všechna jaderná zařízení, která jsou umístěna v lokalitě Temelín, přičemž podle typu jaderného zařízení (reaktor, sklad jaderného paliva) jsou a budou použity technické a organizační prostředky pro jejich zajištění.

B.I.6.4.3.2. Odolnost stávajících jaderných zařízení vůči vnějším vlivům

Provedení všech stavebních objektů i jiných vnějších konstrukcí a systémů, které mají vliv na jadernou bezpečnost, je takové, aby byla zajištěna jejich odolnost vůči vnějším jevům přírodního původu i jevům, způsobeným činností člověka. Pro posouzení odolnosti stavebních objektů a bezpečnostně významných konstrukcí jsou použity údaje intenzit vnějších jevů, které odpovídají době návratu 10 000 let, přičemž podle vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, je odolnost objektů posouzena i pro reálně možné kombinace vnějších jevů.

Úroveň těchto ohrožení je trvale sledována a v pravidelných desetiletých intervalech přehodnocována podle aktuálního stavu poznání vědy a výzkumu. Přehodnocení je prováděno rovněž vyskytnou-li se nové skutečnosti mající dopad na analýzy vnějších ohrožení (např. výskyt nového nebo neobvykle silného vnějšího jevu v lokalitě). Mezi takové nové skutečnosti lze zařadit rovněž možné zdroje vnějších ohrožení vyplývající z výstavby SMR ETE, přičemž tyto zdroje budou z hlediska dopadu na všechna jaderná zařízení nacházející se v lokalitě Temelín řádně posouzeny. V případě nalezených nedostatků jsou a budou implementována odpovídající opatření pro zvýšení jaderné bezpečnosti.

B.I.6.4.3.3. Organizační opatření

V návaznosti na závěry periodického hodnocení bezpečnosti a implementaci Národního akčního plánu po vykonání zátěžových testů (stress testů) bylo realizováno zásadní zvýšení bezpečnosti bloků ETE1,2, včetně jejich posílení schopnosti zvládat i těžké havárie a limitovat únik radioaktivních látek i při těchto haváriích. Pro zvládání havarijních podmínek je každý blok ETE vybaven samostatnými technickými prostředky. Rovněž je zajištěna obyvatelnost blokových dozoren i záložních pracovišť (dozoren) obou bloků ETE, takže je možné odstavení i dochlazení bloků ETE1,2 i v případě vzniku těžké havárie jak na samotném, tak i na vedlejším bloku.

V rámci periodického hodnocení bezpečnosti ETE1,2 i SMR ETE a dalších zařízení v lokalitě bude pravidelně hodnocena možnost vzájemného ovlivnění jaderných zařízení v lokalitě, přičemž všechna jaderná zařízení budou navzájem nezávislá z hlediska úplného oddělení technologických celků. Možné vzájemné ovlivnění jaderných zařízení tak může probíhat pouze jako riziko šíření nebezpečných látek z jedné lokality na lokalitu sousední, což bude zohledněno v analýzách možných vnějších ohrožení.

Současný trend neustálého zvyšování bezpečnosti ETE1,2 zůstane zachován i v době souběhu provozu se SMR ETE, resp. dalšími zařízeními v lokalitě. V pravidelných intervalech bude prováděno periodické hodnocení bezpečnosti a budou realizována z něj vyplývající opatření, reflektující vývoj požadavků na jadernou bezpečnost a úroveň poznání.

Z hlediska zajištění dostatečného počtu kvalifikovaného personálu pro dlouhodobý provoz ETE1,2 i pro SMR ETE, resp. další zařízení v lokalitě, bude situace řešena příslušnými organizačními opatřeními. Mezi tato opatření patří dlouhodobý personální plán, programy přípravy nového personálu, uplatnění systému knowledge managmentu dle standardů IAEA a programy spolupráce se vzdělávacími institucemi za účelem zajištění vhodných a kvalifikovaných kandidátů pro budoucí personální potřeby. Tím jsou vytvořeny nutné předpoklady pro zajištění jaderné bezpečnosti již provozovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín i v budoucím období.

B.I.6.4.3.4. Dohled nad jadernou bezpečností

Dohled nad dodržování všech provozních předpisů a jaderné bezpečnosti zajišťuje na provozním oddělení nezávislé vnitřní oddělení jaderné bezpečnosti.

Celkový dohled nad jadernou bezpečností pak zajišťuje Státní úřad pro jadernou bezpečnost, který má v lokalitě Temelín dislokovány své nezávislé inspektory.

B.I.7. Předpokládaný termín zahájení a dokončení

7. Předpokládaný termín zahájení realizace záměru a jeho dokončení

Předpokládaný termín zahájení realizace:	po roce 2029
Předpokládaný termín zahájení provozu:	po roce 2034

B.I.8. Výčet dotčených územních samosprávných celků

8. Výčet dotčených územních samosprávných celků

B.I.8.1. Stanovení dotčených územních samosprávných celků

Za dotčené územní samosprávné celky (kraje a obce) jsou považovány ty, na jejichž území je záměr fyzicky umístěn, tj. na jejichž území se nachází kterákoli z ploch pro umístění záměru, tj. plocha pro umístění SMR (hlavní staveniště), plocha pro vyvedení elektrického výkonu a plochy pro výstavbu (zařízení staveniště), včetně jejich bezprostředního okolí.

Dále jsou za dotčené územní samosprávné celky považovány ty, které by mohly být dotčeny vyhlášenou zónou havarijního plánování. Ta není v současné době pro záměr stanovena (bude stanovena SÚJB v řízení dle vyhlášky č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, ve znění pozdějších předpisů). Plocha pro umístění SMR se nachází ve stávající vnitřní zóně havarijního plánování ETE, která má poloměr 5 km. Konzervativně a v souladu se stávající mezinárodní praxí[1] jsou tedy za dotčené považovány všechny územně samosprávné celky, nacházející se, alespoň částečně, do vzdálenosti 5 km od hranice plochy pro umístění SMR, tj. prakticky ve stávající vnitřní zóně havarijního plánování ETE1,2.

Stanovením dotčených územních samosprávných celků není dotčeno právo účasti v procesu posuzování vlivů na životní prostředí kteréhokoli subjektu, včetně zahraničních.

B.I.8.2. Výčet dotčených územních samosprávných celků

S ohledem na výše uvedené skutečnosti je proveden následující výčet dotčených územních samosprávných celků:

Kraj:	Jihočeský	Jihočeský kraj U Zimního stadionu 1952/2 370 01 České Budějovice tel.: +420 386 720 111 IDDS: kdib3rr
Obce:	Temelín	Obec Temelín Temelín č.p. 104 373 01 Temelín tel.: +420 385 734 311 IDDS: tsmb3jy
	Dříteň	Obec Dříteň Dříteň č.p. 1 373 51 Dříteň tel.: +420 387 991 121 IDDS: rqibekv
	Olešník	Obec Olešník Olešník č.p. 15 373 50 Olešník tel.: +420 387 985 605 IDDS: r9ramzj

[1] Podle bezpečnostních návodů IAEA (IAEA Safety Guide No. GS-G-2.1 Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency) je pro reaktory s výkonem 100-1000 MW doporučen poloměr vnitřní zóny havarijního plánování v rozsahu 0,5 až 3 km. To je méně, než činí rozsah stávající vnitřní zóny havarijního plánování ETE.

Hluboká nad Vltavou	Město Hluboká nad Vltavou Masarykova 36 373 41 Hluboká nad Vltavou tel.: +420 387 001 322 IDDS: cdxbedz
Týn nad Vltavou	Město Týn nad Vltavou náměstí Míru 2 375 01 Týn nad Vltavou tel.: +420 385 772 200 IDDS: tn8b4c3
Všemyslice	Obec Všemyslice Neznašov 9 373 02 Všemyslice tel.: +420 385 721 737 IDDS: zahb64r
Protivín	Město Protivín Masarykovo náměstí 128 398 11 Protivín tel.: +420 382 203 333 IDDS: x48bszz

B.I.9. Výčet navazujících rozhodnutí a správních orgánů

9. Výčet navazujících rozhodnutí podle § 9a odst. 3 a správních orgánů, které budou tato rozhodnutí vydávat

Záměr podléhá těmto navazujícím řízením dle § 3 písm. g) zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů:

- řízení o povolení záměru podle stavebního zákona.

Příslušný správní orgán je následující:	Dopravní a energetický stavební úřad Nábřeží Ludvíka Svobody 1222/12 110 00 Praha 1 tel.: +420 210 082 300 IDDS: 7mnrnuu

B.II.

ÚDAJE O VSTUPECH

II. Údaje o vstupech (zejména pro výstavbu a provoz)

B.II.1. Půda

1. Půda (například druh, třída ochrany, velikost záboru)

Zábor půdy: plocha umístění SMR, hlavní staveniště: do 29,7 ha, z toho: ZPF: cca 21,3 ha; PUPFL: bez nároků; ostatní: cca 8,4 ha

Uvedená hodnota představuje plochu hlavního staveniště (v příloze 1.1 této dokumentace označena jako plocha SMR). V této ploše bude umístěn vlastní záměr SMR včetně souvisejících staveb a provozních ploch. Z konzervativních důvodů je uvažován úplný trvalý zábor této plochy.

Stávající areál ETE1,2 má výměru cca 123,3 ha (hranice trvalého záboru vymezená oplocením střeženého prostoru stávající elektrárny, bez plochy skládkového hospodářství v lokalitě Temelínec), celkový zábor ETE1,2+NJZ ETE nepřekročí dle dokumentace EIA NJZ ETE cca 187,2 ha. Celkový trvalý zábor ve spolupůsobícím účinku ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 216,9 ha.

elektrické napojení: do 1 ha

Uvedená hodnota představuje konzervativní odhad záboru pro zastavěné plochy nadzemních částí elektrických vedení (základů stožárů linky vyvedení elektrického výkonu do transformovny Kočín, resp. vyvolaných přeložek stávajících vedení), což v součtu představuje trvalý zábor v řádu nejvýše jednotek tisíců m^2. Celková plocha koridoru pro vyvedení elektrického výkonu (v příloze 1.1 této dokumentace označená jako plocha EL) má celkovou výměru cca 73,5 ha, jako celek však nepředstavuje plochu záboru.

plochy zařízení staveniště: do 74,0 ha, z toho: ZPF: cca 72,4 ha; PUPFL: bez nároků; ostatní: cca 1,6 ha

Uvedená hodnota představuje celkovou výměru ploch pro umístění zařízení staveniště bez ploch rezervních (v příloze 1.1 této dokumentace označeny jako plochy C, G, H, I, J), z toho plocha C cca 13,9 ha, plocha G cca 9,5 ha, plocha H cca 25,8 ha, plocha I cca 5,6 ha a plocha J cca 19,2 ha. Z konzervativních důvodů je uvažován úplný dočasný zábor těchto ploch, po ukončení výstavby budou plochy rekultivovány a navráceny k původnímu použití. Plocha koridoru pro elektrické napájení staveniště (v příloze 1.1 této dokumentace označená jako plocha SE) má celkovou výměru cca 10,8 ha, nepředstavuje však plochu trvalého ani dočasného záboru (podzemní vedení s dobou realizace do jednoho roku včetně uvedení půdy do původního stavu).

Jako rezervní plochy, jejichž dočasné využití se nepředpokládá, nebo pouze v omezeném a dočasném rozsahu, jsou uvažovány plochy B1 (cca 7,7 ha), B2 (cca 14,9 ha), B3 (cca 4,0 ha), D (cca 6,4 ha), E1 (cca 17,5 ha), E2 (cca 36,3 ha), F1 (cca 18,5 ha) a F2 (12,6 ha). Celková výměra těchto rezervních ploch činí cca 117,9 ha.

B.II.2. Voda

2. Voda (například zdroj vody, spotřeba)

Odběr vody: surová voda: do 12 000 000 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje obálkovou hodnotu pro odběr surové vody pro provoz SMR ETE. Zdrojem surové vody bude řeka Vltava. Odběr surové vody bude proveden ve stávajícím odběrném místě, tj. v čerpací stanici umístěné na levém břehu nádrže vodního díla Hněvkovice a stávajícími výtlačnými řady do stávajícího vodojemu ETE a odtud do systémů úpravy vody SMR.

Stávající povolený odběr povrchové vody pro ETE1,2 činí 47 000 000 m^3/rok, skutečný odběr se dlouhodobě pohybuje v rozmezí cca 35 000 000 až 40 000 000 m^3/rok. Odběr povrchové vody pro souběh ETE1,2+NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládán ve výši do 109 000 000 m^3/rok, s ohledem na aktuálně platný povolený odběr povrchové vody pro ETE1,2 (oproti dokumentaci EIA o 5 000 000 m^3/rok navýšený) tedy 114 000 000 m^3/rok. Celkový odběr surové vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 126 000 000 m^3/rok.

Potřeba surové vody pro výstavbové účely bude v řádu nejvýše několik stovek tisíc m^3/rok a bude řešena ze stávajícího zdroje surové vody. Při ukončování provozu (vyřazování) dojde k postupnému snižování odběru surové vody.

pitná voda: do 31 000 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje obálkovou hodnotu pro odběr pitné vody pro provoz SMR ETE. Zdrojem pitné vody bude stávající zdroj/systém zásobování lokality Temelín z vodojemu Zdoba. Pitná voda bude používána pro pitné a hygienické účely, částečně i pro provozní účely.

Stávající povolený smluvní odběr pitné vody pro ETE1,2 činí 280 000 m^3/rok, z tohoto množství je využíváno do cca 140 000 m^3/rok. Odběr pitné vody pro NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládán ve výši do 33 000 m^3/rok, celkový odběr pitné vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak při zohlednění skutečného odběru ETE1,2 nepřekročí 204 000 m^3/rok (při zohlednění stávajícího povoleného smluvního odběru ETE1,2 až 344 000 m^3/rok).

Odběr pitné vody pro účely výstavby SMR ETE bude do cca 88 000 m³/rok. V období souběhu výstavby SMR ETE a NJZ ETE lze předpokládat požadavek na zvýšení smluvního odběru pro lokalitu Temelín nad stávající povolené množství. Při ukončování provozu (vyřazování) dojde k postupnému snižování odběru pitné vody v souvislosti se snižujícím se počtem pracovníků.

B.II.3. Ostatní přírodní zdroje

3. Ostatní přírodní zdroje (například surovinové zdroje)

Přírodní zdroje: bez významných nároků

Provoz, výstavba ani ukončování provozu záměru nekladou nároky na přímý odběr přírodních zdrojů. Spotřeba stavebních materiálů je uvedena níže.

B.II.4. Energetické zdroje

4. Energetické zdroje (například druh, zdroj, spotřeba)

Energetické zdroje:

jaderné palivo: do 13,05 t UO_2/rok (kromě první vsázky)

Uvedená hodnota představuje obálkovou hodnotu spotřeby jaderného paliva pro SMR ETE. Jaderné palivo bude nakupováno na trhu od renomovaných dodavatelů. Palivo bude na bázi UO_2 s maximálním obohacením do 5 % U-235, uspořádané do palivových souborů. Délky palivových cyklů jsou uvažovány 18 až 24 měsíců. Použití MOX paliva se nepředpokládá, ale ani zcela nevylučuje.

Současná spotřeba jaderného paliva pro ETE1,2 činí do 46 t UO_2/rok. Pro NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno se spotřebou až 78,5 t UO_2/rok, celková spotřeba jaderného paliva ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 137,6 t UO_2/rok.

V obdobích výstavby (do zahájení spouštění) ani po ukončení provozu nevzniká nárok na spotřebu jaderného paliva.

elektrická energie: do 50 MW_e

Uvedená hodnota představuje dlouhodobou obálkovou hodnotu příkonu provozní vlastní spotřeby SMR ETE, která se předpokládá v intervalu cca 30 až 50 MW_e (maximální projektová hodnota spotřeby elektrické energie činí 70 MW_e). Spotřeba bude zabezpečena výrobou elektrického generátoru a vedením 400 kV, která je dále zálohována záložním napájením z rozvodny Kočín. Tato hodnota zohledňuje i elektrickou kotelnu pro výrobu páry, která však nebude v trvalém provozu.

Příkon vlastní spotřeby ETE1,2 činí cca 140 MW_e. Pro projekt NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno s cca 220 MW_e, celkový příkon vlastní spotřeby ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 410 MW_e.

Zajištění elektrické energie v období výstavby bude řešeno vedením z rozvodny Křtěnov o předpokládaném příkonu do 16 MW_e. Tato hodnota zohledňuje i elektrickou kotelnu pro výrobu páry. Spotřeba elektrické energie v období ukončení provozu není blíže specifikována, půjde však o běžný nárok.

zemní plyn: bez nároků

Odběr zemního plynu není pro SMR ETE nárokován, pro zajištění výroby páry je navržena elektrická pomocná kotelna.

Stávající ETE1,2 je napojena na odběr zemního plynu pro provoz pomocné plynové kotelny. Na kotlích jsou prováděny pravidelné provozní zapálení plynových hořáků. Pomocná plynová kotelna ETE1,2 je napojena na zdroj zemního plynu středotlakým plynovodem DN 500 o tlaku 4 bar, zaústěným do regulační stanice Zvěrkovice. Pro NJZ ETE se odběr zemního plynu nepředpokládá.

Spotřeba zemního plynu v obdobích výstavby ani ukončení provozu SMR ETE není nárokována. Páru pro etapu výstavby a ukončení provozu SMR ETE se předpokládá vyrábět rovněž v elektrických kotlích.

Provozní hmoty: spotřeba nespecifikována (běžná)

Provozními hmotami se rozumí chemikálie, mazadla, pohonné hmoty, paliva a technické plyny.

V období provozu SMR ETE bude spotřeba chemikálií, technických plynů, ropných produktů do technologií a provoz nouzových zdrojů napájení řádově odpovídat výkonově ekvivalentní technologii jednoho bloku stávající ETE1,2. Technické plyny jsou používány v technologiích, při údržbě i v laboratořích elektrárny. Nejvyužívanější jsou dusík, vodík a kyslík (tisíce m³/rok). V menším množství např. oxid uhličitý, argon, helium nebo acetylen. Spotřeba maziv pro SMR ETE se očekává na úrovni desítek tun ročně a u ropných produktů v případě nafty na úrovni stovek tun ročně. Předpokládaná spotřeba chemických látek se pohybuje okolo desítek (výjimečně stovek) tun/rok za příslušné chemikálie na jeden blok SMR ETE. V současné době se pro SMR ETE uvažuje o použití následujících chemikálií: hydrazin 30% (N_2H_4), tetraboritan draselný ($K_2B_4O_7$), kyselina dusičná 10% (HNO_3), dusitan sodný 40% ($NaNO_2$), hydroxid amonný 35% (NH_4OH), peroxid vodíku 30% (H_2O_2), molybdenan sodný 35% (Na_2MoO_4), hydroxid draselný 45% (KOH), octan zinečnatý 0,9% ($Zn(CH_3COO)_2$). Pro potřeby úpravy vody se uvažuje skladiště následujících chemikálií: inhibitor vodního kamene, inhibitor koroze, biodisperzant, chlornan sodný 14% (NaClO), bromid sodný 40% (NaBr).

Celková spotřeba provozních hmot ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE může činit tisíce t/rok pro chemikálie a vyšší stovky t/rok pro ropné produkty.

Předpokládaná spotřeba hlavních stavebních materiálů je následující: beton (prefa i monolit) do 1 100 000 t, výztuž do betonu do 50 000 t a ocel pro ocelové konstrukce do 350 000 t (z toho cca 150 000 t pro dočasnou montážní halu). Do uvedené bilance stavebních a konstrukčních materiálů nejsou zahrnuty hmotnosti vlastního technického a technologického zařízení SMR (konstrukční moduly), které budou předmětem dodávky vybraného zhotovitele.

V období ukončení provozu nevznikají významné dodatečné nároky na provozní, stavební, resp. konstrukční materiály.

B.II.5. Biologická rozmanitost

5. Biologická rozmanitost

Biologická rozmanitost: bez nároků

Umístění, provoz ani ukončení provozu záměru nekladou nároky na (infrastrukturní) vstupy biologické rozmanitosti.

Popis stavu dotčeného území z hlediska biologické rozmanitosti je proveden v kapitole C.II.7. Biologická rozmanitost (strana 262 této dokumentace), vlivy na biologickou rozmanitost, včetně rozsahu dotčených biotopů, jsou hodnoceny v kapitole D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost (strana 377 této dokumentace).

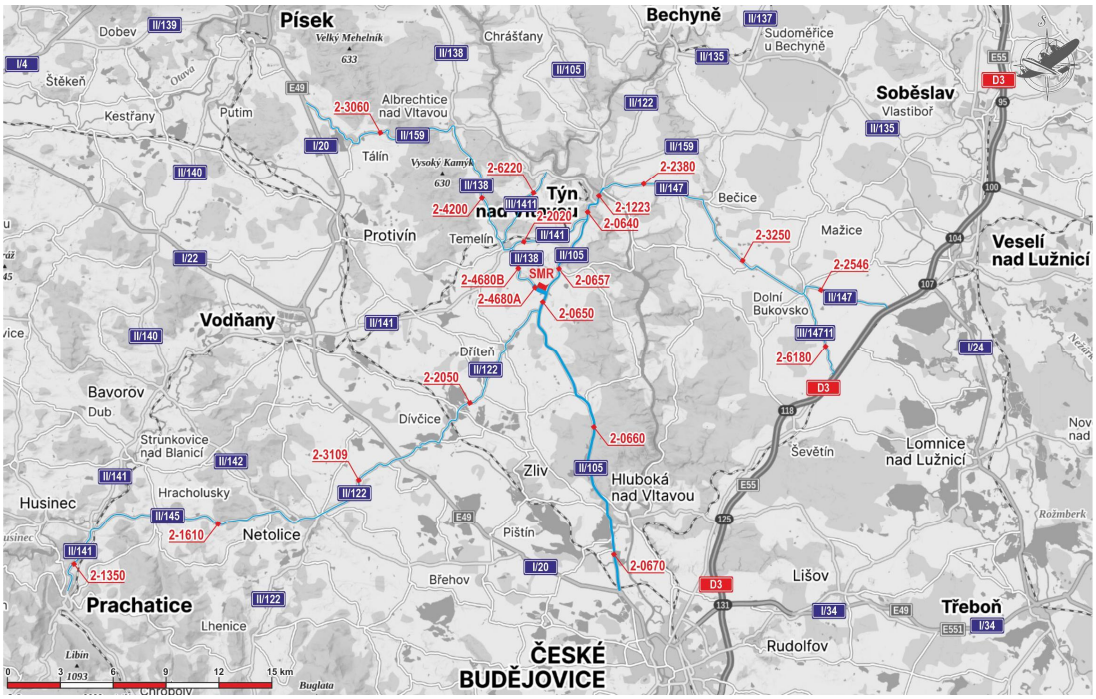
B.II.6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu

6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu (například potřeba souvisejících staveb)

Doprava: silniční doprava, provoz: do 185 vozidel/24 h, z toho cca 35 těžkých

Uvedená hodnota představuje průměrnou denní intenzitu cílové dopravy (počet příjezdů) provozních nároků SMR ETE. Intenzita zdrojové dopravy (počet odjezdů) bude identická. Tato intenzita zahrnuje dopravu stálých provozních a údržbových pracovníků (osobní vozidla, autobusy) a provozních nároků (převážně nákladní vozidla). Doprava bude realizována převážně po silnici II/105, která prochází podél lokality Temelín, s využitím úseku silnice II/138, ze které bude proveden vjezd do areálu SMR ETE. V rozdělení směrů dopravy na silnici II/105 bude mírně převažovat směr z jihu (Hluboká nad Vltavou, České Budějovice) oproti směru ze severu (Týn nad Vltavou). Rozložení intenzit provozní dopravy SMR ETE na dotčené komunikační síti je zřejmé z následujícího obrázku a tabulky.

Obr. B.64: Schéma dotčené komunikační sítě, čísla silnic, čísla sčítacích profilů, pentlogram intenzit provozní dopravy SMR ETE



Tab. B.14: Intenzity provozní dopravy SMR ETE

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]			
		OV	LNV	TV	SV
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

Pozn.: Silniční komunikace v širším zájmovém území (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 a I/34) budou vzhledem k jejich poloze a dopravnímu významu (a tomu odpovídajícím vyšším výchozím intenzitám) ovlivněny generovanou dopravou SMR ETE pouze marginálně. Nejsou zde proto uváděny. Údaje jsou k dispozici v podrobné dopravní studii DP19 Dopravní studie SMR ETE (reference viz kapitola D.V.3. Použité podklady a zdroje, strana 466 této dokumentace).

Intenzita cílové provozní dopravy NJZ ETE bude činit dle dokumentace EIA NJZ ETE cca 630 vozidel/24 h, z toho cca 130 těžkých, stejný počet odjezdů. Intenzita provozní dopravy SMR ETE ve spolupůsobícím účinku s provozní dopravou NJZ ETE je zřejmá z následující tabulky.

Tab. B.15: Intenzity provozní dopravy SMR ETE + NJZ ETE

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]			
		OV	LNV	TV	SV
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

Pozn.: Intenzity dopravy generované ETE1,2 (cílová intenzita cca 630 vozidel/24 h, z toho cca 130 těžkých, stejný počet odjezdů) jsou již součástí existujících intenzit dopravy na komunikační síti. Nepředstavují tedy dodatečný dopravní nárok, nejsou zde proto zvlášť uváděny. Zohledněny jsou v kapitole C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura (strana 284 této dokumentace) jako součást pozaďových intenzit dopravy na komunikační síti.

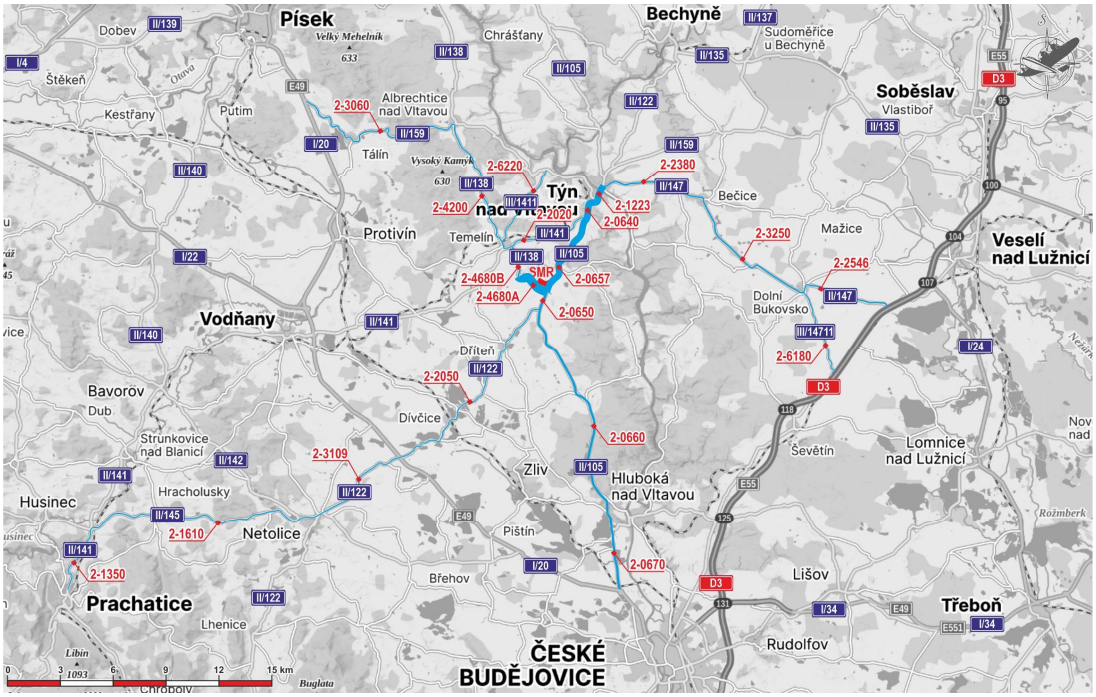
silniční doprava, výstavba: do 450 vozidel/24 h, z toho cca 150 těžkých

Uvedená hodnota představuje průměrnou denní intenzitu cílové dopravy (počet příjezdů) výstavbových nároků SMR ETE. Intenzita zdrojové dopravy (počet odjezdů) bude identická. Tato intenzita zahrnuje dopravu pracovníků výstavby (osobní vozidla, autobusy) a stavebních a konstrukčních materiálů (převážně nákladní vozidla). Doprava bude realizována převážně po silnici II/105, která prochází podél lokality

[1] V profilu 2-4680A je uplatněn konzervativní předpoklad, že příjezd k NJZ ETE bude veden shodně se SMR ETE tímto profilem. Ve skutečnosti však bude příjezd k NJZ ETE realizován stávající komunikací severně areálu ETE přes Křtěnov. Tento předpoklad je zachován i v dalších tabulkách.

Temelín, s využitím úseku silnice II/138, ze které bude proveden vjezd na plochu pro výstavbu SMR ETE (hlavní staveniště), resp. příslušné plochy zařízení staveniště. V rozdělení směrů dopravy na silnici II/105 bude převažovat směr ze severu (zejména přeprava pracovníků z ubytovacích kapacit v Týně nad Vltavou a materiálů z dálnice D3) oproti směru z jihu (České Budějovice). Rozložení intenzit stavební dopravy SMR ETE na dotčené komunikační síti je zřejmé z následujícího obrázku a tabulky.

Obr. B.65: Schéma dotčené komunikační sítě, čísla silnic, čísla sčítacích profilů, pentlogram intenzit celkové stavební dopravy SMR ETE



Tab. B.16: Intenzity stavební dopravy SMR ETE

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]											
		Přeprava materiálu				Přeprava osob				Přeprava materiálu + osob			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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

Pozn.: Silniční komunikace v širším zájmovém území (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 a I/34) budou vzhledem k jejich poloze a dopravnímu významu (a tomu odpovídajícím vyšším výchozím intenzitám) ovlivněny generovanou dopravou výstavby SMR ETE pouze marginálně. Nejsou zde proto uváděny. Údaje jsou k dispozici v podrobné dopravní studii DP19 Dopravní studie SMR ETE (reference viz kapitola D.V.3. Použité podklady a zdroje, strana 466 této dokumentace).

Po dobu výstavby záměru SMR bude pro veřejný provoz uzavřena silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště). Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE, dopravní obsluhu areálu skládek a odkaliště Temelínec a pro vozidla integrovaného záchranného systému. Silnice II/138 bude pro účely výstavby v úseku mezi silnicí II/105 a účelovou komunikací ETE rozšířena, zároveň bude upravena/rozšířena účelová komunikace ETE (realizace výhyben pro nákladní automobily po obou stranách účelové komunikace ETE). Dále budou vybudovány sjezdy ze silnice II/138, resp. II/105, na plochu hlavního staveniště SMR ETE a jednotlivé plochy zařízení staveniště (G, H, I, J) a bude vybudováno dočasné komunikační propojení ploch zařízení

staveniště H a I prostřednictvím mostu přes Dvorčický potok. Koridor pro uvedené komunikační úpravy je zřejmý z přehledné situace v kapitole B.I.3. Umístění záměru (strana 65 této dokumentace).

Výstavba záměru SMR ETE bude koordinována s výstavbou záměru NJZ ETE tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE. Výstavba SMR ETE, která předchází výstavbu NJZ ETE (viz kapitola B.I.6.4.2. Harmonogram výstavby, provozu a vyřazování ostatních zařízení v lokalitě, strana 186 této dokumentace) tak bude probíhat souběžně s úvodní/přípravnou fází výstavby NJZ ETE, jejíž dopravní nároky budou v případě těžké nákladní dopravy cca poloviční oproti hlavní fázi výstavby NJZ ETE (které jsou v dokumentaci EIA NJZ ETE uvažovány intenzitou cílové dopravy cca 890 vozidel/24 h, z toho cca 490 těžkých, stejný počet odjezdů). Ve spolupůsobícím účinku stavební dopravy SMR ETE a stavební dopravy NJZ ETE (úvodní/přípravná fáze) tedy nedojde k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE.

Intenzita stavební dopravy SMR ETE ve spolupůsobícím účinku se stavební dopravou NJZ ETE (úvodní/přípravná fáze) je zřejmá z následující tabulky.

Tab. B.17: Intenzity stavební dopravy SMR ETE + úvodní fáze výstavby NJZ ETE

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]											
		Přeprava materiálu				Přeprava osob				Přeprava materiálu + osob			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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

železniční doprava: málo významná

Období provozu neklade významné nároky na využití železniční dopravy. Stávající intenzita železniční dopravy vyvolaná činnostmi v lokalitě Temelín je nevýznamná a nepřekračuje jednotky souprav za měsíc, tento stav tedy bude zachován po dobu souběhu provozů.

V období výstavby možno očekávat intenzitu cílové železniční dopravy na úrovni jednotek souprav denně. V zásadách organizace výstavby bude cíleno na maximalizaci využití transportu komponent a materiálu po železničních trasách, přičemž výsledná varianta bude předmětem technicko-ekonomické analýzy, ve které bude zohledněno mj. umístění dodavatelů stavebního materiálu a technologických modulů. Výše uvedené intenzity silniční dopravy jsou z tohoto hlediska uvažovány konzervativně, tj. bez uvažování železniční dopravy, která může část dopravní práce převzít.

Ukončení provozu potom nevyžaduje dodatečné nároky na železniční dopravu oproti období provozu, resp. výstavby.

speciální doprava: málo významná

Doprava nadrozměrných a těžkých komponent v průběhu výstavby nebude z hlediska intenzity významná (jednotky transportů za dobu výstavby). Je uvažováno s vodní, silniční nebo železniční dopravou, případně s kombinovanou trasou. Bude využita stávající infrastruktura, z hlediska prostorových a hmotnostních nároků může tato doprava vyžadovat lokální úpravy stávající infrastruktury (již připravované pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent pro projekt NJZ ETE), resp. dočasná omezení jejího využívání. Totéž platí i pro dopravu modulových sestav v počtu cca stovek transportů za dobu výstavby, které mohou překročit základní omezení hmotností a rozměrů transportních souprav, s výjimkou organizačních opatření však nebudou vyžadovat úpravy dopravní infrastruktury.

Ostatní infrastruktura:

elektrizační soustava: nutná úprava

Záměr bude využívat napojení na elektrizační soustavu České republiky, a to jednak vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, jednak záložní napájení vlastní spotřeby z distribuční soustavy. Napojení na elektrizační soustavu je v dotčeném území k dispozici v areálu transformovny Kočín. Přenosová schopnost přenosové soustavy ČR je garantována provozovatelem přenosové soustavy (ČEPS, a.s.), nejde o součást záměru SMR ETE.

ostatní infrastruktura: bez nároků

Záměr neklade významné nároky na ostatní veřejnou infrastrukturu. Napojení na nezbytné infrastrukturní sítě je v prostoru záměru k dispozici.

B.III.

ÚDAJE O VÝSTUPECH

III. Údaje o výstupech (zejména pro výstavbu a provoz)

B.III.1. Ovzduší, voda, půda a půdní podloží

1. Znečištění ovzduší, vody, půdy a půdního podloží (například přehled zdrojů znečišťování, druh a množství emitovaných znečisťujících látek, způsoby a účinnost zachycování znečišťujících látek)

Ovzduší: emise do ovzduší: málo významné

Záměr SMR ETE není spalovacím zdrojem, nebude tedy významným zdrojem emisí do ovzduší. Zdroji znečišťujících látek z provozu technologických zařízení budou záložní (nouzová) technologická zařízení (dieselgenerátorové stanice), které však nebudou v trvalém provozu. Pro SMR ETE se konzervativně předpokládá tato sestava dieselgenerátorových stanic:

- dieselgenerátor 2× 4 MW_e (2× 8 MW_t) - High Voltage Essential,
- dieselgenerátor 2× 1,5 MW_e (2× 3 MW_t) - Low Voltage Alternate,
- dieselgenerátor 2× 0,4 MW_e (2× 2 MW_t) - Low Voltage Essential.

Emise škodlivin budou vznikat při jejich pravidelných zkouškách, množství škodlivin bude s ohledem na dobu provozu nevýznamné. Emisní charakteristiky dieselgenerátorů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. B.18: Emisní charakteristiky dieselgenerátorů

	DG 4 MW_e	DG 1,5 MW_e	DG 0,4 MW_e
Tepelný výkon [MW_t]	8	3	2
Palivo	motorová nafta	motorová nafta	motorová nafta
Provozní hodiny [h/rok]	48	48	48
Emise CO [g/s]	3,9	1,5	0,4
Emise NOx [g/s]	0,74	0,28	0,07
Emise TZL [g/s]	0,039	0,015	0,004
Emise benzenu [g/s]	0,003	0,001	0,000 6
Emise BaP [mg/s]	0,009	0,003	0,002

Dalším zdrojem emisí bude automobilová doprava. Doprava je zdrojem emisí znečišťujících látek jak ze spalování pohonných hmot, tak emisí z otěru brzd a pneumatik nebo z resuspenze prašných částic na povrchu vozovky. Množství emitovaných škodlivin z dopravních zdrojů provozu SMR ETE (veřejné komunikace, účelové komunikace, parkoviště) bude s ohledem na intenzitu dopravy generovanou provozem SMR ETE (v řádu cca dvou stovek vozidel/den) oproti pozaďovému stavu bez realizace SMR ETE málo významné, bude přitom mj. záviset na vývoji specifických emisních faktorů vozového parku v budoucích letech. V souvislosti s poklesem emisních faktorů motorových vozidel se v období provozu SMR ETE u většiny škodlivin očekává nižší produkce jednotkových emisí než v současnosti.

Obdobné předpoklady platí i pro současně provozované technologické zdroje a automobilovou dopravu související s provozem stávajících bloků ETE1,2 a plánovaného NJZ ETE. Ani ve spolupůsobícím účinku po dobu souběhu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE nedosáhnou emise znečišťujících látek do ovzduší významných hodnot.

V období výstavby SMR ETE lze očekávat emise jak ze samotné stavební činnosti na staveništi, tak z vyvolané automobilové dopravy. Nejvýznamnější vliv pak lze očekávat u emisí tuhých znečišťujících látek, a to jak v průběhu prací na otevřeném terénu (zemní, resp. výkopové práce), tak zejména v období betonáže, kdy bude realizována významná část dopravy materiálu pro výrobu betonu a prefabrikovaných modulů (včetně vnitrostaveništní dopravy mezi jednotlivými plochami). Emise a charakter ostatních škodlivin souvisí s použitím strojové techniky v souvislosti se spotřebou pohonných hmot. Emise budou omezeny dostupnými opatřeními pro jejich minimalizaci a budou časově omezeny na dobu realizace výstavby. V průběhu výstavby se přitom bude emise měnit v závislosti na harmonogramu jednotlivých činností výstavby. V období ukončování provozu přestanou působit zdroje vázané na provoz, emise vyvolané demontážními, resp. bouracími, pracemi nepřekročí množství emisí v období výstavby. V období výstavby SMR ETE se předpokládá provoz elektrické pomocné kotelny, která nebude lokálním zdrojem emisí do ovzduší.

V období ukončování provozu přestanou působit zdroje vázané na provoz, emise vyvolané demontážními, resp. bouracími, pracemi nepřekročí množství emisí v období výstavby.

Podrobnější údaje jsou uvedeny v rozptylové studii (příloha 5.3 této dokumentace).

odpadní teplo: do 900 MW_t
odpar: do 1200 m^3/h (0,333 m^3/s)

Uvedené hodnoty představují obálkovou hodnotu pro uvažované technologie SMR ETE. Nízkopotenciálové odpadní teplo bude uvolňováno do atmosféry prostřednictvím mokrých chladicích věží s nuceným tahem (použití věží s přirozeným tahem se nepředpokládá, ale není vyloučeno).

Odvedené odpadní teplo z v současnosti provozovaných bloků ETE1,2 může dosáhnout hodnoty až 4014 MW_t (pro elektrický výkon jednoho bloku 1100 MW_e) a celkový odpar ze 4 chladicích věží dle bilancí VÚV TGM v součtu až 3788 m^3/h (1,052 m^3/s). Pro projekt NJZ ETE dokumentace EIA NJZ ETE hodnoty odpadního tepla ani odparu neuvádí. Pro odvedené odpadní teplo platí, že předpokládaný výkon NJZ ETE (2x1700 MW_e) bude o cca 55 % větší než u ETE1,2 (ve výhledovém stavu 2x1100 MW_e), lze proto očekávat i o 55 % větší množství odvedeného odpadního tepla, tj. 6203 MW_t. Odpar z NJZ ETE (2x1700 MW_e) společně s ETE1,2 (2x1100 MW_e) činí dle bilancí VÚV TGM

až 11 000 m³/h (3,06 m³/s). Celkové hodnoty pro spolupůsobící účinek provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí množství odváděného tepla do atmosféry 11 117 MW_t a odpar 12 200 m³/h (3,39 m³/s).

V obdobích výstavby i ukončení provozu nebude významné odpadní teplo produkováno.

Voda: viz kapitola B.III.2. Odpadní vody

Výstupy odpadních, resp. srážkových, vod jsou uvedeny níže v kapitole B.III.2. Odpadní vody (strana 198 této dokumentace).

Půda a půdní podloží: bez výstupů

Záměr neprodukuje žádné přímé výstupy do půdy a půdního podloží.

B.III.2. Odpadní vody

2. Odpadní vody (například přehled zdrojů odpadních vod, množství odpadních vod a místo vypouštění, vypouštěné znečištění, čisticí zařízení a jejich účinnost)

Odpadní vody:

technologická odpadní voda: do 3 564 000 m³/rok

Uvedená hodnota představuje odhadované množství technologické odpadní vody pro SMR ETE. Technologická odpadní voda bude tvořena převážně odluhem cirkulačního chladicího (terciárního) okruhu, resp. odluhem technické vody, dále odpadními vodami z úpravy vody a z kontrolních nádrží. Z kvalitativního hlediska bude složení technologické odpadní vody přibližně odpovídat složení technologické odpadní vody ze stávající ETE1,2 a bude dáno především množstvím znečištění načerpaného se surovou vodou a jeho zahuštěním vlivem odparu. Vnos znečištění do odpadní vody vlivem provozu SMR ETE (úprava vody, úprava chemických režimů apod.) bude minimální.

Vypouštění odpadní vody z ETE1,2 je pro technologické vody aktuálně limitováno hodnotou 10 800 000 m³/rok, skutečné vypouštění se dlouhodobě pohybuje na úrovních cca 8 000 000 až 9 000 000 m³/rok. Pro projekt NJZ ETE činí předpokládané množství technologické odpadní vody dle dokumentace EIA NJZ ETE 15 123 000 m³/rok, celkové vypouštění technologické odpadní vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 29 487 000 m³/rok.

Technologická odpadní voda bude vypouštěna stávajícími odpadními řady ETE1,2 do recipientu (řeka Vltava v profilu Kořensko).

Množství technologické odpadní vody z výstavby není specifikováno. Voda odebraná pro potřeby výstavby se stává součástí stavebních konstrukcí, vypaří se, případně je znovu používána pro stavební účely. Potenciálně kontaminované vody (zkoušky technologických zařízení, proplachy apod.) budou jímány v bezodtokých jímkách a v závislosti na fyzikálně-chemických rozborech budou buď vypuštěny do recipientu, nebo odvezeny k zneškodnění. Při ukončování provozu dojde k postupnému snižování vypouštění technologické odpadní vody.

splašková odpadní voda: do 20 000 m³/rok

Uvedená hodnota představuje množství splaškové odpadní vody SMR ETE (až 400 pracovníků). Z kvalitativního hlediska bude složení splaškové odpadní vody odpovídat složení splaškové odpadní vody ze stávající ETE1,2.

Stávající vypouštění vyčištěné splaškové odpadní vody z ETE činí cca 100 000 m³/rok. Pro projekt NJZ ETE se dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládá vypouštění splaškové odpadní vody cca 33 000 m³/rok, celkové vypouštění splaškové odpadní vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 153 000 m³/rok.

Vyčištěná splašková voda bude vypouštěna spolu s technologickými odpadními vodami stávajícími odpadními řady ETE1,2 do recipientu (řeka Vltava v profilu Kořensko).

Množství splaškové vody v průběhu výstavby se předpokládá v množství cca 39 200 m³/rok, recipientem vyčištěné splaškové vody z výstavby bude řeka Vltava. Při ukončování provozu dojde k postupnému snižování vypouštění splaškové odpadní vody.

srážková voda: do 175 000 m³/rok

Uvedená hodnota představuje konzervativní horní odhad odtoku srážkové vody z areálu SMR ETE na základě jeho rozlohy.

Stávající odvádění srážkové vody z areálu ETE1,2 se pohybuje v úrovni cca 266 000 m³/rok. Projekt NJZ ETE se dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládá množství odváděné srážkové vody cca 155 000 m³/rok, celkové množství odváděné srážkové vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 596 000 m³/rok.

Průtoky odváděné srážkové vody budou z důvodu geologických podmínek nevhodných pro zasakování omezeny retenčními nádržemi a pojistnými nádržemi. Předpokládá se, že plocha SMR ETE (29,7 ha) bude dešťovou kanalizací odvodňována dvojím způsobem. Vnitřní oplocená část (cca 18,3 ha) bude přes retenční nádrž (objem cca 3 200 m³) v severovýchodním cípu plochy SMR ETE řízeně odvodňována do stávajícího řadu odvodu srážkových vod z ETE1,2 do toku Strouha. Vnější část plochy SMR ETE o rozloze cca 11,2 ha bude dešťovou kanalizací odvodňována do rybníku Dvorčice a Dvorčického potoka, kam jsou v současnosti srážkové vody z plochy SMR ETE přirozeně odváděny. Část zachycených srážkových vod může být rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec.

Odvod srážkových vod z plochy výstavby SMR ETE bude zhruba odpovídat fázi provozu. Množství a recipient srážkové vody z ploch zařízení staveniště při výstavbě SMR ETE se bude lišit pro jednotlivé plochy zařízení staveniště. Pro všechny plochy zařízení staveniště se předpokládá, že srážková voda spadlá na zpevněné části těchto ploch bude vždy, ihned u zdroje znečištění, předčištěna pomocí odlučovače ropných látek. Pro plochu C se předpokládá odvod srážkových vod o objemu 24 000 m³/rok a napojení na stávající dešťovou kanalizaci ETE1,2. Pro plochu H se předpokládá odvod srážkových vod o objemu 57 000 m³/rok přirozeným způsobem ve směru rybník Dvorčice a Dvorčický potok. Pro plochu G se předpokládá odvod srážkových vod o objemu 32 000 m³/rok, srážková voda bude svedena do retenční nádrže umístěné na ploše G, z retenční nádrže bude následně odtékat vyrovnaný průtok do výsledného kanalizačního sběrače ETE1,2. Pro plochu I se předpokládá odvod srážkových vod o objemu 24 000 m³/rok, povrchové odvodnění plochy I bude spádováno směrem na jih, kde srážková voda bude stékat hlavně do Dvorčického potoka a případně jihovýchodním směrem do rybníka Dvorčice. Část zachycených srážkových vod může být rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec. Pro plochu J se předpokládá odvod srážkových vod o objemu 72 000 m³/rok, povrchové odvodnění plochy J bude spádováno směrem na západ, kde bude srážková voda napojena do zářezu podél silnice II/138, který vede dále do Dubeneckého potoka.

Při ukončování provozu se bude množství odváděných srážkových vod z plochy SMR ETE snižovat v závislosti na průběhu uvolňování území.

B.III.3. Odpady

3. Odpady (například přehled zdrojů odpadů, kategorizace a množství odpadů, způsoby nakládání s odpady)

Neaktivní odpady[1]:

ostatní odpad včetně komunálního:	do 660 t/rok
nebezpečný odpad:	do 75 t/rok
kaly z úpravy surové vody:	do 750 t/rok

Uvedené hodnoty představují očekávaná množství neaktivních odpadů spojených s provozem SMR ETE. Množství a struktura vznikajících neaktivních odpadů bude kvalitativně i kvantitativně (se zohledněním poměru výkonu a velikosti zařízení) odpovídat struktuře odpadů z existujících provozovaných bloků ETE1,2. Půjde o běžné druhy odpadů vznikající z čištění, údržby, opravy, provozu a výměny neaktivních zařízení, stavební odpady z oprav a jiné. Nakládání s odpady bude probíhat podobně jako u odpadů vzniklých v souvislosti s provozem ETE1,2, v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů, a s řídicími dokumenty ČEZ, a. s. (shromažďování, zabezpečení a předání k dalšímu nakládání s nimi odborným oprávněným firmám). Kaly z čištění surové vody budou zpracovány a dále s nimi bude nakládáno v souladu s platnou legislativou.

V současné době se v ETE1,2 produkuje průměrně cca 1200 tun neaktivních odpadů za rok (z toho cca 130 tun nebezpečného odpadu) a 3000 tun kalů z úpravy surové vody, produkce je však velmi variabilní v závislosti na aktuálních činnostech a kvalitě čerpané surové vody. Pro projekt NJZ ETE se dle dokumentace EIA NJZ ETE počítá s průměrnou produkcí 752 tun neaktivních odpadů za rok (z toho 112 tun nebezpečných odpadů), množství kalů z úpravy surové vody bude úměrně odpovídat množství surové vody, celková produkce neaktivních odpadů ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 2370 t/rok ostatního odpadu včetně komunálního, 317 t/rok nebezpečného odpadu a 8850 t/rok kalů z úpravy surové vody.

V průběhu výstavby bude mít odpad převážně charakter stavebního odpadu a komunálního odpadu. Významná bude zejména závěrečná část výstavby, kdy dojde k likvidaci objektů zařízení staveniště. Množství odpadu vyprodukovaného během období výstavby se bude pohybovat v úrovni do cca 100 000 tun za dobu výstavby (z toho do 1000 tun nebezpečného odpadu), odpad bude mít převážně charakter stavebního odpadu a komunálního odpadu. Odpady budou prioritně opětovně využívány a recyklovány s využitím recyklační linky umístěné na ploše H, případně předávány k dalšímu nakládání s nimi odborným oprávněným firmám. Po uvedení SMR ETE do provozu bude následovat fáze likvidace zařízení staveniště. Celkové množství odpadů z této fáze se odhaduje na 56 000 tun, z toho do 200 tun nebezpečného odpadu. Majoritní podíl na celkovém množství odpadů z demolic zařízení staveniště budou tvořit hlavně odpady charakteru betonů, směsi nebo oddělených frakcí betonů, popř. cihel s podílem oceli z výztuže, které budou pocházet zejména z demolic základových konstrukcí a betonových zpevněných ploch. Významný podíl odpadu bude tvořit ocel a železo z demontáže ocelových konstrukcí hal a dalších pomocných ocelových konstrukcí. Další objemově významnou složkou odpadu budou odpady z odstranění živičných krytů vozovek a podkladních vrstev z kameniva.

Při ukončování provozu SMR ETE budou vznikat odpady zpočátku stejného charakteru jako za normálního provozu, později přibude především stavební odpad z demontážních a demoličních prací. Množství odpadů z ukončení provozu není blíže specifikováno, nakládání s nimi bude v souladu se zákonem o odpadech.

B.III.4. Ostatní

4. Ostatní emise a rezidua (například hluk a vibrace, záření, zápach, jiné výstupy - přehled zdrojů, množství emisí, způsoby jejich omezení)

Hluk:

stacionární zdroje: ventilátorová chladicí

věž s nuceným tahem[2]:	L_{pA} = 75 dB
strojovna:	L_{pA} = 60 dB
transformátor:	L_{pA} = 87 dB
ostatní jednotlivé budovy:	L_{wA} = až 80 dB

Uvedené hodnoty představují očekávaný akustický tlak ve vzdálenosti 1 m od vnějšího povrchu zdroje (L_{pA}) případně akustický výkon (L_{wA}) dominantních zdrojů SMR ETE. Provoz těchto zdrojů bude nepřetržitý, a tedy totožný pro denní i noční dobu. Veškeré zdroje budou ošetřeny protihlukovými opatřeními tak, aby byly v nejbližším, resp. potenciálně nejvíce dotčeném, chráněném venkovním prostoru (Kočín) dodrženy hygienické limity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Dalším zdrojem hluku v průběhu provozu SMR ETE bude vnitroareálová doprava. Pohyb osobní dopravy bude přirozeně rozložen na stávajících, resp. budoucích parkovacích plochách. Autobusová doprava bude využívat stávající prostor stanovišť a zastávek hromadné dopravy. Nákladní doprava zajíždějící do areálu SMR ETE bude realizována po účelových areálových komunikacích. Pro stávající zdroje na lokalitě platí obdobné předpoklady. Uvedené akustické parametry mohou být zároveň přerozděleny mezi jednotlivé uvedené skupiny zdrojů hluku, resp. jednotlivé zdroje hluku, tak aby byl vždy prokazatelně dodržen limit dle výše uvedeného nařízení vlády.

Z měření hluku ETE1,2 a transformovny Kočín (viz kapitola C.II.3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky, strana 226 této dokumentace) vyplývá, že hygienické limity jsou v nejbližším, resp. potenciálně nejvíce dotčeném, chráněném venkovním prostoru (Kočín) spolehlivě dodrženy. Pro projekt NJZ ETE platí, stejně jako pro SMR ETE, že veškeré zdroje budou ošetřeny protihlukovými opatřeními tak, aby hygienické limity byly dodrženy, a to ve spolupůsobícím účinku všech zdrojů (tj. ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE).

Součástí provozu ETE1,2 jsou dále mimořádné provozní stavy, mezi které lze zařadit zkoušky nebo funkční zapracování pojistných ventilů parogenerátorů, přepouštěcí stanice do atmosféry, pojistných ventilů redukčních stanic a dieselgenerátorových stanic. Obdobné provozní stavy lze předpokládat i pro SMR ETE a NJZ ETE. K činnosti těchto zařízení nedochází za normálního provozu, dochází k nim při

[1] Údaje k radioaktivním odpadům jsou uvedeny (v souladu se strukturou přílohy č. 4 zákona o posuzování vlivů na životní prostředí) níže v kapitole B.III.4. Ostatní, resp. její sekci Ionizující záření.

[2] Týká se hlavních chladicích věží (systém MCWS) i chladicích věží systému TVD (ESWS).

periodických zkouškách a zcela výjimečně při abnormálním provozu. Jejich činnost je rovněž předpokládána při havarijních podmínkách, (které ovšem za dobu provozu ETE1,2 nenastaly). Z provedených měření při zkouškách provozu zařízení stávající elektrárny se vzhledem ke vzdálenosti zástavby a velmi krátkému časovému intervalu testů nepředpokládají významné rušivé vlivy nebo jakákoliv zdravotní rizika obyvatel nejbližších obcí. Obdobné závěry budou platit taktéž pro mimořádné provozní stavy SMR ETE, resp. NJZ ETE.

Významným obdobím z hlediska akustického působení emisí bude období přípravy a výstavby SMR ETE. V těchto fázích je předpokládán především provoz stavební mechanizace po plochách staveniště plochy SMR ETE, plochách zařízení staveniště a pohybu techniky a materiálu mezi plochami. Nejvýznamnější vliv pak lze očekávat v období výstavby zařízení staveniště, kdy lze očekávat značné nasazení strojní techniky v řádu desítek současně pracujících strojů (dozery, rypadla, nakladače, stroje na zhutňování atd.) na plochách orientovaných k nejbližší obytné zástavbě. Významným zdrojem hluku bude i vnitrostaveništní přeprava zeminy v rámci prováděných HTÚ, kdy je předpokládáno současné nasazení vyšších desítek nákladních vozidel. Období výstavby SMR ETE bude charakteristické činnostmi spojenými s výstavbou hlavního výrobního bloku, bloku ventilátorových chladicích věží a dalších objektů (betonářské práce včetně činností čerpadel betonu, strojní kladiva, činnosti jeřábů či autojeřábů, vnitrostaveništní přeprava materiálů nákladními vozidly atd.). Uvažované akustické emise stavební mechanizace jsou následující:

stroje používané při výstavbě:	dozer:	L_{wA} ≤ 111 dB
	rypadlo:	L_{wA} ≤ 107 dB
	válec:	L_{wA} ≤ 110 dB
	nakladač:	L_{wA} ≤ 109 dB
	strojní kladiva:	L_{wA} ≤ 109 dB
	autojeřáb:	L_{wA} ≤ 95 dB
	autodomíchávač:	L_{wA} ≤ 115 dB
	čerpadlo betonu:	L_{wA} ≤ 107 dB
	věžový jeřáb:	L_{wA} ≤ 95 dB
	těžký jeřáb:	L_{wA} ≤ 102 dB
	drticí linka:	L_{wA} ≤ 109 dB
	betonárna:	L_{wA} ≤ 111 dB

Zdroje hluku během ukončení provozu nepřekročí období provozu, resp. výstavby.

Podrobnější údaje jsou uvedeny v akustické studii (příloha 5.2 této dokumentace).

doprava na veřejných komunikacích: do $L_{Aeq,7,5m}$ = 53/51 dB (den/noc)

Uvedená hodnota představuje hlukově-emisní charakteristiku cílové+zdrojové silniční dopravy SMR ETE v nejvíce dopravně zatíženém profilu (místo hlavního vjezdu do areálu SMR ETE, silnice II/138, profil 2-4680A) v intenzitě uvedené výše v kapitole B.II.6. Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu (strana 193 této dokumentace). Hluk z dopravy po železniční trati je možné vzhledem k její nízké četnosti zanedbat.

Stávající cílová+zdrojová doprava ETE1,2 spolu s budoucí dopravou NJZ ETE v nejvíce zatíženém profilu bude mít emisní hodnotu dopravního hluku do $L_{Aeq,7,5m}$ = 59/58 dB (den/noc). Po dobu souběhu provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak emise dopravního hluku nepřesáhne hodnoty do $L_{Aeq,7,5m}$ = 60/59 dB (den/noc).

V průběhu provádění konstrukčních prací při realizaci záměru lze očekávat zvýšení hlukových hladin v okolí dopravních tras. Zdroje dopravního hluku během ukončení provozu nepřekročí období provozu, resp. výstavby.

Podrobnější údaje jsou uvedeny v akustické studii (příloha 5.2 této dokumentace).

Vibrace: nevýznamné

Záměr SMR ETE nebude zdrojem významných vibrací šířících se do okolí. Zdrojem vibrací je zejména strojovna (turbína), přičemž přenos vibrací z turbíny do podloží turbínové stolice je minimalizován vhodným uložením a omezen tak na nejbližší okolí. Potenciálním zdrojem vibrací mohou být dále účinky pohybu vozidel pohybujících se po veřejných komunikacích. Jde ovšem o běžné dopravní zdroje, které jsou utlumeny v podloží již v těsném okolí komunikací. Obdobné závěry platí i pro stávající zařízení v lokalitě Temelín a projekt NJZ ETE.

Z hlediska vibrací během přípravy a výstavby SMR ETE je uvažováno pouze s běžnými stavebními stroji a dopravními prostředky, jejichž vliv bude omezen na jejich bezprostřední okolí. Při výstavbě se nepředpokládá použití trhacích prací za použití výbušnin. V období ukončení provozu jsou uvažovány pouze zdroje uvedené výše pro období provozu, resp. výstavby, tedy bez významného vlivu na okolí.

Ionizující záření:	radioaktivní výpusti do ovzduší:	vzácné plyny (bez Ar-41):	do 4,26E+13 Bq/rok
		tritium:	do 1,00E+12 Bq/rok
		C-14:	do 4,38E+10 Bq/rok
		jódy:	do 2,74E+08 Bq/rok
		aerosoly:	do 2,64E+08 Bq/rok
		Ar-41:	do 2,40E+12 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkové roční aktivity výpustí do ovzduší ze SMR ETE během provozních stavů (normální a abnormální provoz) pro jednotlivé skupiny radionuklidů. Hodnoty vycházejí z poskytnutých autorizovaných odhadů dodavatele technologie RR SMR. Na základě provozních zkušeností s reaktory typu PWR je možné reálně očekávat, že skutečné výpusti budou nižší než hodnoty předpokládané projektem.

Primárním zdrojem radioaktivních plynů je samotné jaderné palivo, ve kterém probíhá štěpná řetězová reakce, při které vznikají také aktivní izotopy plynů. Ty v limitovaném množství pronikají přes mikronetěsnosti v pokrytí paliva do chladiva primárního okruhu, které je s pokrytím v trvalém kontaktu. Přes chladivo primárního okruhu se radioaktivní plyny dostávají do dalších systémů elektrárny souvisejících s primárním okruhem. Tomu také odpovídá izotopové složení výpustí, ve kterých ze štěpných produktů převažují vzácné plyny a radiologicky významné jódy, z aktivačních produktů mají radiologický význam především radioizotopy uhlíku a argonu. Do ovzduší budou výpusti uvolňovány řízeným způsobem po aplikaci vysokoúčinné filtrace a radiologické kontroly.

Reálné výpusti do ovzduší ze stávajících bloků ETE1,2 se v minulých letech pohybovaly v následujících hodnotách:

vzácné plyny:	do 1,21E+13 Bq/rok
tritium:	do 3,70E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,25E+12 Bq/rok
jódy:	do 2,47E+08 Bq/rok
aerosoly:	do 3,62E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 1,81E+12 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkový výběr (maxima) měřených hodnot aktivity výpustí jednotlivých radionuklidů za roky 2004 až 2025 z bloků ETE1,2. Ostatní jaderná zařízení v lokalitě plynné výpusti neemitují. Do ovzduší jsou výpusti uvolňovány řízeným způsobem po aplikaci vysokoúčinné filtrace a radiologické kontroly prostřednictvím ventilačních komínů.

Očekávané obálkové výpusti do ovzduší z projektu NJZ ETE jsou dle dokumentace EIA NJZ ETE následující:

vzácné plyny:	3,55E+15 Bq/rok
tritium:	2,59E+13 Bq/rok
C-14:	5,40E+11 Bq/rok
jódy:	3,85E+10 Bq/rok
aerosoly:	3,48E+09 Bq/rok
Ar-41:	2,52E+12 Bq/rok

V období výstavby nebudou radioaktivní výpusti z SMR ETE do ovzduší produkovány. V období ukončování provozu a vyřazování dojde k postupnému významnému snížení výpustí (až o několik řádů) oproti období provozu. Izotopové složení plynných výpustí bude během ukončování provozu a vyřazování odlišné v porovnání s etapou provozu (výrazně nižší podíl vzácných plynů a jódů).

radioaktivní výpusti do vodoteče: tritium: do 5,00E+12 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty: do 2,89E+09 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkové roční aktivity kapalných výpustí (výpusti do vodoteče) ze SMR ETE během provozních stavů (normální a abnormální provoz) pro jednotlivé skupiny radionuklidů. Hodnoty vycházejí z poskytnutých autorizovaných odhadů dodavatele technologie RR SMR a pro tritium konzervativně navýšeny na základě porovnání s dlouhodobým provozem ETE1,2 a také EDU1-4. Na základě provozních zkušeností s reaktory typu PWR je možné očekávat, že skutečné výpusti v kategorii korozní, aktivační a štěpné produkty budou nižší než hodnoty předpokládané projektem.

Izotopovému složení kapalných výpustí dominuje tritium, které vzniká v primárním okruhu a které není možné účinně zachytit čisticími systémy. Nižší poměrné hodnoty výpusti tritia oproti ETE1,2 jsou dány především bezbórovým režimem provozu RR SMR. Do recipientu (řeka Vltava) budou výpusti uvolňovány po radiologické kontrole řízeným způsobem a v souladu s autorizovanými limity stanovenými rozhodnutím SÚJB prostřednictvím stávajícího výsledného sběrače odpadních vod (společně s technologickými a splaškovými odpadními vodami).

Reálné výpusti do vodoteče ze stávajících bloků ETE1,2 se v minulých letech pohybovaly v následujících hodnotách:

tritium:	do 6,38E+13 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty:	do 6,42E+08 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkový výběr (maxima) z měřených hodnot aktivity kapalných výpustí za roky 2006 až 2025 z bloků ETE1,2. Ostatní jaderná zařízení v lokalitě kapalné výpusti neemitují.

Odhadované výpusti do vodoteče z projektu NJZ ETE jsou dle dokumentace EIA NJZ ETE následující:

tritium:	1,2E+14 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty:	1,9E+10 Bq/rok

V období výstavby nebudou kapalné radioaktivní výpusti z SMR ETE produkovány. V období ukončování provozu a vyřazování SMR ETE z provozu dojde k postupnému významnému snížení výpustí (až o několik řádů) oproti období provozu.

pole ionizujícího záření: nevýznamné

Polem ionizujícího záření se rozumí elektromagnetické (gama) záření, resp. neutronový tok, přímo z technologických zařízení (bez příspěvku výpustí). To není významné již v blízkém okolí objektů jak existujících jaderných zařízení ETE1,2, tak i v případě projektů SMR ETE a NJZ ETE.

V průběhu výstavby nelze vyloučit použití zdrojů záření (uzavřených zářičů), které jsou součástí defektoskopických přístrojů (např. pro kontrolu svarů), bez významného vlivu na okolí. V období ukončování provozu, resp. vyřazování nevzniknou dodatečné zdroje ionizujícího záření.

radioaktivní odpad: do 27,5 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje obálkovou hodnotu množství RAO vyprodukovaného při provozu SMR ETE po jeho úpravě (tj. RAO určený k uložení). Hodnota vychází z jednotkové produkce 55 m^3/GW_e/rok, konzervativně uvažované pro RAO ze SMR v aktualizované Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice (aktualizace pro období 2025 až 2035 s výhledem po roce 2050). Zdrojem radioaktivního odpadu jsou zejména systémy zpracování kapalného radioaktivního odpadu (koncentráty, vysycené ionexy a kaly), filtry aktivních vzduchotechnických systémů, použité měřicí sondy a kazety svědečných vzorků, dále kontaminované nepoužitelné součásti, ochranné pomůcky, resp. oděvy, vytříděné materiály z kontrolovaného pásma apod. Technologie zpracování a úpravy RAO (zejména solidifikační matrice), výběr OS pro skladování a uložení RAO bude zvolena v závislosti na podmínkách přijatelnosti RAO do provozovaných úložišť v ČR (aktuálně ÚRAO Dukovany), požadavcích Koncepce nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR a nejlepších dostupných technologiích. Skladování RAO v areálu SMR je standardní součástí referenčního typu SMR ETE.

Produkce upraveného radioaktivního odpadu ze stávajících bloků ETE1,2 a z plánovaných bloků NJZ ETE se bude dle dokumentace EIA NJZ ETE pohybovat v rozmezí 50 až 70 m^3/GW_e/rok (dlouhodobá produkce RAO z ETE1,2 se pohybuje na úrovni 50 m^3/GW_e/rok). Tento RAO je a bude ukládán v souladu s Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem (aktuálně ÚRAO Dukovany). Údaje SÚRAO k nakládání s radioaktivním odpadem jsou doloženy v příloze 6.3 této dokumentace.

V období výstavby SMR ETE nebude radioaktivní odpad produkován. V období ukončování provozu a vyřazování bude radioaktivní odpad zahrnovat zejména vytříděné kontaminované materiály (kontaminované technologické systémy, resp. stavební konstrukce) z demontáže a demolice a materiály použité na dekontaminaci.

vyhořelé jaderné palivo: do 13,05 t UO_2/rok

Množství produkovaného vyhořelého jaderného paliva odpovídá množství čerstvého paliva ve vsázce. Uvedená hodnota představuje dle dodavatele referenčního typu RR SMR obálkovou hodnotu produkce vyhořelého jaderného paliva pro SMR ETE.

Produkce vyhořelého jaderného paliva pro stávající bloky ETE1,2 činí do 46 t UO_2/rok. Pro projekt NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno s produkcí až 78,5 t UO_2/rok, celková produkce vyhořelého jaderného paliva ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 137,6 t UO_2/rok.

V období výstavby nebude vyhořelé jaderné palivo produkováno. Po ukončení provozu a vyvezení paliva z reaktoru a bazénů nebude vyhořelé jaderné palivo dále produkováno.

Neionizující záření: nevýznamné

Záměr nebude významným zdrojem neionizujícího záření. Elektrické a magnetické pole v okolí jednotlivých zařízení (elektrická vedení, transformátory, elektrické generátory, resp. další) bude splňovat požadavky nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením. V areálu elektrárny budou dodrženy limity pro zaměstnance a ve veřejně přístupném venkovním prostoru (týká se pouze elektrických vedení) budou dodrženy limity pro fyzické osoby v komunálním prostředí.

Obdobné údaje platí i pro stávající zařízení v lokalitě Temelín a pro projekt NJZ ETE.

Obdobně tak během výstavby i vyřazování z provozu nebude neionizující záření významné.

Zápach: bez výstupů

Záměr není zdrojem zápachu.

Světelné znečištění: málo významné

Záměr není zdrojem světelného znečištění. Osvětlení záměru bude řešeno v souladu s metodickým pokynem MŽP č.j. MZP/2023/710/2146 a normy ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení tak, aby bylo vyloučeno světelné znečištění okolí. S ohledem na požadavky fyzické ochrany areálu však nelze osvětlení zcela vyloučit.

Ostatní fyzikální nebo biologické faktory: bez výstupů

Záměr není zdrojem jiných významných výstupů.

B.III.5. Doplňující údaje

5. Doplňující údaje (například významné terénní úpravy a zásahy do krajiny)

Terénní úpravy:

hrubé terénní úpravy:	sejmutí ornice a podorničí:	do 300 000 m^3
	výkop:	do 1 390 000 m^3
	násyp:	do 1 381 000 m^3

Záměr respektuje charakter terénu dotčeného území, nevyžaduje rozsáhlé trvalé zásahy do krajiny. V rámci vlastních ploch má záměr převážně vyrovnanou bilanci zemních prací, kromě plochy J, která bude příjemcem části výkopových zemin z jiných ploch.

Před zahájením výstavby bude z ploch výstavby včetně zařízení staveniště sejmuta ornice a podorniční vrstva v tloušťce vrstvy dané pedologickým průzkumem. Ornice a podorničí budou po dobu výstavby deponovány na ploše H.

Výkopové práce, bez uvažování sejmutí ornice a podorničí, ze všech dotčených ploch jsou do 1 390 000 m^3, z toho z prostoru plochy SMR ETE (hlavní staveniště) do 615 000 m^3. Pro násypy a zásypy bude v ploše SMR ETE (hlavní staveniště) z tohoto množství použito do 542 000 m^3, přebytek cca 73 000 m^3 bude spolu s přebytkem výkopu z ostatních ploch použit pro vyrovnání plochy zařízení staveniště J (634 000 m^3), a zbytek v množství cca 128 000 m^3 uložen na deponii zeminy v ploše H, kde bude zároveň sloužit jako deponie zeminy pro konečné terénní úpravy a pro následnou rekultivaci ploch zařízení staveniště po ukončení výstavby SMR ETE.

ČÁST C

(ÚDAJE O STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ)

ČÁST C ÚDAJE O STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ

C.I.

PŘEHLED NEJVÝZNAMNĚJŠÍCH ENVIRONMENTÁLNÍCH CHARAKTERISTIK DOTČENÉHO ÚZEMÍ

1. Přehled nejvýznamnějších environmentálních charakteristik dotčeného území (např. struktura a ráz krajiny, její geomorfologie a hydrologie, určující složky flóry a fauny, části území a druhy chráněné podle zákona o ochraně přírody a krajiny, významné krajinné prvky, územní systém ekologické stability krajiny, zvláště chráněná území, přírodní parky, evropsky významné lokality, ptačí oblasti, zvláště chráněné druhy; ložiska nerostů; dále území historického, kulturního nebo archeologického významu, území hustě zalidněná, území zatěžovaná nad míru únosného zatížení, staré ekologické zátěže, extrémní poměry v dotčeném území)

Záměr se nachází na území Jihočeského kraje, okres České Budějovice, obec Temelín (katastrální území Křtěnov, Kočín, Temelínec a Březí u Týna nad Vltavou) a obec Dříteň (katastrální území Chvalešovice). Areál záměru je umístěn v bezprostředním kontaktu se stávajícím průmyslovým areálem elektrárny Temelín.

Tab. C.1: Výčet environmentálních charakteristik dotčeného území

	Plochy pro umístění a výstavbu záměru	Širší dotčené území
Obyvatelstvo a veřejné zdraví		
obytná území	ne	ano
území hustě zalidněná	ne	ne
Ovzduší a klima		
území s překročenými limity	ne	ne
Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky		
chráněné venkovní prostory, chráněné venkovní prostory staveb	ne	ano
výpusti radionuklidů do životního prostředí	ne	ano
Povrchová a podzemní voda		
chráněná oblast přirozené akumulace vod	ne	ne
ochranné pásmo vodního zdroje povrchových vod	ne	ano
ochranné pásmo vodního zdroje podzemních vod	ne	ne
záplavové území	ne	ne
Půda		
zemědělský půdní fond	ano	ano
pozemky určené k plnění funkcí lesa	ano	ano
krajinné prvky v zemědělské krajině	ne	ano
Horninové prostředí a přírodní zdroje		
aktivní dobývací prostory	ne	ano
chráněná ložisková území	ne	ano
poddolovaná území, historická důlní díla	ne	ne
sesuvná území a jiné geodynamické jevy	ne	ne
staré ekologické zátěže	ne	ne

tabulka pokračuje >>>

Fauna, flóra a ekosystémy		
národní park	ne	ne
chráněná krajinná oblast	ne	ne
maloplošná zvláště chráněná území	ne	ano
lokality Natura 2000 (evropsky významné lokality, ptačí oblasti)	ne	ano
územní systém ekologické stability nadregionální	ne	ano
územní systém ekologické stability regionální	ne	ano
územní systém ekologické stability lokální	ano	ano
biotop zvláště chráněných druhů velkých savců, jádrová území	ne	ne
biotop zvláště chráněných druhů velkých savců, migrační koridory	ano	ano
výskyt zvláště chráněných druhů rostlin nebo živočichů	ano	ano
významný krajinný prvek registrovaný	ne	ne
významný krajinný prvek ze zákona	ano	ano
památný strom	ne	ano
Krajina		
přírodní park	ne	ano
území zcela přeměněné člověkem (antropogenizované)	ano	ano
území s vyrovnaným vztahem mezi přírodní složkou a člověkem	ano	ano
území s převahou přírodních prvků	ne	ne
Hmotný majetek a kulturní památky		
hmotný nemovitý majetek třetích stran	ne	ano
architektonické a historické památky	ne	ano
archeologické lokality	ne	ano
Dopravní a jiná infrastruktura		
silnice	ano	ano
železnice	ne	ano
jiná technická a dopravní infrastruktura	ano	ano

Podrobnější údaje viz příslušné kapitoly části C.II. CHARAKTERISTIKA STAVU SLOŽEK ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ (strana 204 této dokumentace a strany následující).

C.II.

CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ

2. Charakteristika současného stavu životního prostředí, resp. krajiny v dotčeném území a popis jeho složek nebo charakteristik, které mohou být záměrem ovlivněny, zejména ovzduší (např. stav kvality ovzduší), vody (např. hydromorfologické poměry v území a jejich změny, množství a jakost vod atd.), půdy (např. podíl nezastavěných ploch, podíl zemědělské a lesní půdy a jejich stav, stav erozního ohrožení a degradace půd, zábor půdy, eroze, utužování a zakrývání), přírodních zdrojů, biologické rozmanitosti (např. stav a rozmanitost fauny, flóry, společenstev, ekosystémů), klimatu (např. dopady spojené se změnou klimatu, zranitelnost území vůči projevům změny klimatu), obyvatelstva a veřejného zdraví, hmotného majetku a kulturního dědictví včetně architektonických a archeologických aspektů

C.II.1. Obyvatelstvo a veřejné zdraví

C.II.1.1. Umístění zástavby obcí

Záměr je umisťován do prostoru bezprostředně navazujícího na jižní okraj stávajícího průmyslového areálu Jaderné elektrárny Temelín (ETE1,2). Území přímo dotčené umístěním záměru (plocha pro umístění SMR ETE (hlavní staveniště) a plochy dočasného zařízení staveniště, koridory vyvedení elektrického výkonu a záložního napájení) nezasahují do ploch obytné zástavby. Nejbližší obytné objekty, a/nebo prostory určené územními plány k umístění obytných objektů, se nacházejí v těchto vzdálenostech od umístění záměru (plocha SMR ETE):

- obec Temelín (místní část Kočín): cca 1,1 km jižně od prostoru umístění záměru,
- obec Temelín: cca 2,5 km severozápadně od prostoru umístění záměru.

Vzdálenost ostatních obcí vesměs překračuje 3 km od prostoru umístění záměru. Přehled obcí ve vzdálenosti do 10 km od SMR ETE (širší zájmové území zahrnující 21 obcí) a dále měst do 25 km od SMR ETE je zřejmý z následující tabulky.

Tab. C.2: Obce v okolí lokality Temelín

Vzdálenost od SMR ETE	Obec	Okres	Počet obyvatel (k 1. 1. 2024)	Vzdálenost po silnici	
				v km	v minutách
do 5 km	Dříteň	České Budějovice	1 699	6,6	7
	Temelín	České Budějovice	896	4,9	6
	Všemyslice	České Budějovice	1 173	5,9	7
5 - 7,5 km	Týn nad Vltavou	České Budějovice	7 850	6,3	7
7,5 - 10 km	Albrechtice nad Vltavou	Písek	1011	12,2	13
	Bečice	České Budějovice	105	12,5	12
	Číčenice	Strakonice	471	15,4	15
	Dívčice	České Budějovice	608	11,7	11
	Dobšice	České Budějovice	119	11,5	11
	Hluboká nad Vltavou	České Budějovice	5 597	17,5	14
	Horní Kněžeklady	České Budějovice	111	10,1	10
	Hosty	České Budějovice	170	12,2	13
	Chrášťany	České Budějovice	734	15,7	16
	Modrá Hůrka	České Budějovice	103	13,9	14
	Mydlovary	České Budějovice	306	16,0	14
	Nákří	České Budějovice	218	9,7	9
	Olešník	České Budějovice	806	12,6	11
	Protivín	Písek	4 799	16,2	17
	Zahájí	České Budějovice	452	14,7	13
	Žďár	Písek	253	20,8	22
	Žimutice	České Budějovice	625	12,9	13
města 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
	České Budějovice	České Budějovice	97 377	28,5	27

Zdroj: Veřejná databáze ČSÚ (2025), mapy.com

C.II.1.2. Demografické údaje

Pro vyhodnocení demografického stavu obyvatelstva je vymezeno užší zájmové území kružnicí o poloměru 5 km od středu plochy SMR ETE. V takto vymezeném prostoru se nachází správní území celkem 7 měst a obcí (z toho území Hluboké nad Vltavou a Nákří je součástí užšího zájmového území pouze okrajově - ze správního území obce Hluboká nad Vltavou je relevantní pouze její nejsevernější část Jeznice, Nákří bez přímé územní souvislosti především z důvodů konfigurace terénu). Všechny obce v takto vymezeném užším zájmovém území se nacházejí v okrese České Budějovice a tvoří přibližně desetinu jeho obyvatelstva. Největšími městy užšího zájmového území jsou Hluboká nad Vltavou a Týn nad Vltavou. Hustota zalidnění je cca 120 obyvatel na km^2, z toho cca 67 % obyvatel žije ve městech.

C.II.1.2.1. Počet obyvatel užšího zájmového území

Počet obyvatel užšího zájmového území je zřejmý z následující tabulky.

Tab. C.3: Počet obyvatel v užším zájmovém území

Obec	Celkem	Muži	Ženy
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	1 173	629	544
Hluboká nad Vltavou	5 597	2 728	2 869
Celkem užší zájmové území	18 239	9 059	9 180
Okres České Budějovice	201 926	98 717	103 209
Jihočeský kraj	654 505	322 338	332 167
Česká republika	10 900 555	5 342 610	5 557 945

Zdroj: ČSÚ, údaje k 31. 12. 2023

Vývoj počtu obyvatel v okresu České Budějovice má v posledních desetiletích setrvale stoupající charakter.

Tab. C.4: Vývoj počtu obyvatel okresu České Budějovice (1869-2021)

Okres České Budějovice								
Rok	Obyvatel	± (%)	Rok	Obyvatel	± (%)	Rok	Obyvatel	± (%)
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 %

Zdroj: ČSÚ

Dle projekce demografického vývoje v krajích a oblastech České republiky k roku 2081, kterou zpracoval Český statistický úřad a kterou lze použít i pro predikci populačního vývoje obcí užšího zájmového území, očekávaná změna celkového počtu obyvatel České republiky není významná, výraznou proměnu však prodělá věkové složení populace. V průběhu let bude docházet k podstatným změnám početnosti jednotlivých věkových skupin (a jejich relací), a to jak z pohledu tří základních věkových skupin, tak v pohledu detailnějším - z hlediska pětiletých věkových skupin, a to směrem k výraznému stárnutí populace. Počet obyvatel všech krajů i oblastí by se za předpokladu nulové vnitřní i zahraniční migrace v horizontu projekce snížil, a to o 13 až 23 %.

Podle projekce ČSÚ z roku 2024 vycházející z toho, že k 1. lednu 2024 měl Jihočeský kraj 654 505 obyvatel, by měl úbytek počtu obyvatel patřit k nejvyšším mezi kraji České republiky, po roce 2060 by měl přirozeně ztrácet 2800 obyvatel ročně. Migrace by tento přirozený úbytek neměla být schopna vyrovnat, pouze zmírnit. Do roku 2081 by se měl počet obyvatel snížit o cca 20 %. Průměrný věk obyvatel v roce 2080 bude 50,6 let, a podíl obyvatel ve věku 65+ bude činit 34,2 %, podíl obyvatel ve věku 15-64 let bude činit 53,9 %.

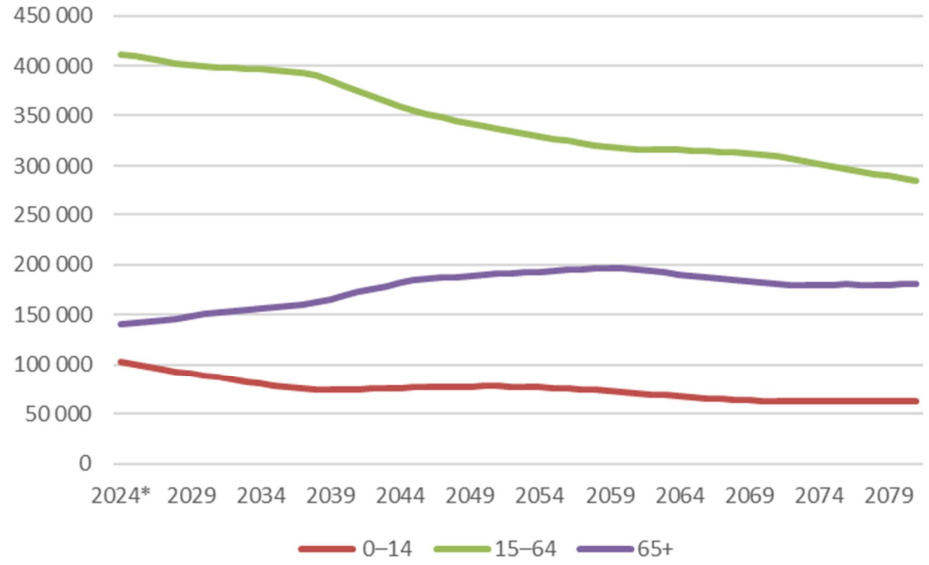
Tab. C.5: Ukazatele věkového složení a pohybu obyvatel Jihočeského kraje, předpoklady projekce

Ukazatel		2024	2030	2040	2050	2060	2070	2080
Počet obyvatel								
Počet obyvatel, z toho ve věku	celkem	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
Podíl obyvatel ve věku (%)	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
Průměrný věk	celkem	43,3	45,2	47,2	48,4	49,6	50,4	50,6
	muži	42,0	43,8	45,8	47,1	48,5	49,4	49,8
	ženy	44,6	46,6	48,6	49,7	50,8	51,4	51,3
Index stáří [1)]		137	169	228	244	273	287	288
Index závislosti [2)]		74,3	75,1	78,5	93,2	101,5	94,2	99,4
Pohyb obyvatel								
Živě narození		4 923	4 852	5 188	4 959	4 124	4 139	4 032
Zemřelí		7 017	7 456	8 229	8 178	8 366	8 586	7 669
Přirozený přírůstek		-2 094	-2 604	-3 041	-3 219	-4 242	-4 447	-3 637
Saldo migrace		369	1 564	1 390	1 413	1 512	1 512	1 519
Celkový přírůstek		-1 725	-1 040	-1 650	-1 806	-2 730	-2 934	-2 118
Hrubá míra porodnosti (‰)		7,5	7,6	8,3	8,2	7,1	7,5	7,6
Hrubá míra úmrtnosti (‰)		10,7	11,7	13,2	13,5	14,3	15,5	14,5
Hrubá míra přirozeného přírůstku (‰)		-3,2	-4,1	-4,9	-5,3	-7,3	-8,0	-6,9
Hrubá míra salda migrace (‰)		0,6	2,5	2,2	2,3	2,6	2,7	2,9
Hrubá míra celkového přírůstku (‰)		-2,6	-1,6	-2,6	-3,0	-4,7	-5,3	-4,0
Předpoklady projekce								
Úhrnná plodnost		1,39	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
Průměrný věk matek při narození dítěte		30,3	30,5	30,8	31,1	31,1	31,1	31,1
Naděje dožití při narození	muži	77,4	78,6	80,5	82,3	83,9	85,5	86,9
	ženy	83,0	84,1	85,7	87,1	88,4	89,6	90,7

Zdroj: ČSÚ, zkráceno pro jednotlivá desetiletí.

[1)] Poměr počtu obyvatel ve věku 65+ na 100 obyvatel ve věku 0-14.
[2)] Poměr počtu obyvatel ve věku 0-19 a 65+ na 100 obyvatel ve věku 20-64.

Obr. C.1: Očekávaný vývoj počtu obyvatel Jihočeského kraje podle hlavních věkových skupin



Na základě vývoje populace (pouze) přirozeným pohybem se bude index stáří prudce zvyšovat. Od roku 2024 je v projekcích ČSÚ předpokládána ve všech regionech České republiky početní převaha seniorů nad dětmi, a ta bude stále markantnější, přičemž ve 30. letech 21. století již bude dosahovat hodnoty 200 seniorů na 100 dětí. V horizontu projekce by se index stáří mohl pohybovat v rozmezí 245-354 seniorů na 100 dětí, přičemž nejnižší by byl v kraji Ústeckém a nejvyšší v hlavním městě Praze (bez uvažování vlivu migrace). Index ekonomického zatížení porovnávající ekonomicky neaktivní a aktivní část populace (zde ve věku 20-64 let) je prozatím příznivý, neboť ve věku ekonomické aktivity se nachází nejsilnější generace narozené v polovině 70. let 20. století. Podle projekce časem převáží složka ekonomicky neaktivní nad aktivní. Počátek tohoto stavu se očekává ve druhé polovině 40. let (případně na počátku 50. let) 21. století. Ve 2. polovině 50. let 21. století pak bude převis populace ve věku ekonomické neaktivity nejvyšší, poté k horizontu projekce poklesne.

Uvedený vývoj způsobuje fakt, že délka života se v celé Evropě dlouhodobě prodlužuje a průměrný věk populace se tak zvyšuje. Tento jev je však v České republice výrazně prohlouben i tím, že demografický strom života má dva vrcholy. Jeden z let po II. světové válce a zejména druhý z normalizačního období v 70. letech (tzv. Husákovy děti).

Struktura obyvatelstva ČR, Jihočeského kraje i užšího zájmového území ukazuje tři zásadní věkové třídy, jejichž další posun v čase bude mít významný dopad na zdravotnický systém. Jde o velmi četnou třídu obyvatel, kteří jsou nyní ve věku 40 až 50 let, a zejména ve věku 30 až 40 let. Tyto skupiny nejen postupně zestárnou, ale zároveň znásobí potřebu zdravotně sociálních služeb. S procesem stárnutí populace bude paralelně probíhat posun současné, populačně slabé skupiny obyvatel ve věku 10 až 25 let do ekonomicky produktivního věku, který během období způsobí oslabení nyní silné ekonomicky aktivní skupiny lidí. Tento jev, kdy výrazně přibude nemocí seniorů vyššího věku a zároveň ubude pracujících lidí potrvá cca 10 - 25 let a pro zajištění dostatečných rozpočtů zdravotního a sociálního systému bude kritický.

C.II.1.2.2. Další demografické údaje

Další demografické údaje jsou uváděny pro širší zájmové území, tj. okruh 10 km zahrnující 21 obcí, protože užší zájmové území je pro statistické účely příliš malé.

C.II.1.2.2.1. Vzdělanostní struktura obyvatel

Vzdělanostní struktura obyvatel širšího zájmového území (okruh 10 km zahrnující 21 obcí) je ve srovnání s průměrem ČR či okolních měst horší.

Podíl vysokoškolsky vzdělaných obyvatel ve věku 15 let a více (dle demografických zvyklostí se vztahuje počet k této věkové kategorii, i když část z těchto obyvatel ještě studuje a zvyšuje své vzdělání) činil v roce 2021 ve městě Týn nad Vltavou 13,9 %, ve zbylých 20 obcích pak dohromady 14,1 %; průměr za ČR byl však 17,6 % a v případě pěti měst vzdálených do 25 km to bylo dokonce 20,4 %. Jedná se však o bydlící obyvatelstvo, takže zaměstnání mohou mít a v řadě případů také mají na území jiných obcí a měst. Vzdělanější obyvatelstvo se tak typicky koncentruje ve velkých městech (v tomto případě České Budějovice), na území velkých měst také nacházejí odpovídající zaměstnání. Zaměstnanci ETE sice mají v průměru vyšší vzdělání (v únoru 2025 mělo vysokoškolské vzdělání 54 % zaměstnanců ETE), řada z nich ale bydlí právě ve větších městech a za prací dojíždějí.

Podobný výsledek by nastal, pokud by se sečetli dohromady obyvatelé ve věku 15 let a více, kteří mají vysokoškolské vzdělání či středoškolské vzdělání s maturitou - jednalo by se tak o obyvatele, kteří v rámci vzdělávacího procesu dosáhli alespoň na maturitu. Takový podíl činil ve městě

Týn nad Vltavou v době sčítání lidu v roce 2021 celkem 46,9 % a ve zbývajících 20 obcích potom 45,2 %, přitom v celé České republice se jednalo o hodnotu 50,0 % a v pěti analyzovaných městech 55,5 %. Právě lidé, kteří dosáhli v rámci vzdělávání alespoň na maturitu, mezi zaměstnanci ETE dominují. Podíly středoškolsky vzdělaných obyvatel bez maturity ve věku 15 let a více se pohybovaly nad jednou třetinou, v ČR to bylo jen 31 % a v pěti městech 26,9 %.

C.II.1.2.2.2. Ekonomická aktivita obyvatelstva

V případě zaměstnanosti podle odvětví ekonomické činnosti vykazovalo v rámci sčítání lidu 2021 město Týn nad Vltavou i dalších 20 obcí spadajících do širšího zájmového území jednoznačně vyšší zaměstnanost v průmyslu a stavebnictví. Dohromady v těchto odvětvích pracovalo 48 % (Týn nad Vltavou), resp. 38 % (ostatní obce) zaměstnaných obyvatel, zatímco v rámci 5 měst a průměru ČR to bylo o několik procentních bodů méně. Vyšší průmyslová zaměstnanost je přitom jednak charakteristická pro rurální prostor, a jednak do průmyslu a stavebnictví spadá i výroba elektrické energie a některá další provázaná odvětví.

Ke konci roku 2024 evidoval Úřad práce ČR v Týnu nad Vltavou 167 uchazečů o zaměstnání, což představovalo podíl nezaměstnaných osob ve výši 3,1 %. V případě dalších 20 obcí to bylo 382 uchazečů o zaměstnání a nezaměstnanost 2,8 %. Právě nezaměstnanost je v tomto regionu nižší oproti situaci sledovaných 5 měst a průměru ČR, k čemuž určitě přispívá i existence ETE1,2, ale také poloha v zázemí Českých Budějovic, tedy krajského města s výraznou nabídkou volných míst.

Už nyní přítomnost elektrárny Temelín výrazně ovlivňuje trh práce, jelikož se svými zhruba 1 500 zaměstnanci představuje klíčového zaměstnavatele v celém regionu, na něhož je navíc navázaná řada dodavatelských firem. Působí tak jako stabilizační prvek celé místní ekonomiky a trhu práce. Lokalizace tak velkého zaměstnavatele v relativně specifickém odvětví ovlivňuje strukturu zaměstnanosti podle sektorů a odvětví. Oblast výroby a distribuce energií spadá do průmyslu, a tudíž přítomnost ETE1,2 navyšuje průmyslovou zaměstnanost v regionu. Zásadní je skutečnost, že se jedná o progresivní části průmyslu, a nikoliv o zastaralá a upadající odvětví. Dodavatelské firmy a jejich pracovníci se pak pohybují v provázaných odvětvích. Nezávisle na přítomnosti a rozšiřování elektrárny v regionu však bude probíhat i nadále terciarizace ekonomiky (zvyšování podílu služeb), obzvláště v krajském městě České Budějovice a jeho nejbližším zázemí.

Působení ETE1,2 se také pozitivně odráží na relativně nízké nezaměstnanosti, která bude výstavbou SMR a NJZ ETE ještě více stabilizována na nízkých hodnotách. Provoz jaderné elektrárny víceméně nepodléhá ekonomickému cyklu, tedy propouštění v časech ekonomické krize a náboru zaměstnanců v časech ekonomické konjunktury. Nízká nezaměstnanost se však netýká a nebude týkat všech specifických skupin uchazečů o zaměstnání. Zaměstnání v takovémto provozu vyžaduje v průměru vyšší kvalifikaci a dobrý zdravotní stav, což omezuje zaměstnanost lidí s nízkým stupněm vzdělání (typicky pouze lidé se základním vzděláním) či lidí se zdravotním postižením.

Přítomnost ETE1,2 také ovlivňuje dojížďkové proudy v širším regionu, jelikož přímo v obci Temelín dostatečný počet pracovníků není. Bez přítomnosti ETE1,2 by významná část ekonomicky aktivních osob dojížděla za prací do Českých Budějovic (případně dalších větších měst), jelikož region představuje zázemí krajského města. Elektrárna však způsobuje, že u obcí v regionu patří Temelín mezi hlavní směry dojížďky za prací, a to nejen v populačně malých obcích, ale také ve větších městech, kdy dlouhodobě dva stabilně největší proudy přicházejí z Týna nad Vltavou a Českých Budějovic. S provozem ETE1,2 jsou již nyní formou spolupráce propojeny školy v regionu. Tato vzájemná vazba dlouhodobě posiluje.

C.II.1.2.2.3. Struktura podnikatelských subjektů

Přítomnost ETE1,2 v regionu ovlivňuje pochopitelně i lokální podmínky pro podnikání. V období let 2013 až 2024 vykazovalo širší zájmové území oproti průměru ČR nižší počet ekonomických subjektů na 1 000 obyvatel ve věku 15 až 64 let. Tato skutečnost je však předvídatelná, jelikož se jedná o území venkovského charakteru, kde obecně bývá hodnota tohoto ukazatele nižší (navíc průměrnou republikovou hodnotu silně ovlivňuje hlavní město Praha). Počet ekonomických subjektů na 1 000 obyvatel ve 20 analyzovaných obcích širšího zájmového území je také nižší při srovnání s velkými městy do 25 km, což je dáno tím, že jde o sídla městského typu, která jsou navíc výrazně populačně větší. Při porovnání s městem Týn nad Vltavou pak vykazuje 20 obcí vyšší počet ekonomických subjektů na 1 000 obyvatel. To může být dáno tím, že se v mnohých obcích nachází subjekty spolupracující s ETE1,2. Navíc jsou některé obce v zázemí velkých měst, jako jsou České Budějovice, což má za důsledek vyšší hodnotu tohoto ukazatele. Lze konstatovat, že bez přítomnosti ETE1,2 by byl počet ekonomických subjektů na 1 000 obyvatel ve věku 15 až 64 let v obcích v okolí ETE1,2 nižší, než je nyní.

Vyjma ETE1,2 bylo v obcích širšího zájmového území identifikováno dalších 35 ekonomických subjektů s více než 50 zaměstnanci. U většiny z nich předmět jejich ekonomické činnosti přímo nesouvisí s provozem ETE1,2. Největším subjektem je společnost RICHMONT - CZ, a.s., se sídlem v Týně nad Vltavou, která se zaměřuje na výrobu obráběcích strojů. Další významní zaměstnavatelé z Týna nad Vltavou jsou Mikrona holding s.r.o. (výroba zbraní a střeliva) a samotné město Týn nad Vltavou, které je v seznamu kvůli zaměstnancům všeobecné činnosti veřejné správy. Významní zaměstnavatelé jsou také ve městech Bečice (EXTRUDO Bečice s.r.o. - výroba pekařských a cukrářských výrobků), Hluboká nad Vltavou (NET CZ s.r.o. - výroba lan, provazů a síťovaných výrobků) a v Protivíně (OM Protivín a.s. - výroba strojů a zařízení pro všeobecné účely). Přímo v Temelíně má své sídlo společnost Betonpres a.s., která provádí výrobu betonových výrobků.

V rámci širšího zájmového území působí dalších 48 zaměstnavatelů s více než 25 zaměstnanci. V mnoha případech jde o vzdělávací subjekty, zemědělská družstva, obce, kulturní zařízení či stravovací podniky. Hlavními zaměstnavateli v širším zájmovém území jsou tedy podniky terciárního a sekundárního sektoru. Na druhou stranu, primární sektor zde má stále svůj význam, neboť lze region charakterizovat jako rurální

zázemí krajského města. Současně počet podnikajících subjektů v zemědělství kopíruje rozlohu zemědělské a lesní půdy v obcích. Podnikatelské subjekty veřejné správy jsou zde zastoupeny ve větších obcích, což vyplývá ze samotné podstaty a funkce obcí jako administrativních jednotek. Převážná většina podniků se pak koncentruje do největších měst v území, kde mají největší potenciál poptávky, tj. do Týna nad Vltavou, Hluboké nad Vltavou a Protivína. U většiny z nich rovněž předmět jejich ekonomické činnosti přímo nesouvisí s provozem ETE1,2.

C.II.1.2.2.4. Cestovní ruch

Cestovní ruch je významným hospodářským odvětvím, které ovlivňuje zaměstnanost, platební bilanci, ekonomický i sociální rozvoj regionů, podílí se na tvorbě hrubého domácího produktu a má vliv na příjmy místních rozpočtů. Z výše uvedených důvodů je cestovní ruch významný i pro stávající a budoucí vývoj lokality Temelín.

Zájmové území v okolí lokality Temelín má v současné době průměrný potenciál pro využití v oblasti aktivit cestovního ruchu a rekreace. V jižních Čechách působí celkem 11 certifikovaných turistických oblastí. Každá z oblastí je jinak profilovaná, což činí nabídku na úrovni kraje velmi pestrou. Řada atraktivit cestovního ruchu má ovšem lokální charakter a jejich potenciál není zcela využit. Z hlediska návštěvnosti vedou zejména turistické oblasti spojované s Šumavou, Toulavou a Českou Kanadou.

V turistické oblasti Budějovicka je více než 40 turistických cílů, 12 infocenter a téměř 70 vyhledávaných gastronomických podniků. Domácí cestovní ruch je zde na vzestupu, z hlediska návštěv jsou vyhledávanými zejména místa určená k rekreaci, trávení volného času a aktivní dovolené. Z hlediska aktivit vykonávaných návštěvníky jsou nejzajímavější návštěvy historických památek, pobyt v přírodě, pěší turistika a cykloturistika.

Nejvyhledávanější turistické cíle jsou Jihočeská zoologická zahrada Hluboká nad Vltavou, Státní zámek Hluboká nad Vltavou, Jihočeské muzeum České Budějovice, Budějovický Budvar, Infocentrum Jaderné elektrárny Temelín, Krokodýlí ZOO Protivín, Muzeum Ohrada, Černá Věž - historické centrum Českých Budějovic, Zámek Bechyně, Otáčivé hliediště Týn nad Vltavou, Městské muzeum Týn nad Vltavou, Hvězdárna a planetárium Jindřichův Hradec, Vodárenská věž České Budějovice, Městská galerie Týn nad Vltavou.

Přírodní bohatství reprezentují maloplošná chráněná území, členitá krajina a vysoký stupeň zalesnění. Současně jde o území se spíše venkovským typem krajiny bez výrazných historických či sakrálních památek, s výjimkou Hluboké nad Vltavou, Týna nad Vltavou, Protivína a Albrechtic nad Vltavou (kostel sv. Petra a Pavla). Významnou dominantou území je také řeka Vltava, která je splavná v úsecích České Budějovice - Hluboká nad Vltavou - Týn nad Vltavou - Orlická přehrada. Řeka Vltava a vodní dílo Hněvkovice slouží také pro zajištění surové vody pro odvod tepla prostřednictvím chladicích věží provozované ETE1,2.

Turistickou atraktivitou je i samotná Jaderná elektrárna Temelín (ETE1,2). Mezi největší lákadla při návštěvě Infocentra Jaderné elektrárny Temelín patří virtuální prohlídka nejstřeženějších prostor elektrárny (tzv. ReakTour). Prostřednictvím speciálních brýlí se návštěvníci dostanou do nejzajímavějších a nejstřeženějších míst elektrárny, jako třeba k jadernému reaktoru, do chladicí věže nebo na blokovou dozornu. ETE1,2 navíc poskytuje možnost on-line prohlídek na dálku (tzv. Virtuálně v elektrárně).

Míra návštěvnosti jednotlivých území nesouvisí pouze s atraktivností z hlediska hodnot přírodních a kulturně-historických, ale také z hlediska doprovodné infrastruktury. Infrastruktura je důležitým faktorem potenciálu cestovního ruchu, protože tvoří prostředek k dosažení cíle účasti na cestovním ruchu a vytváří podmínky pro využití nabídky přírodních a kulturně-historických hodnot. Bez infrastruktury by nebylo možné v regionu cestovní ruch rozvíjet. Charakter lokální krajiny navíc předurčuje území k cyklistickému a turistickému využití, proto jsou tudy vedeny desítky cykloturistických tras a cyklistické stezky, jež mnohé pomohla vystavět firma ČEZ, a. s. Turistické trasy jsou pak soustředěny zejména do centrální oblasti v okolí obce Temelín a dále na severozápadě směrem k přírodnímu parku Písecké hory.

C.II.1.3. Zdravotní stav obyvatelstva

C.II.1.3.1. Přehled provedených šetření

Zdravotní stav obyvatelstva v území je dlouhodobě sledován v rámci Programu sledování a hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí (ČEZ, a. s., INVESTprojekt, s.r.o., 1999). Tento program definuje soubor sledování a vyhodnocování složek a ukazatelů stavu životního prostředí nad rámec zákonných povinností provozovatele elektrárny.

Garantem oblasti sledování zdravotního stavu obyvatelstva je Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně. V programu je dokladován zdravotní stav obyvatel v předprovozním období elektrárny, následně jsou v pravidelných ročních intervalech prováděny a vyhodnocovány aktuální údaje za uplynulé období jednak pro obyvatele žijící v blízkosti elektrárny Temelín (tzv. exponovaná oblast), jednak pro obyvatele žijící v jiných vzdálenějších regionech s podobnými přírodními a sociálně-ekonomickými podmínkami (tzv. kontrolní oblasti). Za účelem zhodnocení zdravotního stavu obyvatelstva je zpracována studie veřejného zdraví (Mgr. Aleš Peřina, Ph.D.: Studie veřejného zdraví v lokalitě Temelín. Ústav veřejného zdraví Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, červen 2025), která shrnuje výsledky dřívějších prací a zachycuje aktuální vývoj zdravotního stavu obyvatelstva.

C.II.1.3.2. Metodické údaje

C.II.1.3.2.1. Zaměření šetření

Sledování zdravotního stavu je metodicky založeno na epidemiologické studii popisného typu, při níž jsou sledované znaky analyzovány na populační úrovni ve zvoleném území a ve vybraném čase.

Teoretickými východisky jsou:

- teoretické znalosti o působení ionizujícího záření radionuklidů uvolňovaných do životního prostředí prostřednictvím výpustí jaderného zařízení do ovzduší a do vodoteče,
- výsledky dosavadních studií o zdravotním stavu obyvatelstva žijícího v blízkosti jaderných zařízení v České republice i v zahraničí.

Cílem je zachytit aktuální vývoj zdravotního stavu obyvatelstva v exponovaných a kontrolních oblastech, které jsou vymezeny ve vztahu k Jaderné elektrárně Temelín. Ve vybraných oblastech (viz níže) jsou hodnoceny tři typy charakteristik:

Charakteristiky sociodemografické: Slouží k vyhodnocení populačního pozadí, které značně ovlivňuje hodnoty základních zdravotních a speciálních zdravotních ukazatelů. Sociodemografická analýza je zaměřena především k hodnocení aspektů stárnutí obyvatelstva, protože věková struktura obyvatelstva je základním parametrem určujícím vývoj ukazatelů zdravotního stavu obyvatelstva.

Charakteristiky základní zdravotní: Vyjadřují souhrnně celkovou úroveň populačního zdraví u zkoumaných skupin obyvatelstva a vytvářejí základnu pro posuzování speciálních zdravotních ukazatelů. Je uváděna úmrtnost celková, tj. bez rozlišení příčiny, a zvlášť také úmrtnost na nemoci oběhové soustavy a úmrtnost na zhoubné novotvary.

Charakteristiky speciální zdravotní: Na rozdíl od výše popsané úmrtnosti je výskyt nově diagnostikovaných případů zhoubných novotvarů (incidence zhoubných novotvarů) důležitým měřítkem zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k normálně provozovanému zdroji ionizujícího záření. Ačkoliv lze nemocnost obyvatelstva popisovat také podle řady dalších hledisek, jako je např. výskyt obezity, metabolických onemocnění atd., dlouhodobé účinky ionizujícího záření jsou v největší míře spojovány právě se svými možnými důsledky na vznik zhoubných novotvarů. Z toho důvodu je v exponovaných a kontrolních oblastech vymezených ve vztahu k Jaderné elektrárně Temelín sledována incidence celkového počtu zhoubných novotvarů s výjimkou nemelanomových kožních, jejichž zjišťování je nespolehlivé a z epidemiologických přehledů o zdravotním stavu obyvatel jsou proto standardně vyřazovány. Mezi speciální zdravotní charakteristiky jsou zařazeny také některé další vybrané ukazatele projevů poruch reprodukčního cyklu, a to výskyt potratů a porodnost dětí s nízkou porodní hmotností (méně než 2 500 gramů).

Hodnocení zdravotních charakteristik vychází z programu monitorování zdravotního stavu obyvatelstva v zájmovém území (probíhajícího již od roku 1992 podle metodiky J. Kotulána), přičemž analyzuje data rozdělená do dekád výstavby a následného dvacetiletého provozu. Aktuální hodnocení zpracovává ucelené období do roku 2020 a doplňuje jej o nejnovější dostupné údaje z let 2019-2022 v klíčových ukazatelích úmrtnosti, poruch reprodukce a incidence zhoubných novotvarů. Výsledná data tak reflektují reálný zdravotní stav populace na pozadí dlouhodobého provozu stávajících bloků.

C.II.1.3.2.2. Sledované oblasti

V návaznosti na Program sledování zdravotního stavu obyvatelstva je dodrženo rozdělení na dvě exponované oblasti, bližší (E1) a vzdálenější (E2), a dvě kontrolní oblasti, konkrétně kontrolní oblast Českobudějovicka (KB) a kontrolní oblast Písecka (KP). Toto územní vymezení slouží k detekci případných vlivů Jaderné elektrárny Temelín na zdravotní stav, přičemž zjištění z exponovaných oblastí jsou porovnávána s analogickými údaji z kontrolních souborů obcí, které byly zvoleny tak, aby disponovaly, pokud možno podobným sociálním, ekonomickým a venkovským zázemím.

Bližší exponovaná oblast E1: Sestává z okruhu obcí v přímé viditelnosti Jaderné elektrárny Temelín a zahrnuje 5 administrativních obcí. V roce 2021 v nich bydlelo 11 314 obyvatel.

Vzdálenější exponovaná oblast E2: Představuje mezikruží navazující na obvod výše uvedené bližší exponované oblasti (E1) a sahající k hranici stanovené zóny havarijního plánování, tj. do vzdálenosti cca 13 km. Zahrnuje 24 administrativních obcí. Obce exponovaného území příslušné do okresu České Budějovice se z velké části překrývají se správním obvodem obce s rozšířenou působností (ORP) Týn nad Vltavou, ostatní obce exponovaného území náleží do okresů Písek, a v malé míře i ORP Tábor a ORP Strakonice. V roce 2021 v nich bydlelo 19 822 obyvatel.

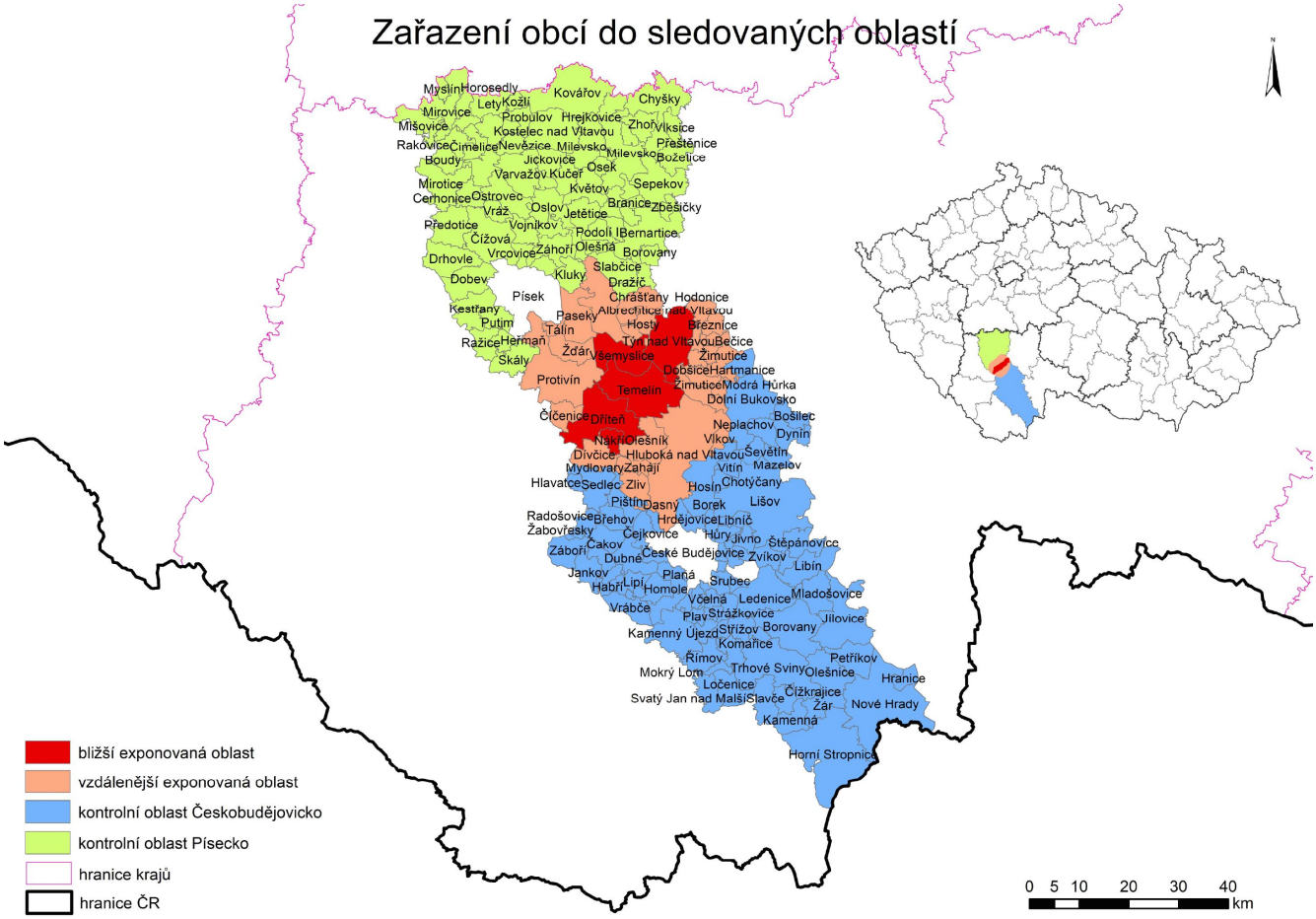
Kontrolní oblast Českobudějovicko (KB): Soubor zbývajících obcí českobudějovického okresu (tj. nezařazených do exponovaných oblastí) bez města Českých Budějovic. Zahrnuje 87 administrativních obcí. Z hlediska správního členěni na obvody obcí

s rozšířenou působností zahrnuje převážnou část ORP České Budějovice a celé správní území ORP Trhové Sviny. V roce 2021 v nich bydlelo 76 858 obyvatel.

Kontrolní oblast Písecko (KP): Zahrnuje zbývající obce píseckého okresu (tj. obce nezařazené do exponovaných oblastí) s odečtením města Písek. Tato oblast zahrnuje 70 administrativních obcí. Z hlediska dalšího správního členění zahrnuje rozhodující správní území ORP Písek a celé správní území ORP Milevsko. Významná část kontrolní oblasti Písecka se vyznačuje vysokým radonovým rizikem, podle odhadů postihujícím více než 10 % obytných domů v území. V roce 2021 v nich bydlelo 34 419 obyvatel.

Celkem žije ve sledovaných exponovaných a kontrolních oblastech 142 413 obyvatel. Vymezení oblastí je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.2: Zařazení obcí do sledovaných oblastí a jejich vymezení ve vztahu k ČR



C.II.1.3.3. Výsledky šetření zdravotního stavu

C.II.1.3.3.1. Sociodemografické charakteristiky

Sociodemografické charakteristiky slouží k vyhodnocení populačního pozadí, které značně ovlivňuje hodnoty základních i speciálních zdravotních a psychických ukazatelů. Tyto faktory (věk, vzdělání, příjem) uplatňují vliv na psychiku a zdraví populace bez ohledu na existenci elektrárny a v epidemiologických studiích plní úlohu tzv. matoucích faktorů (confounderů), které je třeba odlišovat od případných vlivů provozu ETE. Zdravotní stav obyvatelstva je formován tzv. etiologickou triádou, kde se na životních podmínkách spolupodílí ekonomické, politické i kulturní vztahy v místě bydliště. Pro detekci případných vlivů jsou vymezeny dvě exponované oblasti, bližší (E1) a vzdálenější (E2), a dvě kontrolní oblasti, Českobudějovicko (KB) a Písecko (KP). Kontrolní soubory jsou zvoleny tak, aby měly podobný sociodemografický charakter venkovské populace (s vynecháním krajského a okresního města), což umožňuje identifikovat, zda jsou odchylky způsobeny provozem zdroje, nebo jinými faktory životního stylu. Základem pro hodnocení jsou výsledky Sčítání lidu, domů a bytů (SLDB), přičemž aktuální analýzy vycházejí z dat roku 2021 v návaznosti na dlouhodobé monitorování probíhající nepřetržitě od roku 1992. Hodnoceny jsou demografické znaky (počet obyvatel, věková struktura, migrační pohyby a naděje dožití), sociální znaky (úroveň vzdělání, ekonomická aktivita, nezaměstnanost a výše příjmů), charakteristiky sídel a bydlení (počty domů a bytů, podíl rodinných domů, obydlenost a stáří bytového fondu).

V nejnovějších časových obdobích v exponovaných oblastech (hlavně v exponované oblasti E1) a v kontrolní oblasti Písecko pokračují všeobecné trendy stárnutí obyvatelstva. Věková struktura obyvatelstva se následně promítá do reprodukční schopnosti, rodinného stavu, struktury vzdělanosti i ekonomické aktivity.

Ve vzdálenější exponované oblasti E2 a v kontrolní oblasti Českobudějovicka (KB) pokračují trendy přílivu obyvatelstva, většího zastoupení mladších věkových skupin a zvyšování vzdělanostní úrovně obyvatelstva. Část přicházejícího obyvatelstva do kontrolní oblasti Písecka (KP) je zejména v posledním období podmíněna také zahraniční migrací obyvatelstva, především v souvislosti s válečným konfliktem na Ukrajině. Podíl cizinců se v exponovaných a kontrolních oblastech pohybuje v rozmezí 5 až 9 %, z toho asi 60 % tvoří lidé ukrajinské národnosti. Celkově tedy tvoří lidé přicházející v souvislosti s válečným konfliktem na Ukrajině asi 4,5 % obyvatelstva exponovaných a kontrolních oblastí.

Lze očekávat, že současné sociodemografické trendy exponovaných i kontrolních oblastí se mohou ve stále větší míře promítat též do sledovaných zdravotních ukazatelů a budou do určité míry plnit úlohu tzv. matoucích faktorů (tzv. confounderů), které jsou jednou z příčin nejistot v epidemiologických studiích.

C.II.1.3.3.2. Zdravotní charakteristiky

C.II.1.3.3.2.1. Ukazatele zdravotních charakteristik

Zdravotní stav obyvatelstva je zkoumán převážně podle ukazatelů negativního zdraví, tzn. podle ukazatelů nemocnosti a úmrtnosti. Jedná se o poměrně obvyklý způsob vyjadřování zdravotního stavu obyvatelstva také ve srovnatelných zahraničních studiích. Ukazatele nemocnosti a úmrtnosti jsou také standardně vykazovány v národních statistikách.

Vzhledem k potenciálním vlivům SMR ETE (ionizující záření, psychické stresy) a k dostupnosti zdravotnických podkladů jsou pro hodnocení zdravotního stavu vybrány charakteristiky úmrtnosti, výskytu (incidence) zhoubných novotvarů a narušení reprodukčních funkcí (plození dětí).

V úmrtnosti jsou hodnoceny ukazatele za období 1992-2022, a to:

- Úmrtnost (všechny věkové skupiny):
  - úmrtnost celková (všechna úmrtí bez rozlišení příčiny),
  - úmrtnost na nemoci oběhové soustavy (kardiovaskulární choroby),
  - úmrtnost na zhoubné novotvary.
- Ukazatel předčasné úmrtnosti (pro populaci ve věku 1-65 let):
  - ztracené roky potenciálního života (YPLL) - věkově standardizovaný průměrný počet roků, které chyběly zemřelým do dosažení 65. roku života.

Incidence zhoubných novotvarů je hodnocena za období 1992-2021. Sledován je soubor všech nově diagnostikovaných zhoubných novotvarů s výjimkou nemelanomových kožních (C00 až C97 bez C44 [1]) a dále výběr osmi specifických diagnóz podle 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10):

- Incidence zhoubných novotvarů:
  - zhoubné novotvary žaludku (C16),
  - zhoubné novotvary tlustého střeva a konečníku (C18 až C21),
  - zhoubné novotvary slinivky břišní (C25),
  - zhoubné novotvary průdušnice, průdušek a plíce (C33 až C34),
  - zhoubné novotvary prsu u žen (C50),
  - zhoubné novotvary prostaty (C61),
  - zhoubné novotvary močového ústrojí (C64 až C68),
  - zhoubné novotvary mízní, krvetvorné a příbuzné tkáně (C81 až C96).

Všechny ukazatele úmrtnosti a incidence zhoubných novotvarů jsou počítány odděleně pro muže a ženy a věkově standardizovány. Výsledky jsou vyjadřovány mezinárodně užívanými ukazateli: u úmrtnosti jako standardizovaný index mortality (Standardized Mortality Rate), u incidence novotvarů jako standardizovaná míra incidence (Standardized Incidence Rate). Jako referenční srovnávací základna jsou využity celostátní údaje (ČR) vždy z téhož období.

Dále jsou sledovány některé zhoubné novotvary v dětské populaci a u mladých dospělých do 24 let věku. Vybrány jsou ty zhoubné novotvary, jejichž výskyt byl předmětem epidemiologických studií v souvislosti s provozem jaderných zařízení v 60. až 80. letech 20. století v Sellafieldu (Anglie). Jsou to:

- Incidence dětských leukémií a non-Hodgkinových lymfomů:
  - non-Hodgkinovy lymfomy (C82 až C85),
  - leukemie (C91 až C95).

[1] C44 je podle MKN-10 (Mezinárodní statistická klasifikace nemocí) označením pro jiný zhoubný novotvar kůže.

Jako charakteristiky narušení reprodukčního procesu jsou pro období 1992-2022 hodnoceny dva ukazatele:

- Znaky narušení reprodukčního procesu:
  - výskyt potratů,
  - porodnost dětí s nízkou porodní hmotností (pod 2 500 g).

Tyto ukazatele reprodukčního zdraví nejsou věkově standardizovány.

Vývojové trendy jsou hodnoceny v rámci uzavřených desetiletých období (1992-2000, 2001-2010, 2011-2020) a aktualizovány nejnovějšími dostupnými daty. Podkladové údaje pro všechny uvedené charakteristiky jsou čerpány z databází Českého statistického úřadu a Ústavu zdravotnických informací a statistiky (Národní registr zhoubných novotvarů a Národní registr potratů).

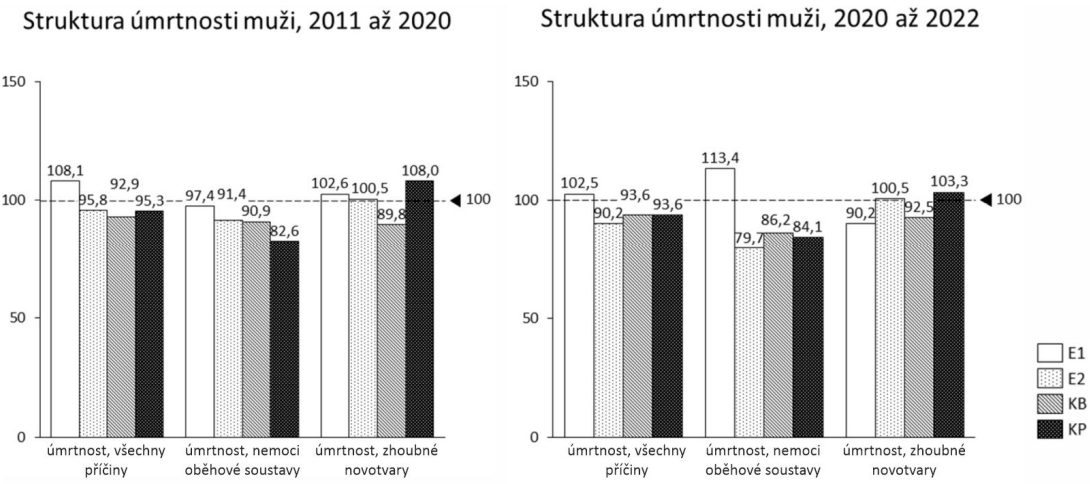
C.II.1.3.3.2.2. Úmrtnost

Výsledky šetření celkové úmrtnosti obyvatelstva v zájmovém území ETE nevykazují dlouhodobé a významné odchylky od situace charakteristické na většině území České republiky. V exponovaných oblastech E1 a E2 jsou věkově standardizované míry úmrtnosti ve většině případů v porovnání s Českou republikou nižší. Krátkodobé trendy z nejnovějšího období 2020 až 2022 by mohly naznačovat určitý nárůst úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy u mužů a na zhoubné novotvary u žen, v obou případech v bližší exponované oblasti E1, trendy však nedosáhly statistické významnosti. Data o úmrtnosti z období let 2019 až 2022 jsou navíc zkreslena změnami, které byly vyvolány průběhem pandemie nemoci Covid-19 a dále mohutnějším přílivem cizinců zejména v důsledku válečného konfliktu na Ukrajině.

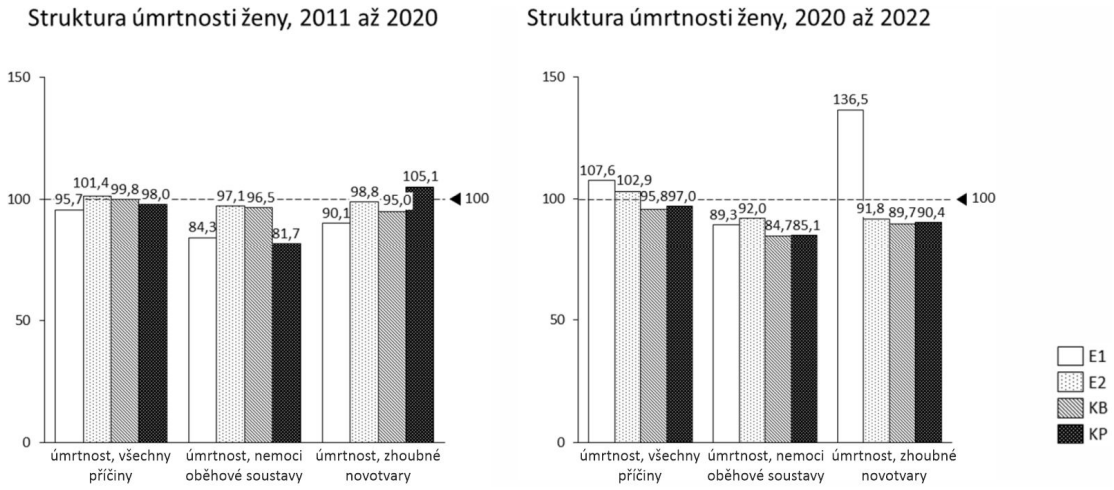
Dostupné literární rešerše naznačují, že nejsilnější determinantou ovlivňující úmrtnost obyvatelstva jsou sociodemografické a socioekonomické podmínky života. Není proto překvapující, že standardizované míry úmrtnosti obyvatelstva v zájmovém území Jaderné elektrárny Temelín se významně neodchylují od celostátního průměru. Celkový vývoj úmrtnosti obyvatelstva a jeho příčin i nadále odpovídá trendům platným pro Českou republiku.

Podíl věkového složení se logicky promítá do struktury úmrtnosti. Dlouhodobé trendy platné pro Českou republiku dokazují, že více než 80 % zemřelých tvoří osoby nad 65 let věku a mezi příčinami smrti na prvním místě dominují nemoci oběhové soustavy následované zhoubnými novotvary. V době nástupu pandemie nemoci Covid-19 se mezi časté příčiny smrti zařadil Covid-19 a v roce 2021 se na jeden rok Covid-19 stal dokonce hlavní příčinou smrti. Zasažením celého území České republiky nemocí Covid-19 došlo ke zhoršení úmrtnostních poměrů v České republice, takže došlo k navýšení úmrtnosti průměrně o 20 %, což bylo nejvíce v historii českého státu od roku 1919.

Obr. C.3: Vývoj a změny úmrtnosti u mužů



Obr. C.4: Vývoj a změny úmrtnosti u žen



Ztracené roky potenciálního života (YPLL - Years of Potential Life Lost) je mezinárodně doporučovaný a srovnatelný ukazatel předčasné úmrtnosti. Stanoví se jako počet let, které chyběly zemřelým do dosažení věku, který je považován za standard délky života, tedy věku, při jehož dosažení lze úmrtí hodnotit jako biologicky očekávatelné. To znamená, že v čím mladším věku k úmrtí dochází, tím je ukazatel zatížen větší věkovou ztrátou. Jiným pohledem na úmrtnost je standardizovaný ukazatel naděje dožití. V průběhu let byl až do roku 2020 patrný sestupný trend ve všech oblastech. K zastavení sestupného trendu došlo vlivem průběhu pandemie nemoci Covid-19. Obdobně pravidelné analýzy Českého statistického úřadu o naději dožití, ukazují, že naděje dožití je oproti České republice (referenční data) snížená u mužů v území přibližně odpovídajícím exponované oblasti E1 a v části kontrolní oblasti Písecka. U žen je naděje dožití snížená pouze v některé z částí kontrolní oblasti Českobudějovicka. Největším úskalím tohoto způsobu hodnocení je skutečnost, že naděje dožití nemá výpovědní hodnotu o kvalitě života. Delší naděje dožití je v posledních letech stále více svázána se snižujícím se počtem let prožitých ve zdraví. Díky pokrokům v lékařství se nezvyšuje úmrtnost, ale prevalence (populační výskyt) chronických onemocnění. V průběhu posledních 20 let došlo v České republice k navýšení roků prožitých v neúplném zdraví přibližně o 10 let, více u žen, s narůstající tendencí.

Tab. C.6: Naděje dožití při narození podle vybraných správních obvodů ORP ve vztahu k ETE v letech 2018-2022

Správní obvod ORP	Příbuzná oblast	Muži		Ženy	
		naděje dožití	vzhledem k ČR	naděje dožití	vzhledem k ČR
Týn nad Vltavou	E1	76,0	snížená	82,2	zvýšená
České Budějovice	E2, KB	76,8	zvýšená	81,9	rovnocenná
Trhové Sviny	KB	74,7	snížená	80,6	snížená
Milevsko	KP	76,5	zvýšená	82,1	zvýšená
Písek	KP	76,0	snížená	82,0	rovnocenná
Referenční ukazatele					
Česká republika, 2018		76,1		81,9	
Česká republika, 2022		76,2		82,0	

C.II.1.3.3.2.3. Incidence zhoubných novotvarů

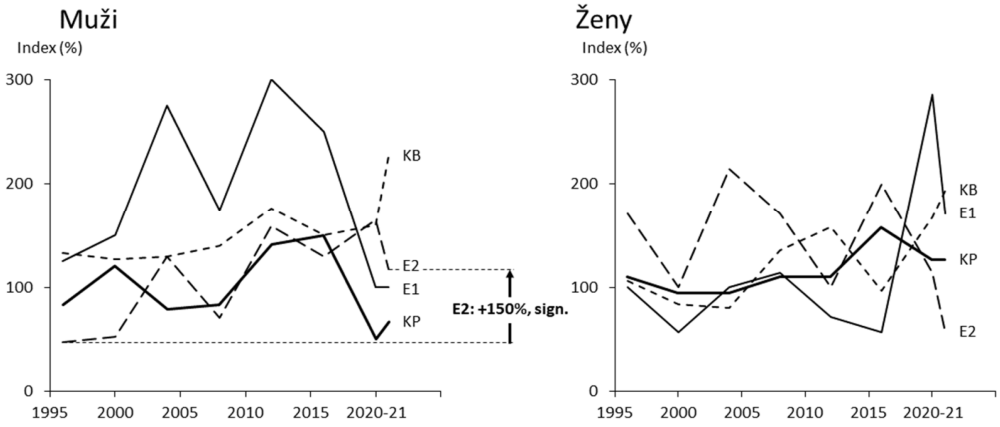
Incidence zhoubných novotvarů v České republice vykazuje dlouhodobě narůstající trend přesahující 5 případů na 1 000 obyvatel ročně, ačkoliv po roce 2010 se tempo nárůstu mírně zpomalilo. Zatímco muži jsou nejčastěji postiženi ve věku nad 70 let, u žen je nástup onemocnění dřívější v důsledku dřívějšího výskytu gynekologických nádorů. Téměř polovinu všech diagnóz v ČR tvoří novotvary tlustého střeva a konečníku, dýchacích cest, prsu u žen a prostaty u mužů, přičemž celkové epidemiologické trendy v okolí Jaderné elektrárny Temelín tyto celostátní hodnoty napodobují.

Vývoj incidencí zhoubných novotvarů je zřejmý z následujících obrázků.

Obr. C.5: Relativní změna výskytu všech zhoubných novotvarů (C00 až C97 bez C44)

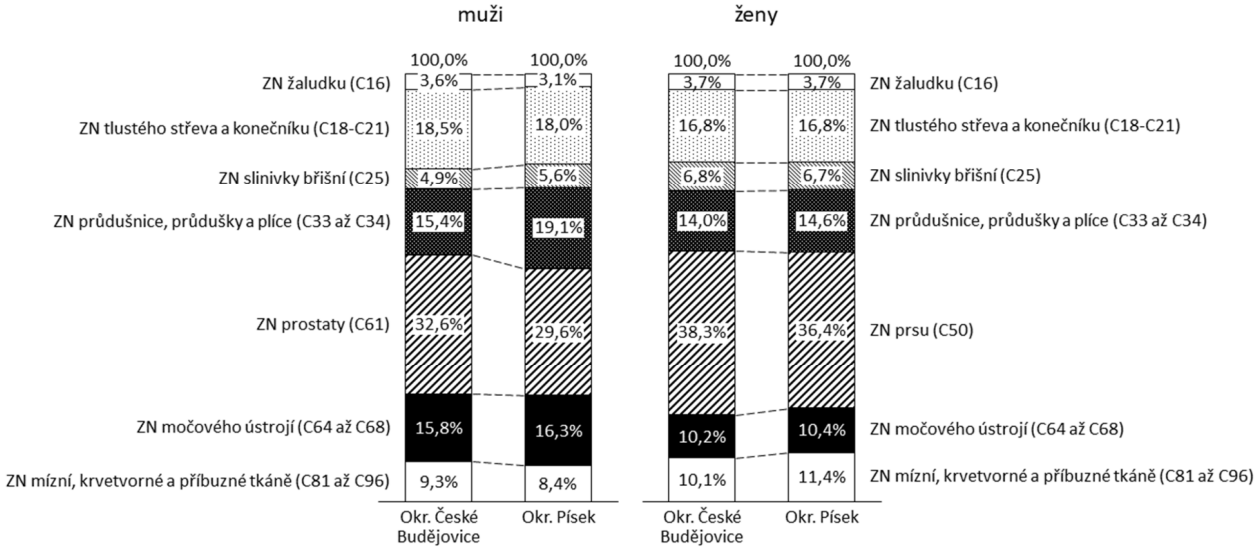


Obr. C.6: Relativní změna výskytu zhoubných novotvarů mízní, krvetvorné a příbuzné tkáně (C81 až C96)



Nárůst hlášených případů u nádorů prsu, prostaty a kolorekta odráží především úspěšnost aktivních screeningových programů, zatímco u rakoviny plic je patrný pokles u mužů, ale strmý nárůst u žen. Přestože je účinek ionizujícího záření nejsilněji prokázán u novotvarů mízní a krvetvorné tkáně (leukémie, lymfomy), vliv provozu ETE na zvýšenou incidenci těchto onemocnění ve vzdálenější oblasti E2 nebyl potvrzen, neboť pro tyto odchylky existují alternativní vysvětlení nezávislá na elektrárně. V okresech České Budějovice a Písek sleduje výskyt nádorů celostátní trendy s mírnými lokálními odchylkami, jako je vyšší podíl rakoviny plic u mužů na Písecku nebo specifický výskyt nádorů slinivky břišní u tamních žen.

Obr. C.7: Struktura zhoubných novotvarů v okresech České Budějovice a Písek



Epidemiologické trendy v exponovaných a kontrolních oblastech Jaderné elektrárny Temelín dlouhodobě odpovídají celostátnímu vývoji. Celkový výskyt všech zhoubných novotvarů je v těchto lokalitách stejný nebo nižší než v celé České republice a vykazuje mírně klesající trend. Hodnoty věkově standardizované míry incidence (Standardized Incidence Rate) jsou v posledních obdobích v exponovaných i kontrolních oblastech vzájemně srovnatelné.

Během posledních deseti let byly zaznamenány statisticky významné kladné odchylky pouze u vybraných diagnóz a lokalit. Konkrétně jde o zhoubné novotvary tlustého střeva, konečníku a slinivky břišní v kontrolní oblasti Písecka a o novotvary mízní a krvetvorné tkáně u mužů v exponované oblasti E2. Ostatní sledované ukazatele jsou buď pod celostátním průměrem, nebo se od něj statisticky neodlišují.

V letech 2020 až 2021 došlo k nejrychlejším výkyvům v incidencích mezi sledovanými oblastmi. Tento jev se překrývá s pandemií Covid-19, která přinesla zásadní změny v organizaci lékařské péče, což se mohlo odrazit i v hlášeném výskytu zhoubných novotvarů. Ve většině případů si však struktura onemocnění v exponovaných i kontrolních oblastech udržuje trendy odpovídající průměru České republiky.

Zhoubné novotvary jsou onemocnění, které se vyvíjí na základě dlouhodobé, často po desítky let trvající expozice. Pomocí této studie založené na anonymizovaných datech z národních registrů obvykle nelze zohlednit všechny možné expoziční faktory, jako jsou genetické vlivy, faktory životního stylu, vč. kuřáctví, konzumace alkoholu, dalších profesních rizik mimo Jadernou elektrárnu Temelín, četné socioekonomické vlivy a ostatní neměřitelné faktory. Existují dokonce epidemiologické důkazy o tom, že např. noční směnná práce je považována za možný rizikový faktor vzniku některých typů zhoubných novotvarů. Nejistoty odhadu v porovnání incidencí zhoubných novotvarů mezi exponovanými a kontrolními oblastmi mohou být způsobeny jejich historickým vymezením, které je dodržováno i nadále z důvodu zachování datové posloupnosti, dále vlivem orientace exponovaných a kontrolních území ke světovým stranám a nezanedbatelnou zátěží kontrolní oblasti Písecko vyplývající z přítomnosti radonu v geologickém podloží.

C.II.1.3.3.2.4. Incidence dětských leukémií a non-Hodgkinových lymfomů

V odborné literatuře i ve veřejnosti vzbudily v minulosti zvláštní zájem informace o zvýšeném počtu leukémií a některých dalších zhoubných novotvarů mízní soustavy (tzv. non-Hodgkinových lymfomů) v okolí jaderných zařízení u dětí, zejména 0 až 4letých, a v některých vzácných případech i u mladých lidí do 25 let.

Počty případů, které se vyskytly v zájmové oblasti Jaderné elektrárny Temelín, tzn. leukémií (C91 až C95) a non-Hodgkinových lymfomů (kód C82 až C85) u dětí a mladých dospělých do 24 let jsou prezentovány v následujících tabulkách. Výsledky slouží pouze pro evidenci počtu případů a nepodléhají dalšímu statistickému hodnocení pro statisticky nehodnotitelný počet případů. Lze však vyslovit logický předpoklad, že 12 případů leukemií a další 4 případy non-Hodgkinových lymfomů v kontrolní oblasti Českobudějovicka (KB) od roku 2001 do současnosti může mít souvislost s přílivem mladého obyvatelstva do kontrolní oblasti Českobudějovicka po roce 2000. V exponovaných oblastech E1, E2 nebyl od uvedení ETE1,2 do provozu v roce 2000 zaznamenán žádný nový případ leukémie dětí a mladých dospělých a jeden případ výskytu non-Hodgkinova lymfomu v této kategorii obyvatel.

Tab. C.7: Výskyt leukemií u dětí a mladých dospělých v zájmovém území ETE

Oblast	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: Výskyt non-Hodgkinových lymfomů u dětí a mladých dospělých v zájmovém území ETE

Oblast	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. Znaky narušení reprodukčního procesu

Podobně jako u ostatních indikátorů zdraví, také indikátory reprodukčního zdraví nejsou přísně specifické ve vztahu k provozu současné Jaderné elektrárny Temelín. Reprodukční schopnost ženy závisí na velkém množství zdravotních a psychosociálních proměnných (celkový zdravotní stav, způsob výživy, věk matky při početí aj.) a také na úrovni lékařské péče.

Počet potratů v exponovaných i v kontrolních oblastech vymezených ve vztahu k lokalitě Jaderné elektrárny Temelín vykazuje v bližší exponované oblasti E1 a v obou oblastech kontrolních obdobný vývoj: přibližně do roku 2020 docházelo k pozvolnému navyšování počtu potratů, v souladu s celostátním trendem se počet potratů po roce 2020 začal snižovat. Důvody poklesu potratů po roce 2020 jsou předmětem mnoha výzkumů, předpokládají se zejména vlivy sociodemografické, resp. nastupujících změn v sexuálním chování a v plánování rodičovství. Na rozdíl od exponované oblasti E1 a oblastí kontrolních, se počet potratů v exponované oblasti E2 po roce 2020 snižovat nezačal. Příčiny tohoto jevu nejsou zcela objasněny.

Počet novorozenců s nízkou porodní hmotností do roku 2020 se v zájmovém území ve vztahu k Jaderné elektrárně Temelín zvyšoval, následně se snížil v oblastech exponovaných i kontrolních. Pokles by mohl korespondovat také s vývojem počtu potratů, neboť potrat a nízká porodní hmotnost jsou shodně projevy zdravotně rizikového průběhu těhotenství.

Tab. C.9: Index spontánních potratů v exponovaných a v kontrolních oblastech

Oblast	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

* ... statistická významnost na hladině významnosti 5 %

Tab. C.10: Index porodů dětí s nízkou porodní hmotností

Oblast	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

Narušení reprodukčního procesu člověka bylo v minulosti zkoumáno ve vztahu k některým událostem spojených s haváriemi jaderných zařízení ve světě, zejména v souvislosti s havárií jaderné elektrárně ve Fukušimě v roce 2011 nebo dřívější havárie jaderné elektrárny v Černobylu v roce 1986. Havárie jaderných elektráren jsou často spojeny se zvýšeným radiačního pozadí, takže poskytují příležitosti ke zkoumání přímých dopadů na zdravotní stav obyvatelstva v přirozených podmínkách. Je pozoruhodné, že v těchto situacích byla zvýšená potratovost u havárií dotčeného obyvatelstva v silnější souvislosti s obavami lidí než s prokazatelnými radiačně-biologickými účinky, tzn., že ve zdravotnických zařízeních byl zaznamenán větší počet žádostí o potrat ze strany matky z důvodů obav z geneticky podmíněných následků.

Vývoj ukazatelů reprodukčního zdraví může mít souvislost také s měnící se sociodemografickou strukturou obyvatelstva. Velká imigrace osob ze zahraničí v roce 2022, hlavně v souvislosti s rozpoutáním války na Ukrajině, přinesla též změny v poskytování a spotřebě lékařské péče. Podle dostupných dat Českého statistického úřadu je doloženo, že nejčastější příčinou hospitalizace cizinek jsou stavy spojené s těhotenstvím, porodem a šestinedělím, které zahrnují i péči spojenou s potraty. Existují také určité mezinárodní důkazy, že velké množství žen bylo v souvislosti s válečným konfliktem na Ukrajině znásilněno, tyto ženy následně opustily svoji zemi a hledaly pomoc v zemích, které válečné uprchlíky přijaly. Nicméně na vývoji potratovosti mají vliv další měřené i neměřené rizikové faktory, jako je rostoucí věk matky při početí a množství biologicky i sociodemograficky podmíněných zvláštností.

Dosud provedené mezinárodní analýzy údajů z registrů reprodukčního zdraví ani dostupné metaanalýzy neprokázaly přesvědčivý vztah expozic nízkých dávek ionizujícího záření na potratovost nebo porodní hmotnost narozených dětí. Důkazy nepříznivého vývoje reprodukčního zdraví člověka nelze jednoznačně identifikovat ani v exponovaných, ani v kontrolních, oblastech ve vztahu k lokalitě Jaderné elektrárny Temelín.

C.II.1.3.3.3. Celkové zhodnocení a závěry šetření zdravotního stavu

Z výsledků šetření zdravotního stavu obyvatelstva vyplývají následující závěry:

- Vývoj ukazatelů úmrtnosti v exponovaných oblastech se v celkovém pohledu výrazněji neodlišuje od srovnatelných ukazatelů platných pro celou Českou republiku. Dlouhodobě lze pozorovat snižování ukazatele Ztracené roky potenciálního života (YPLL), který se vyvíjí ve shodě s celostátním trendem. Ukazatele úmrtnosti jsou částečně ovlivněny důsledky pandemie nemoci Covid-19.
- Celkový vývoj incidence zhoubných novotvarů u mužů a žen v exponovaných oblastech je stabilní a udržuje se na úrovni vývojových hodnot kontrolních oblastí. Změny ve vývoji odpovídají celostátnímu měřítku, přičemž data z početně menších exponovaných oblastí jsou citlivější na krátkodobé výkyvy. V dílčím pohledu je možné zaznamenat narůstající incidenci zhoubných novotvarů mízní, krvetvorné a příbuzné tkáně u mužů ve vzdálenější exponované oblasti E2, avšak bezprostřední vliv Jaderné elektrárny Temelín není možné na základě dostupných zjištění potvrdit z důvodu nemožnosti kontrolovat všechny důležité rizikové faktory.
- Incidence dětských leukemií je ojedinělá, nové případy se v posledních letech projevily pouze v jedné z kontrolních oblastí, nedochází ke shlukům nových případů.
- Výskyt spontánních potratů a porodnost dětí s nízkou porodní hmotnosti jsou v čase ustálené. Ukazatele reprodukčního zdraví mohou být ovlivněny také příchodem migrantů.

Jak vyplývá z uvedených údajů, nejsou zjištěny žádné nové nebo neočekávané změny ve zdravotním stavu populace, které by bylo možné příčinně spojit s provozem ETE1,2. Nadále přetrvávají nepravidelnosti v základních a speciálních ukazatelích zdravotního stavu obyvatelstva, jejichž úplné vysvětlení na základě dostupných údajů není v plném rozsahu proveditelné. Lze však předpokládat, že na zdravotním stavu obyvatelstva zájmového území Jaderné elektrárny Temelín se podílí velké množství vlivů, z nichž pravděpodobně nejsilnější jsou vlivy sociodemografické. Data o úmrtnosti z období let 2019 až 2022 jsou navíc zkreslena změnami, které byly vyvolány průběhem pandemie nemoci Covid-19 a dále mohutnějším přílivem cizinců zejména v důsledku válečného konfliktu na Ukrajině.

Sociodemografické změny v regionu vyvolané výstavbou jaderné elektrárny mezi roky 1990 a 2000, jakož i vliv silných a slabých populačních ročníků, se promítají do intenzity a struktury úmrtnosti v současnosti. Převažující příčinou úmrtnosti v exponovaných i kontrolních oblastech ve vztahu k Jaderné elektrárně Temelín jsou v dlouhodobém pohledu nemoci oběhové soustavy, časové trendy úmrtnosti jsou stabilní. U incidencí zhoubných novotvarů se i nadále potvrzuje, že nejčastější typy zhoubných novotvarů, jako jsou zhoubné novotvary tlustého střeva a konečníku, zhoubné novotvary prsu u žen a zhoubné novotvary prostaty vykazují pozvolný nárůst od 90. let 20. století do současnosti, ale ve většině případů se neprokázal rychlejší nárůst zhoubných novotvarů v exponovaných oblastech v porovnání s obyvatelstvem kontrolních oblastí. Výjimkou jsou zhoubné novotvary mízní, krvetvorné a příbuzné tkáně ve vzdálenější exponované oblasti E2, kde byl zaznamenán nárůst v posledním desetiletí i v nejnovějších dostupných datech. Zvýšený výskyt zhoubných novotvarů slinivky břišní u žen byl v posledním období pozorován v kontrolní oblasti Písecka.

Celkový vývoj úmrtnosti obyvatelstva a jeho příčin i nadále odpovídá trendům platným pro Českou republiku. Na základě dostupných dat lze odvodit hypotézu, že statisticky neprůkazně zvýšená úmrtnost v bližší exponované oblasti E1 by mohla být způsobena přirozeným stárnutím tamního obyvatelstva, jehož základnu spoluvytváří pracovní síla, která migrovala do regionu před 30 lety v období výstavby ETE v 90. letech 20. století a nyní zcela přirozeně navyšuje úmrtnost podmíněnou věkem. Potvrzení této hypotézy však na základě rutinních dat není proveditelné.

Z přehledu výskytu dětských leukemií a non-Hodgkinových lymfomů lze zejména v posledních letech pozorovat několik ojedinělých případů hlavně v kontrolní oblasti Českobudějovicka, nikoliv v oblastech exponovaných.

Ukazatele reprodukčního zdraví sledují současné všeobecné trendy, kromě ještě přetrvávajícího nárůstu potratů ve vzdálenější exponované oblasti E2, zatímco jinak v České republice nastal pokles. Lze vyslovit domněnku, že odchylky v ukazatelích reprodukčního zdraví mohou být ovlivněny sociodemografickými charakteristikami, zejména pak vlivem přílivu cizinců a péči o ně v důsledku probíhajícího válečného konfliktu na Ukrajině. Podobně také ostatní údaje o zdravotním stavu obyvatelstva mohou být zkresleny také přesností diagnostiky a hlášení onemocnění do databází a registrů a průběhem pandemie nemoci Covid-19, v jejímž důsledku došlo ke změnám v organizaci lékařské péče a včasné diagnostiky a léčby chronických onemocnění.

C.II.1.4. Psychologický stav obyvatelstva

Bezpečnost provozu jaderných elektráren je celosvětově a celospolečensky sledovanou oblastí. Kromě klíčových technických aspektů bezpečnosti se stále významněji při hodnocení společenské přijatelnosti provozu existujících i připravovaných jaderných elektráren prosazují psychologické aspekty bezpečnosti provozu těchto zařízení. Předmětem těchto hodnocení je zjistit a vyhodnotit co cítí, prožívá a myslí si o těchto zařízeních veřejnost, a to jak populace žijící v okolí jaderných elektráren, tak i široká veřejnost vůbec. Zjišťuje se, zda se obyvatelé něčeho obávají (a pokud ano, tak čeho), zda jejich psychika je celkově spíše stabilní či naopak zda prožívají a pociťují důsledky akutního nebo chronického stresu, stavů úzkosti a zda jsou s životem, zahrnujícím mimo jiné též provoz jaderných zařízení, celkově spíše spokojeni nebo naopak nespokojeni.

Za účelem posouzení vlivu dlouhodobého provozu SMR v lokalitě Temelín na psychický stav obyvatel, žijících v její blízkosti, byla zpracována analýza psychického stavu obyvatel (P. Sadílek.: Studie psychického stav obyvatel v lokalitě Temelín - 2025, Agentura INRES, Jacobs Clean Energy s.r.o. 6/2025). Základním cílem realizovaného výzkumu bylo zjistit, zda se u obyvatel okolí Jaderné elektrárny Temelín objevuje ve větší míře než jinde psychická labilita, zda jsou více než jiné skupiny populace ČR pronásledováni pocity úzkosti, zda žijí ve stresu a s obavami z možné havárie blízké jaderné elektrárny. Tomuto cíli byly přizpůsobeny zvolené výzkumné techniky tak, aby zjištěné výsledky byly objektivní a vyjadřovaly reálný a aktuální stav ve sledované oblasti. Zjišťovány byly následující ukazatele:

- N - neuroticismus. Neuroticismus se projevuje větší labilitou osobnosti, zvýšenou úzkostlivostí, případně nedůtklivostí.
- L - tzv. lži skór, "lie scale". Vyjadřuje tendenci jevit se v lepším světle, než odpovídá skutečnosti. Tato položka má význam rovněž pro posouzení pravdivosti odpovědí respondenta.
- DE - depresivní symptomatologie. Patří mezi klíčové sledované oblasti. Zahrnuje takové položky, jako je nerozhodnost, nespokojenost, pesimismus, sociální izolace a únavnost. Jde o zjištění, zda se u sledované skupiny objevují ve větší míře depresivní stavy.
- LOC - lokalizace kontroly, "locus of control". Vyjadřuje úroveň víry ve vlastní schopnosti, sebevědomí a přesvědčení o vlastní odpovědnosti.
- LS - životní spokojenost, "life satisfaction". Charakterizuje celkovou úroveň spokojenosti s vlastním životem a způsobem jeho prožívání.
- F - prožívaný strach a obavy. Zjišťuje úroveň frustrovanosti, pociťování případného strachu či obav z okolního světa i ze sebe samého.
- SE - schopnost sebeuplatnění, "self-efficacy". Vyjadřuje úroveň víry ve vlastní schopnosti, zejména schopnosti uplatnit se v současném světě a obstát v jeho podmínkách.

Pro potřeby realizace výzkumu byla vytvořena speciální metodika, zahrnující baterii 24 tezí, zpracovaných do podoby tazatelského archu, ke kterým zaujímali respondenti stanovisko prostřednictvím sedmistupňové škály o krajních hodnotách "platí zcela" až "vůbec neplatí". Metodika byla vytvořena s využitím existujících zahraničních zkušeností, ale i vlastních zkušeností psychologů, řešících tento projekt. Před realizací vlastního terénního šetření byla tato metodika ověřena v pilotním šetření. Tím byla eliminována rizika eventuálních metodologických a metodických nedostatků. Použitá metodika byla shodná s instrumenty, aplikovanými v rámci terénního šetření v letech 2000 a 2002. Navíc byla v roce 2004, 2011, 2018 a 2025 zjišťována skutečnost, zda respondent prožil v uplynulých dvou letech v osobním životě nějakou vážnou událost, která u něj vyvolala velkou životní nespokojenost. Tato skutečnost by mohla mít vliv na výsledky výzkumu.

Tazatelský arch byl zpracován tak, aby z něj nebylo patrné, že jde o výzkum jakkoli související s Jadernou elektrárnou Temelín. Výzkum byl prezentován jako součást aktivit, zaměřených na zjišťování různých aspektů zdravotního stavu obyvatelstva České republiky s cílem dosáhnout jeho zlepšení. Důvodem tohoto postupu bylo eliminovat vědomou projekci případných negativních postojů k ETE do požadovaných odpovědí a vyvarovat se s tím souvisejících zkreslení.

Výběrový soubor byl konstruován na základě těchto parametrů:

- celková četnost výběrového souboru 1101 osob,
- četnost tzv. exponované oblasti E1, žijící v bezprostřední blízkosti Jaderné elektrárny Temelín 550 osob, přičemž exponovaná oblast E1 je definována stejně jako exponovaná oblast E1 pro hodnocení zdravotního stavu obyvatel (viz kapitola C.II.1.3. Zdravotní stav obyvatelstva, strana 209 této dokumentace),
- četnost tzv. kontrolní skupiny, žijících ve východočeském regionu a nevystavený žádným suspektním specifickým psychosociálním stresorům, 551 osob,
- struktura výběrového souboru z hlediska pohlaví a věku pro obě skupiny odvozena od struktury základního souboru tzv. exponované oblasti,
- věkové rozmezí od 15 výše, bylo přihlíženo k nejvyššímu dosaženému vzdělání respondentů (základní - vyučen, střední bez maturity - střední s maturitou, bakalářské - vysokoškolské studium),
- znaky v podobě zaměstnání respondenta a výše jeho čistého příjmu netvořily parametry pro konstrukci výběrového souboru (byly pouze zjišťovány).

Do jihočeského souboru (exponované oblasti E1) byli zařazeni respondenti z lokalit Dříteň, Nákří, Temelín, Týn nad Vltavou, Všemyslice. Do východočeského regionu byli zařazeni respondenti z lokalit Hradec Králové, Chrudim, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Svitavy, Ústí nad Orlicí. Výběrový soubor byl úmyslně rozptýlen, aby došlo k eliminaci vlivu náhodných suspektních psychosociálních stresorů.

Vlastní sběr dat byl realizován technikou řízeného rozhovoru tazatele s respondentem nad plně standardizovaným tazatelským archem, zpracovaným na základě výše popsané metodiky. Výzkum prováděli tazatelé Agentury INRES, celkem bylo do výzkumu zapojeno 112 tazatelů tak, aby jeden tazatel uskutečnil maximálně 10 řízených rozhovorů.

V rámci terénního šetření bylo tazateli osloveno celkem 1382 náhodně vybraných občanů s žádostí o rozhovor k problematice psychické pohody populace. Rozhovor odmítlo poskytnout 281 respondentů (tj. 20,3 %) všech oslovených. V exponované skupině byl souhlas s účastí ve výzkumu z hlediska pohlaví vyšší u žen než u mužů. Nejvíce byly ochotny zapojit se do výzkumu ženy od 20 do 34 let a nad 65 let, nejmenší ochota byla zaznamenána u mužů i žen z nejmladší věkové skupiny 15-19 let. Obdobně tak v kontrolní skupině byl souhlas s účastí ve výzkumu vyšší u žen než u mužů. Nejvíce byli ochotni zapojit se do výzkumu muži ve věku 20-34 let, nejméně pak muži ve věku 15-19 let. V případě žen nejvíce účast ve výzkumu odmítala věková skupina 15-19 let, nejvíce ochotná byla věková skupina 50-64 let. Z hlediska důvodů byl nejčastější příčinou odmítnutí účasti ve výzkumu nedostatek času (48,7 %), samotné téma (23,7 %) a nezájem, neochota či nedůvěra k výzkumům obecně (17,1 %).

Ze souhrnné analýzy vyplývá, že v psychologických charakteristikách byly identifikovány statisticky významné rozdíly mezi souborem z exponované oblasti a souborem z kontrolní oblasti.

V případě *neuroticismu (N)*, projevujícího se větší labilitou osobnosti, zvýšenou úzkostlivostí případně nedůtklivostí, byl zaznamenán jeho zvýšený výskyt v kontrolním souboru ve východočeském regionu. Z hlediska věcné významnosti má tento rozdíl malý efekt. Znamená to, že v okolí Jaderné elektrárny Temelín se vyskytuje neuroticismus v porovnání s kontrolním souborem ve významně menší míře. To umožňuje přijmout závěr, že existence Jaderné elektrárny Temelín nevyvolává u obyvatel žijících v jejím okolí zvýšený neuroticismus.

V případě *depresivní symptomatologie (DE)*, projevující se v podobě nerozhodnosti, nespokojenosti, pesimismu, sociální izolace a únavnosti byl zaznamenán významně větší výskyt depresivních stavů v kontrolním souboru, tj. v rozptýlené populaci východočeského regionu. Věcná významnost je v tomto případě bez efektu. Znamená to, že u obyvatel žijících v okolí jaderné elektrárny Temelín se vyskytují depresivní stavy v porovnání s kontrolním souborem ve významně menší míře. To umožňuje přijmout závěr, že existence jaderné elektrárny Temelín nevyvolává u obyvatel žijících v jejím okolí zvýšený výskyt depresivních stavů.

V případě *lokalizace kontroly (LOC)*, vyjadřující úroveň víry ve vlastní schopnosti, sebevědomí a přesvědčení o vlastní odpovědnosti byly zaznamenány významně horší výsledky v kontrolním souboru. Z hlediska věcné významnosti má tento rozdíl malý efekt. Znamená to, že obyvatelstvo žijící v okolí jaderné elektrárny Temelín má v porovnání s kontrolním souborem větší úroveň víry ve vlastní schopnosti, větší míru sebevědomí a přesvědčení o vlastní odpovědnosti. To umožňuje přijmout závěr, že existence Jaderné elektrárny Temelín nevyvolává u obyvatel, žijících v jejím okolí, snížené sebevědomí v podobě snížení víry ve vlastní schopnosti a nesnižuje jejich přesvědčení o tom, že svůj život mají ve vlastních rukou.

Pokud se týká hodnocení *pravdivosti odpovědí (L - tzv. lži skór)*, spočívající v tendenci jevit se v lepším světle, než odpovídá skutečnosti, byly významně lepší výsledky zaznamenány u obyvatel žijících v okolí Jaderné elektrárny Temelín. Jejich odpovědi se v porovnání s rozptýlenou populací východočeského regionu jeví jako pravdivější. Věcná významnost má v tomto případě malý efekt.

Nebyly identifikovány statisticky významné rozdíly mezi obyvatelstvem žijícím v okolí Jaderné elektrárny Temelín a rozptýlenou populací východočeského regionu v případě *životní spokojenosti (LS)*, v *úrovni frustrace (F)* a ve *schopnosti sebeuplatnění (SE)*.

Tab. C.11: Srovnání souborů z hlediska udávaných příčin životní nespokojnosti

Příčina životní nespokojenosti	Podíl četnosti (%)	
	Exponovaná oblast	Kontrolní oblast
Zdravotní problémy	12,6	27,4
Problémy ve škole, v práci	9,7	16,8
Problémy rodinné, citové, partnerské, s výchovou dětí	16,5	12,4
Finanční problémy	17,5	18,6
Ztráta zaměstnání	0,0	0,9
Obecná nespokojenost se stavem společnosti	6,8	9,7
Bytové problémy	1,0	0,9
Problémy se sebou samotným (samotnou)	18,4	20,4
Ostatní (málo volného času, dojíždění, mezilidské vztahy, počasí, strach z budoucnosti)	26,2	10,6

Pozn.: Součet relativních četností v jednotlivých sloupcích přesahuje 100 %, neboť někteří respondenti uváděli více příčin životní nespokojenosti.

Porovnání temelínského a kontrolního souboru z hlediska uváděných příčin životní nespokojenosti signalizuje, že kontrolní soubor ve větší míře uvádí zdravotní problémy a problémy ve škole (práci), temelínský soubor uvádí ve větší míře problémy rodinné, citové, partnerské, s výchovou dětí a ostatní problémy (viz tabulka). Rozdíly v těchto faktorech byly identifikovány jako největší. Jde zároveň o faktory, které mohou mít pro pocit životní spokojenosti klíčový význam. Počet respondentů, kteří udali nějakou příčinu životní nespokojenosti je vyšší v kontrolním souboru, respondenti v tomto souboru uváděli v průměru mírně vyšší počet příčin životní nespokojenosti. Podobně jako v případě měření v uplynulých letech byly nejvyšší rozdíly zaznamenány v položce "zdravotní problémy", které byly ve významně větší míře uváděny v kontrolním souboru. Příčiny případné životní nespokojenosti byly zjišťovány prostřednictvím otevřené otázky, zjišťující spontánní stanovisko respondentů. Ani v jednom případě nebyla mezi těmito příčinami v temelínském souboru uvedena existence Jaderné elektrárny Temelín. Pokud jsou obyvatelé exponované oblasti s něčím nespokojeni, pak se to týká běžných faktorů, souvisejících s každodenním životem většiny populace.

Ze souhrnné analýzy vyplývá, že blízkost Jaderné elektrárny Temelín negativně neovlivňuje populaci žijící v jejím bezprostředním okolí, nevyvolává u nich neurózy, deprese ani frustraci, nemá vliv na úroveň jejich sebevědomí ani na pocit životní spokojenosti. Jaderná elektrárna Temelín není obyvateli exponované oblasti E1 uvedena ani mezi spontánně uváděnými příčinami životní nespokojenosti.

Psychologické charakteristiky populace, žijící v okolí ETE1,2, byly sledovány od jejího uvedení do provozu v roce 2000 a porovnávány s psychologickými charakteristikami rozptýlené populace východočeského regionu. V období let 2000-2025 bylo provedeno šest výzkumů psychologických charakteristik populace žijící v okolí ETE1,2 a porovnáváno s psychologickými charakteristikami rozptýlené populace východočeského regionu. Nebylo zjištěno, že by Jaderná elektrárna Temelín či faktory s ní související negativně ovlivňovaly psychický stav obyvatelstva žijícího v jejím okolí.

I v současnosti, dle výsledku provedeného průzkumu (2025), lze konstatovat, že trend, zjištěný v uplynulých letech byl potvrzen. V temelínském souboru nebyla prokázána statisticky významně vyšší úroveň neuroticismu, ani vyšší míra depresivních stavů či nižší úroveň spokojenosti s vlastním životem a úrovní jeho prožívání. Nebyla ani zjištěna vyšší úroveň tendence jevit se v lepším světle. Naopak, v porovnání s kontrolním souborem obyvatelstvo exponované oblasti E1 vyjadřuje lepší úroveň víry ve vlastní schopnosti, sebevědomí a přesvědčení o vlastní odpovědnosti, vykazuje rovněž menší míru neurotických a depresivních stavů. Lze konstatovat, že nadále platí závěr, formulovaný v letech 2000, 2002, 2004, 2011 a 2018, že obyvatelstvo žijící v bezprostředním okolí jaderné elektrárny Temelín přijalo její existenci a nevnímá ji jako ohrožující faktor. V zásadě jedná na základě dobře kalkulovaného rizika, jehož míru chápe ve vztahu k životní realitě jako akceptovatelnou a únosnou. Díky úspěšně zvládnutému zkušebnímu a později běžnému provozu se tento postoj stabilizoval a nebyl ovlivněn zprávami o problémech s provozem jaderných elektráren jinde ve světě. Uvedená zjištění a zejména konstatovaný vývoj signalizuje relativně stabilní a příznivý trend ve vývoji psychologických charakteristik obyvatelstva v okolí Jaderné elektrárny Temelín. Ten je nepochybně závislý na jejím bezporuchovém provozu a na bezpečnosti jaderné energetiky jako celku.

C.II.1.5. Veřejné mínění

Veřejné mínění představuje jednu z doplňujících informací pro popis charakteristik obyvatelstva. Skupina ČEZ dlouhodobě zadává provádění a vyhodnocování průzkumů veřejného mínění zaměřených na postoj veřejnosti k jaderné energetice a jejímu budoucímu vývoji. Za tímto účelem jsou prováděny pravidelné průzkumy veřejného mínění ve standardizované formě, díky čemuž jsou k dispozici nejen aktuální výsledky veřejného mínění, ale i vývojové trendy názorů veřejnosti. Průzkumy se zabývají jak obecným postojem obyvatelstva k jaderné energetice a provozovaným elektrárnám, tak specifickými otázkami rozvoje, dostavby nových jaderných bloků, zavedení malých modulárních reaktorů (SMR) a problematiky ukládání použitého paliva.

Prováděné průzkumy pokrývají buď celou Českou republiku, nebo jsou cíleně zaměřeny na dotčené regiony v okolí elektráren. V obou případech pracují s reprezentativním vzorkem obvykle 500 respondentů (v regionálních vlnách jde o kvótní výběr s rozložením např. 200 respondentů do 5 km a 300 respondentů od 5 do 13 km od elektrárny). Sběr dat probíhá kombinací osobních rozhovorů s přímým zápisem do počítače a online dotazování. Dlouhodobé průzkumy názorů provádí společnost IBRS podle mezinárodních standardů ESOMAR, přičemž v novějších vlnách (od roku 2023) bylo pro vyhodnocení části otevřených výsledků experimentálně využito také nástroje OpenAI - ChatGPT.

Vedle dlouhodobých průzkumů realizovaných společností IBRS jsou při zpracování této kapitoly zohledněny také výsledky celostátního reprezentativního výzkumu postojů k jaderné energetice realizovaného společností Ipsos v období březen až duben 2026 na vzorku 513 respondentů. Výsledky tohoto šetření potvrzují dlouhodobé trendy identifikované v předchozích letech, zejména vysokou podporu jaderné energetiky, důraz veřejnosti na energetickou soběstačnost České republiky a rostoucí povědomí o technologii SMR.

Celorepublikové trendy a statistika jaderné energetiky:

- Průzkumy z let 2023 a 2024 potvrzují absolutní a dlouhodobě stabilní podporu energetické soběstačnosti České republiky. Celkem 95 % až 96 % obyvatel v ČR stabilně požaduje, aby země zůstala i do budoucna ve výrobě elektrické energie soběstačná. Hlavní obavou ze ztráty této nezávislosti je nárůst cen elektřiny (v listopadu 2023 to uvádělo 74 % respondentů, v květnu 2024 celkem 68 %). Vnímání přímého vlivu válečných událostí na Ukrajině na českou energetickou soběstačnost a preference zdrojů v průběhu času mírně slábne - zatímco dříve byl vliv vnímán silněji, v listopadu 2023 klesl podíl těchto respondentů o 8 % na 68 % a v květnu 2024 dále na 65 %, což indikuje, že veřejnost začíná brát situaci jako dlouhodobý stav. Současně slábnou obavy ze sledovaných rizik konfliktu, přesto největším strachem zůstává možné poškození ukrajinské jaderné elektrárny v důsledku bojů (66 % v listopadu 2023, 59 % v květnu 2024).
- Obecná podpora rozvoje jaderné energetiky v ČR zaznamenala po předchozím růstu v období energetické krize mírné zklidnění. Oproti maximu 72 % v listopadu 2022 klesla v květnu 2023 na 70 % a na podobné úrovni zůstala i v listopadu 2023 (69 %) a v květnu 2024 (70 %). V oblasti podpory rozvoje jaderné energetiky v ČR a podpory rozvoje obnovitelných zdrojů energie (OZE) dochází k postupnému vyrovnávání stavu podpory veřejnosti mezi jádrem (70 %) a OZE (76 %). Zastoupení rozvoje ostatních fosilních zdrojů je v představách veřejnosti naprosto minimální (jednotky procent).
- Zároveň výrazně roste trend koexistence obou hlavních zdrojů. Podíl lidí, kteří podporují v budoucí energetické koncepci rozvoj jádra i OZE současně, vzrostl z 51 % v listopadu 2023 na 54 % v květnu 2024. Zajímavý posun nastal ve vnímání ekonomických přínosů. Zatímco cena a levná výroba zůstávají hlavním spontánním argumentem pro jádro, podíl respondentů, kteří se domnívají, že přítomnost jaderných elektráren v ČR významně přispívá k udržování nižších cen elektřiny, v květnu 2024 poklesl na 41 %. Naopak stabilně posiluje vnímání jaderných elektráren jako pozitivního činitele pro zaměstnanost v dotčených regionech (48 %). Meziročně stabilní zůstává podpora závazku budoucího úplného ukončení výroby elektřiny z jádra po vzoru některých zemí EU, která se pohybuje okolo jedné pětiny (19 % v květnu 2023, 21 % v listopadu 2023).
- Výrazný nárůst vykazuje povědomí o malých modulárních reaktorech (SMR). Zatímco v dřívějších letech o této technologii slyšelo přibližně 10 % obyvatel a v roce 2023 vzrostlo povědomí na 19 %, nejnovější celostátní výzkum společnosti Ipsos realizovaný v roce 2026 ukazuje další nárůst na 30 % populace. Respondenti, kteří jsou se SMR obeznámeni, nejčastěji podporují kombinaci klasických jaderných bloků a SMR. Za nejvhodnější lokality pro jejich případné umístění veřejnost považuje areály stávajících jaderných elektráren a lokality současných nebo bývalých uhelných a plynových elektráren. Při hodnocení technologie SMR obyvatelé kladou největší důraz na energetickou bezpečnost, cenu vyráběné elektřiny a bezpečnost provozu.
- Nejnovější celostátní výzkum realizovaný společností Ipsos v roce 2026 také potvrzuje další posílení podpory jaderné energetiky v České republice. Rozvoj jaderné energetiky podporuje 85 % obyvatel, což představuje nejvyšší hodnotu zaznamenanou v rámci dlouhodobého sledování veřejného mínění. Současně 97 % obyvatel požaduje zachování energetické soběstačnosti České republiky. Veřejnost přitom nevnímá jadernou energetiku a obnovitelné zdroje jako konkurenční alternativy. Celkem 74 % respondentů podporuje současný rozvoj jaderné energetiky i OZE. Mezi nejčastěji uváděné přínosy jaderné energetiky patří energetická soběstačnost státu, stabilita dodávek a ekonomické aspekty výroby elektřiny.

Specifické zaměření na region jaderné elektrárny Temelín:

- Regionální průzkumy v okolí JE Temelín (ETE) provedené v listopadu 2020 a na přelomu listopadu a prosince 2024 ukazují specifický vývoj názorů obyvatel žijících v bezprostřední blízkosti zdroje. Zájem o problematiku jaderné energetiky je v okolí ETE tradičně vyšší než v celorepublikovém průměru. V roce 2020 byl sice dočasně utlumen vlivem pandemie Covid-19, která tehdy vnímání jádra výrazně zastínila, avšak do konce roku 2024 zájem o problematiku opět vzrostl na 41 %. Vyšší zájem vykazují stabilně muži, lidé starší 40 let a obyvatelé žijící v nejbližším pásmu do 5 km od elektrárny. Stabilní informovanost v regionu vykazuje časopis Temelínky a příslušný web, které alespoň občas čte či navštěvuje pětina obyvatel, přičemž nejvyhledávanější jsou informace o regionálních akcích a podpoře obcí.
- Všeobecná podpora rozvoje jaderné energetiky vykazuje přímo v regionu ETE setrvalý stav na úrovni 64 %. Tento vývoj reflektuje intenzivní veřejné diskuse o nově plánovaných projektech v Jihočeském kraji. V otázce budoucí energetické koncepce si však jádro v regionu Temelína zachovává dominantní postavení s podporou 57 %, zatímco obnovitelné zdroje preferuje 41 % místních obyvatel. Koexistenci a rozvoj obou zdrojů zároveň podporuje 31 % lidí v lokalitě. Role elektrárny jako klíčového ekonomického pilíře je zde vnímána silněji než na celostátní úrovni - role ETE jako hlavního regionálního zaměstnavatele a garanta ekonomické stability obcí v průběhu let neustále posilovala. Nadpoloviční většina obyvatel v regionu vnímá působení Skupiny ČEZ jako jednoznačný přínos pro rozvoj obcí a dlouhodobý trend klesajícího přínosu se zastavil. Podíl obyvatel regionu, kteří by uvítali budoucí úplné ukončení výroby elektřiny v Temelíně, se dlouhodobě pohybuje kolem 28 % (závěru roku 2024).
- V regionu Temelín nastal zásadní posun v informovanosti o nových technologiích. V roce 2020 byla znalost malých modulárních reaktorů (SMR) minimální, kdy o nich věděl jen každý desátý respondent (10 %), přičemž vládní návrh podpory jádra obecně tehdy zaznamenalo 23 % obyvatel. Do konce roku 2024 znalost pojmu SMR v okolí Temelína vzrostla na 30 % a zájem o tuto problematiku projevilo dokonce 80 % místních obyvatel. Respondenti v regionu vyjadřují jasnou preferenci pro kombinaci standardních jaderných bloků a malých modulárních reaktorů (vzájemné doplňování). Při rozvoji těchto projektů kladou obyvatelé v okolí ETE největší důraz na bezpečnost provozu. Mezi další klíčové parametry výběru nové technologie patří dlouhodobě také národní bezpečnost, technická bezpečnost a ekonomická výhodnost.

Trvalé a neměnné aspekty veřejného mínění:

- Napříč všemi vlnami výzkumů (2020-2024) a bez ohledu na to, zda jde o celorepublikové nebo regionální šetření, zůstávají některé negativní argumenty a postoje veřejnosti konstantní. Hlavním spontánním argumentem proti dalšímu rozvoji jaderné energetiky je trvalá obava z produkce radioaktivního odpadu, zátěže pro budoucí generace a nevyřešené otázky dlouhodobého ukládání vyhořelého jaderného paliva (v květnu 2024 to jako hlavní negativum uvedlo 54 % respondentů celorepublikově). Strach z bezpečnostních rizik a radioaktivity zůstává hlavním argumentem proti budování povrchových skladů i trvalých hlubinných úložišť (HÚ), byť hlubinné uložení vyhořelého jaderného paliva se pro veřejnost jeví o něco přijatelnější variantou než ukládání vyhořelého jaderného paliva v povrchových skladech.
- Z hlediska důvěryhodnosti jednotlivých institucí v oblasti jaderné bezpečnosti a informací o jádru se dlouhodobě ukazuje neměnný trend. Nejvyšší míru důvěry si u veřejnosti stabilně udržuje Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), nezávislí odborníci z oboru a v regionálním měřítku také starostové obcí a informační zdroje ETE1,2. Naopak nejnižší úroveň důvěry v této problematice vykazuje dlouhodobě politická reprezentace, zejména na republikové úrovni.
- Stále platí, že ETE1,2 má dlouhodobě lepší hodnocení veřejnosti než EDU1-4, pokud jde o názor na porovnání s jinými jadernými elektrárnami ve světě, i když v tomto parametru dochází k mírnému přiblížení (82 % ETE1,2 a 66 % EDU1-4 v květnu 2024).

C.II.2. Ovzduší a klima

C.II.2.1. Kvalita ovzduší

Pro posouzení pozaďové imisní situace dotčeného území, resp. posouzení, zda dochází k překročení některého z imisních limitů, se dle § 11 odst. (6) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, používá průměr hodnot koncentrací pro čtverec území o velikosti 1 km^2 vždy za předchozích pět kalendářních let. Tyto hodnoty jsou každoročně zveřejňovány Českým hydrometeorologickým ústavem. Z posledních aktuálních publikovaných údajů za roky 2020-2024 vyplývají tyto skutečnosti:

Oxid dusičitý (NO_2): U této škodliviny se projevuje vliv dopravních liniových zdrojů, v menší míře pak vliv stacionárních zdrojů (např. lokální vytápění), jejichž trend za období několika posledních let je sestupný. V dotčeném území lze očekávat hodnoty průměrné roční koncentrace na úrovni do 5,5 µg/m^3, tedy do 14 % imisního limitu (40 µg/m^3). Maximální krátkodobé koncentrace NO_2 lze dle měření na lokalitách obdobného charakteru předpokládat na úrovních 60-90 µg/m^3, tedy do 45 % imisního limitu (200 µg/m^3).

Tuhé znečišťující látky (PM_{10}, $PM_{2,5}$): Vyšší koncentrace tuhých znečišťujících látek lze očekávat v místech zastavěného území, což souvisí zejména s provozem sezónních tepelných zdrojů, a menší mírou pak s provozem automobilové dopravy včetně přidružené resuspenze prašných částic z vozovky. Plošně je možné označit za významný rovněž vliv sekundárních aerosolů, které vznikají chemickou transformací z plynných znečišťujících látek (prekurzorů). Vzhledem k délce trvání chemických reakcí jsou pro sekundární aerosoly typické velmi dlouhé transportní dráhy a slabá či žádná prostorová vazba mezi místem emise prekurzorů a lokalitou, v níž se aerosoly ve výsledku projeví formou příspěvku ke koncentracím suspendovaných částic. V dotčeném území lze očekávat hodnoty průměrné roční koncentrace PM_{10} na úrovni do cca 12,5 µg/m^3, tedy do 31 % imisního limitu (40 µg/m^3). Maximální krátkodobé koncentrace PM_{10} lze dle měření na stanici Temelín očekávat na úrovních do 135 µg/m^3, tedy nad imisním limitem (50 µg/m^3). Povolený počet překročení však není v lokalitě dosažen (dle aktuálních údajů bylo dosaženo na stanici Temelín k překročení limitu pouze ve 2 dnech v roce), 36. nejvyšší denní koncentraci (vztaženou k imisnímu limitu) lze v území očekávat do cca 22 µg/m^3, tedy pod hranicí imisního limitu. U tuhých látek frakce $PM_{2,5}$ lze v dotčeném území očekávat hodnoty průměrné roční koncentrace na úrovni do 9,0 µg/m^3, tedy do 45 % imisního limitu (20 µg/m^3).

Benzen (BZN): Imisní koncentrace této škodliviny mají vazbu zejména na dopravní zdroje, v menší míře potom na spalování pevných paliv či průmyslovou výrobu. Dle pětiletých klouzavých průměrů lze v dotčeném území očekávat hodnoty průměrné roční koncentrace na úrovni do 0,6 µg/m^3, tedy do 12 % imisního limitu (5 µg/m^3).

Benzo(a)pyren (BaP): Dominantním přispěvatelem k celkovým emisím benzo(a)pyrenu je sektor vytápění domácností (spalování pevných paliv v domácích topeništích). Dle pětiletých klouzavých průměrů lze v dotčeném území očekávat hodnoty průměrné roční koncentrace na úrovni do 0,20 ng/m^3, tedy do 20 % imisního limitu (1 ng/m^3).

Imisní zátěž ostatních sledovaných škodlivin (SO_2, As, Pb, Ni, Cd) je spolehlivě podlimitní.

Jak vyplývá z uvedených údajů, dotčené území není zařazeno mezi oblasti s překročenými imisními limity. Vývojové trendy, dané porovnáním s dřívějšími údaji, jsou přitom spíše příznivé. Tento závěr adekvátně zahrnuje stacionární zdroje znečištění ovzduší i skutečný trend vývoje dopravních intenzit v dotčeném území v jednotlivých letech hodnoceného období.

Podrobnější charakteristika kvality ovzduší v dotčeném území je popsána v rozptylové studii (příloha 5.3 této dokumentace).

C.II.2.2. Klimatické faktory

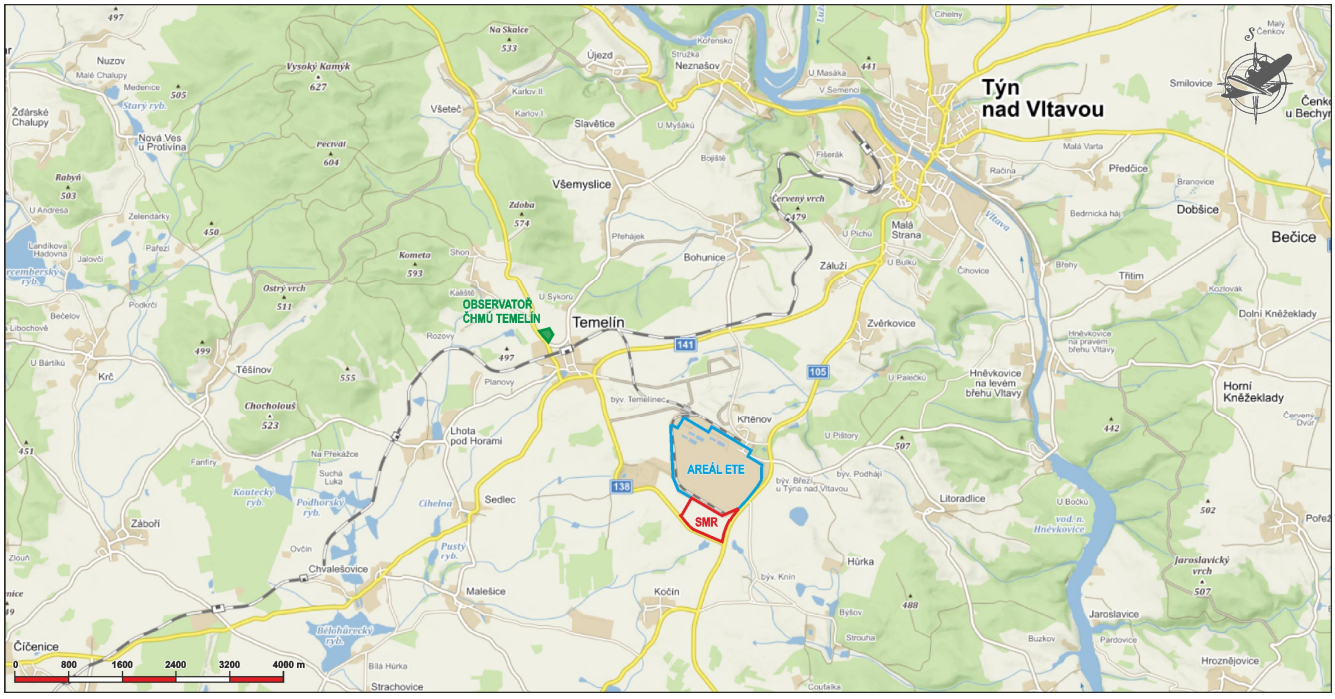
Z klimatického hlediska se záměr, resp. pozemek SMR ETE, nachází v mírně teplé klimatické oblasti MT7 (dle Quitta, aktualizace 2012) s normálně dlouhým, mírným a mírně suchým létem, krátkými přechodnými obdobími s mírným jarem a mírně teplým podzimem a normálně dlouhou, mírně teplou, suchou až mírně suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Základní charakteristika klimatické oblasti je uvedena v následující tabulce.

Tab. C.12: Charakteristika klimatické oblasti MT7

	MT7
Počet letních dnů	30 až 40
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	140 až 160
Počet mrazových dnů	110 až 130
Počet ledových dnů	40 až 50
Průměrná teplota v lednu	- 2 °C až - 3 °C
Průměrná teplota v dubnu	6 °C až 7 °C
Průměrná teplota v červenci	16 °C až 17 °C
Průměrná teplota v říjnu	7 °C až 8 °C
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 až 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400 mm až 450 mm
Srážkový úhrn v zimním období	250 mm až 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 až 80
Počet dnů zamračených	120 až 150
Počet dnů jasných	40 až 50

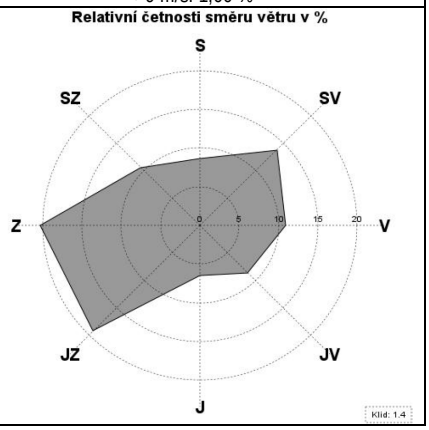
V blízkosti areálu ETE, resp. SMR ETE, je situována observatoř ČHMÚ Temelín, která má rozsáhlý měrný program a nadstandardní přístrojové vybavení pro monitorování místní klimatické situace. Tomu je podřízeno i umístění observatoře, které je pro charakteristiku místního klimatu reprezentativní.

Obr. C.8: Umístění observatoře ČHMÚ Temelín



Základní klimatické údaje z observatoře ČHMÚ Temelín jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. C.13: Výsledky klimatických měření za roky 2011 - 2024, stanice ČHMÚ Temelín

	2011-2024
Průměrná roční teplota vzduchu	9,5 °C
Průměrná roční maximální teplota vzduchu	14,0 °C
Absolutní roční maximální teplota vzduchu	35,8 °C
Průměrná roční minimální teplota vzduchu	5,3 °C
Absolutní roční minimální teplota vzduchu	-21,4 °C
Průměrný roční úhrn srážek	608,3 mm
Průměrný počet dnů se srážkami	209,2
Průměrná sezónní suma výšky nového sněhu	51 cm
Průměr sezónních maxim celkové sněhové pokrývky	16 cm
Průměrný počet dnů se sněžením	49
Průměrný počet dnů s bouřkou	20,9
Průměrný počet dnů s mlhou	82,9
Průměrný počet dnů s námrazou, jinovatkou a jíním	36,4
Relativní četnosti rychlosti větru	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 %
Relativní četnosti směru větru	

Na základě dlouhodobého monitoringu meteorologických parametrů v lokalitě Temelín je Českým hydrometeorologickým ústavem stanoven rozsah parametrů extrémních podmínek pro základní meteorologické jevy, které se mohou v lokalitě Temelín vyskytnout. Tyto parametry jsou periodicky přehodnocovány na základě výsledků měření. Aktuální výsledky, zohledňující záznamy z měření do roku 2024, jsou uvedeny v následujících tabulkách (ČHMÚ, 2025).

Tab. C.14: Předpokládaná maxima a minima teplot vzduchu pro lokalitu Temelín

Teplota	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Maximální okamžitá teplota [°C]	42,0	52,0
Maximální 6 hodinový průměr [°C]	38,6	46,2
Maximální 24 hodinový průměr [°C]	32,0	39,3
Maximální 7 denní průměr [°C]	27,8	34,6
Minimální okamžitá teplota [°C]	-35,6	-47,0
Minimální 6 hodinový průměr [°C]	-30,4	-46,4
Minimální 24 hodinový průměr [°C]	-23,2	-36,0
Minimální 7 denní průměr [°C]	-20,4	-33,1

Tab. C.15: Předpokládaná maxima 1 s, 10 s a 10 min rychlostí větru pro lokalitu Temelín

Rychlost větru	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Náraz větru 1 s [m/s]	48,0	65,0
Náraz větru 10 s [m/s]	38,9	52,7
Desetiminutová střední rychlost [m/s]	26,8	36,3

Tab. C.16: Předpokládaná maxima přívalových dešťových srážek pro lokalitu Temelín

Srážkový úhrn/čas	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
mm/15min	39,0	59,0
mm/3hod	79,0	120,0
mm/6hod	84,0	140,0
mm/24hod	115,0	180,0

Tab. C.17: Doporučené hodnoty vodní hodnoty sněhu pro lokalitu Temelín

Výška vodního sloupce	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Vodní hodnota sněhu [mm]	109	189

Tab. C.18: Doporučené hodnoty výšky nového sněhu pro lokalitu Temelín

Výška vrstvy nového sněhu	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Výška nového sněhu za 24 hodin [cm]	46,5	76,2

Tab. C.19: Návrhové parametry prachové a písečné bouře pro lokalitu Temelín

Parametr prachové a písečné bouře	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Zatížení prachem [mg.h/m^3]	21,7	160
Doba trvání [hod]	3,2	18
Průměrná koncentrace prachu [mg/m^3]	6,77	8,9

Tab. C.20: Doporučené hodnoty délky souvislého intervalu s denními úhrny srážek do 2 mm včetně pro lokalitu Temelín

Délka souvislého sucha	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Délka souvislého intervalu s denními úhrny srážek do 2 mm [dní]	70	112

Tab. C.21: Návrhové hodnoty zatížení od jevu kroupy pro lokalitu Temelín

Parametr	Doba opakování	
	100 let	10 000 let
Průměr kroupy [mm]	30	50
Kinetická energie při dopadu [kJ]	0,0044	0,035

Tab. C.22: Pravděpodobnost výskytu tornáda o dané intenzitě pro lokalitu Temelín

Tornádo třídy	Doba opakování			
	100 let	10 000 let	100 000 let	1 000 000 let
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 a vyšší	0,004	0,436	4,360	43,579
F2 a vyšší	0,002	0,196	1,963	19,628

Tab. C.23: Návrhové parametry tornáda pro lokalitu Temelín

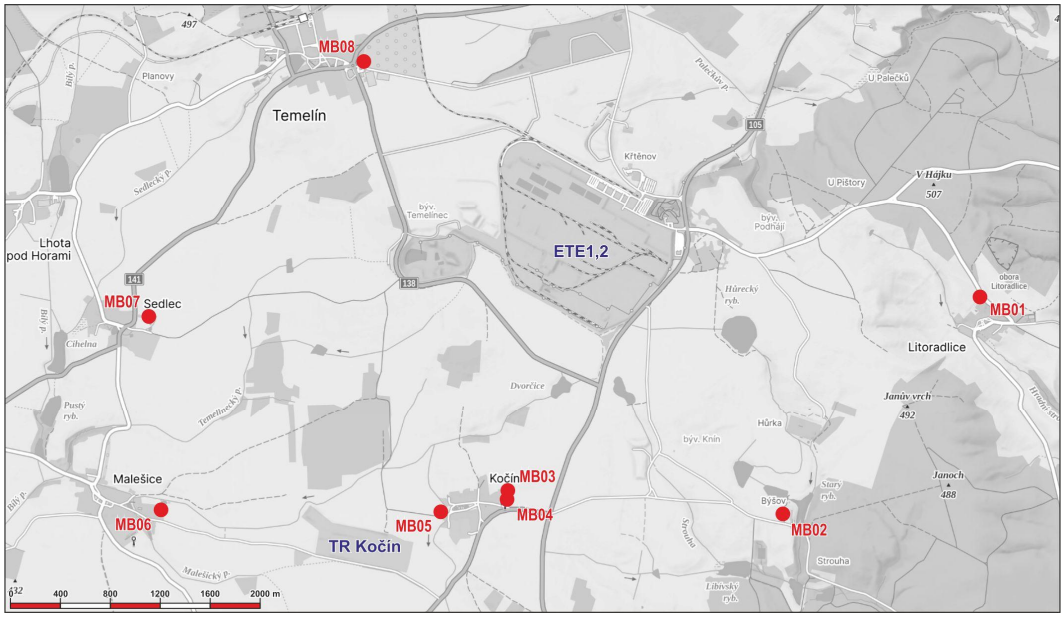
Maximální rychlost větru [m/s]	Translační rychlost [m/s]	Maximální rotační rychlost větru [m/s]	Poloměr maximální rotační rychlosti [m]	Pokles tlaku vzduchu [hPa]	Rychlost poklesu tlaku vzduchu [hPa/s]
72	14	57	45,7	40,8	13,6

C.II.3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky

C.II.3.1. Hluk

Záměr SMR ETE je umístěn v prostoru bezprostředně navazujícím na stávající provozovanou elektrárnu Temelín (ETE1,2). V tomto prostoru se nenachází žádné z hlukového hlediska chráněné prostory či stavby. Nejbližší chráněné venkovní prostory, resp. chráněné venkovní prostory staveb, se nacházejí na přilehlém okraji zástavby okolních obcí. Zde jsou voleny referenční body pro měření a hodnocení vlivů hluku stacionárních zdrojů. Jejich poloha je zřejmá z následujícího obrázku.

Obr. C.9: Lokalizace referenčních bodů pro hodnocení hluku stacionárních zdrojů



Zdrojem hluku v lokalitě záměru (dotčeném území) je provoz technologických zařízení a neveřejných areálových komunikací ETE1,2. Dalším významným technologickým zdrojem hluku je rozvodna Kočín (provozovaná společností ČEPS, a.s.), která se nachází v kontaktu s obcí Kočín.

Stávající hladiny hluku z provozu stacionárních zdrojů jsou shrnuty v následující tabulce (podrobnější údaje viz akustická studie, příloha 5.2 této dokumentace).

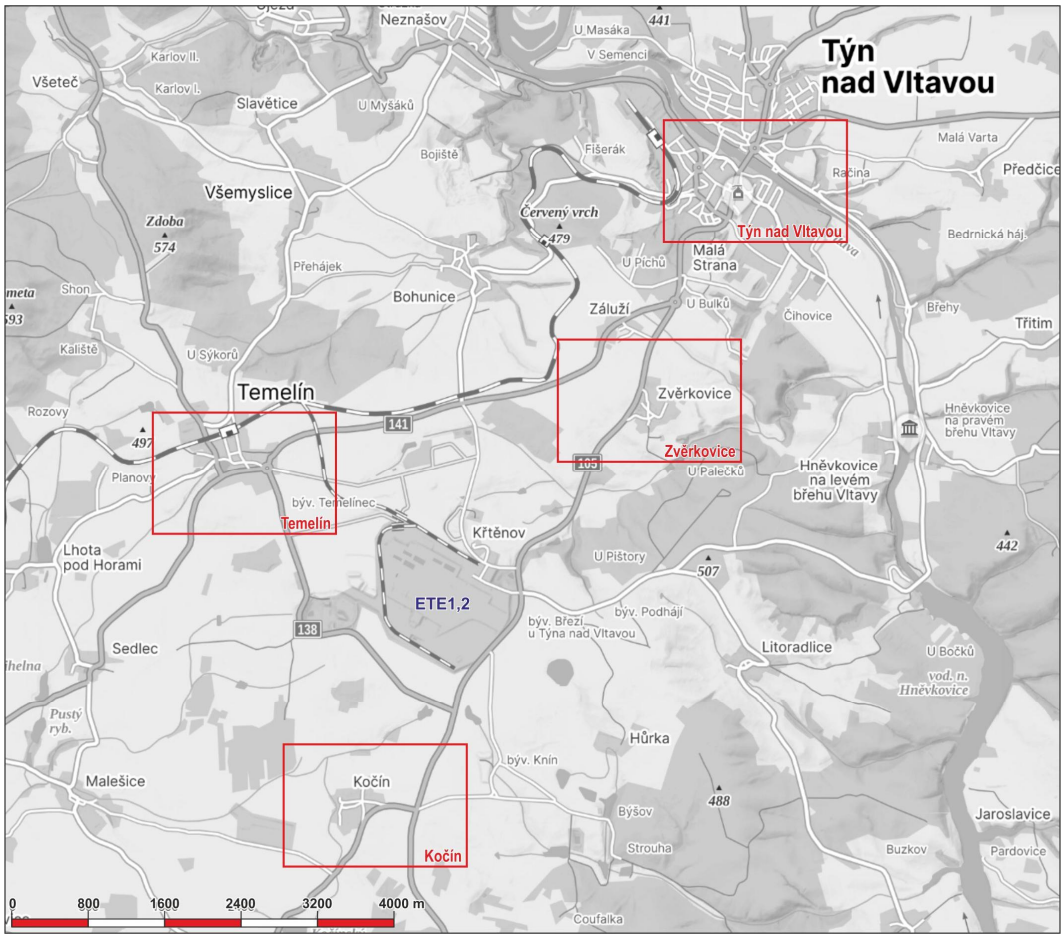
Tab. C.24: Hluk z provozu stacionárních zdrojů - stávající stav, provoz ETE1,2 (2025)

Referenční bod	Lokalizace	Výška	Limit	Provoz ETE1,2	
			den/noc	den	noc
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB]		
MB01	Okraj obce Litoradlice	3	50/40	29,7	29,7
		6		30,2	30,2
MB02	U bývalé usedlosti za bývalou obcí Knín	3		31,3	31,3
		6		32,2	32,2
MB03	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		38,4	38,4
		6		39,0	39,0
MB04	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		38,8	38,8
		6		38,8	38,8
MB05	Jihozápadní okraj obce Kočín	3		36,1	36,1
		6		37,2	37,2
MB06	Okraj obce Malešice	3		30,5	30,5
		6		31,2	31,2
MB07	Okraj obce Sedlec	3		27,0	27,0
		6		27,6	27,6
MB08	Okraj obce Temelín	3		30,3	30,3
		6		30,6	30,6

Z výsledků je zřejmé, že hygienický limit dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů ($L_{Aeq,T}$ = 50/40 dB den/noc) je dodržen ve všech referenčních bodech, a to i se zohledněním spolupůsobícího účinku transformovny Kočín. Tento stav je dlouhodobě setrvalý. Hluk z provozu ETE1,2 a dalších zdrojů není v místech měření subjektivně patrný a splývá s hlukovým pozadím.

V širším okolí je potom hluková situace dána různorodými činnostmi (doprava, zemědělství, výrobní či jiné činnosti, pozaďový hluk venkovské zástavby apod.). Nejvýznamnějším z nich je silniční doprava na komunikační síti. Pro popis hlukové situace vlivem průjezdu automobilové dopravy jednotlivými obcemi jsou zvoleny referenční body, nacházející se při nejvíce dotčených objektech podél vybraných úseků potenciálně významně dotčených komunikací (tj. podél přepravních tras spojených s budoucím provozem záměru SMR ETE, resp. NJZ ETE) v obcích Kočín, Temelín, Týn nad Vltavou a Zvěrkovice. Umístění uvedených bodů je zřejmé z následujících obrázků.

Obr. C.10: Přehledná situace lokalit pro hodnocení hluku z dopravy

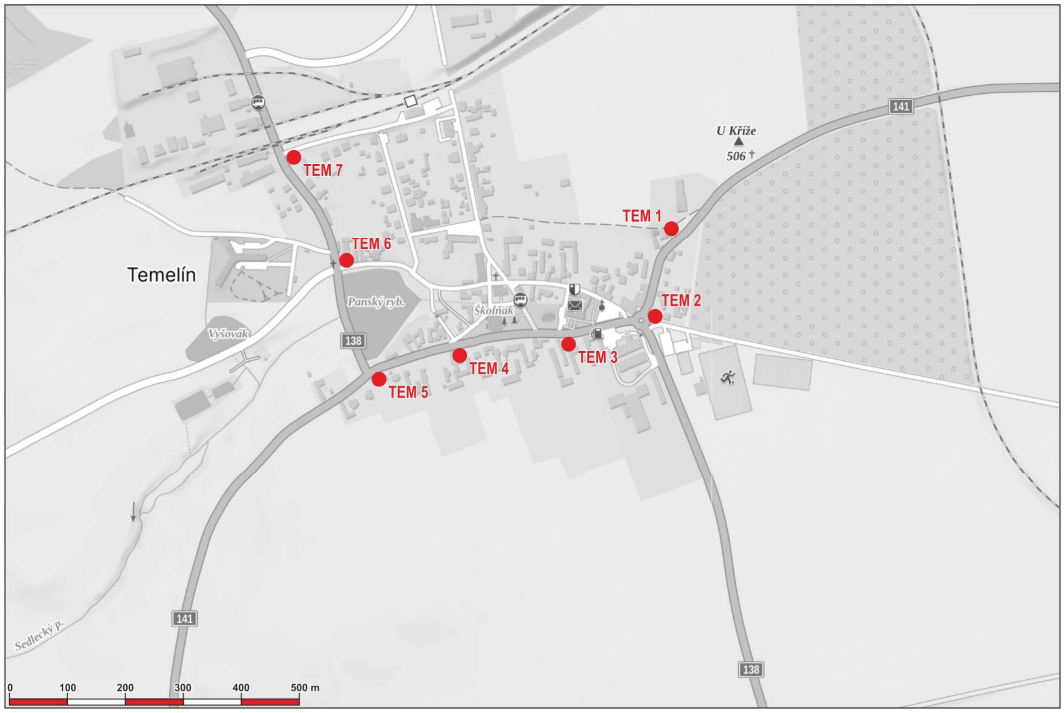


Detailní zobrazení referenčních bodů v těchto lokalitách je zřejmé z následujících obrázků.

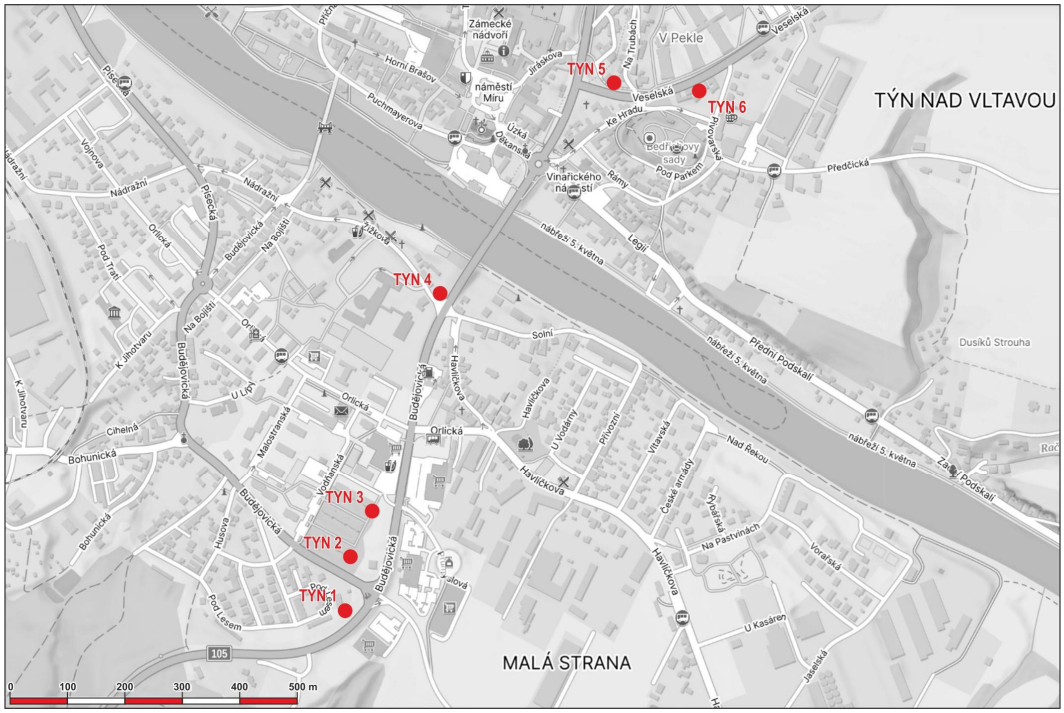
Obr. C.11: Lokalizace referenčních bodů pro hodnocení hluku liniových zdrojů v obci Kočín



Obr. C.12: Lokalizace referenčních bodů pro hodnocení hluku liniových zdrojů v obci Temelín



Obr. C.13: Lokalizace referenčních bodů pro hodnocení hluku liniových zdrojů ve městě Týn nad Vltavou



Obr. C.14: Lokalizace referenčních bodů pro hodnocení hluku liniových zdrojů v obci Zvěrkovice



Stávající (pozaďové) hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku z dopravy na veřejných komunikacích (liniových zdrojů) v okolních obcích jsou shrnuty v následující tabulce (podrobnější údaje viz akustická studie, příloha 5.2 této dokumentace).

Tab. C.25: Hluk z dopravy na veřejných komunikacích - stávající stav

Referenční bod	Podlaží	Limit	2025	
		den/noc	den	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 uvedených údajů je zřejmé, že ve všech dotčených obcích a ve všech referenčních bodech jsou hygienické limity pro hluk z dopravy na veřejných pozemních komunikacích dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, splněny.

Dalším zdrojem hluku je provoz na železniční vlečce, na které je v současné době provoz minimální (nepřekračuje jednotky souprav za měsíc). Výsledná hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku ze železničního provozu je za tohoto předpokladu spolehlivě podlimitní (limit činí $L_{Aeq,T}$ = 68/58 dB den/noc).

Celkově lze hlukovou situaci v dotčeném území vyhodnotit jako přiměřenou charakteru a funkční struktuře území. Urbanistické uspořádání území je vyhovující a zajišťuje odpovídající protihlukovou ochranu bez dodatečných opatření.

C.II.3.2. Ionizující záření

C.II.3.2.1. Všeobecné údaje o zdrojích ozáření obyvatelstva

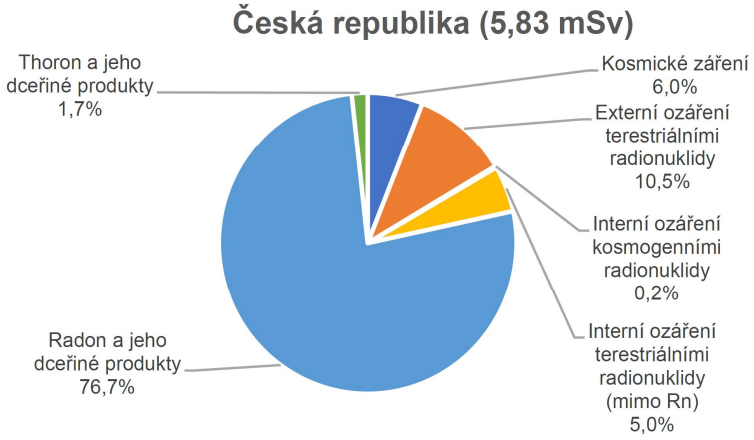
Ionizující záření je přirozenou součástí životního prostředí. Zdroje ionizujícího záření, které způsobují ozáření lidské populace, se podle původu rozlišují na přírodní a umělé.

Přírodní ozáření je způsobeno dvěma zdroji, a to kosmickým zářením dopadajícím na Zemi a přírodními radionuklidy vyskytujícími se na Zemi. Kosmické záření dopadá na Zemi z vesmíru a ozařuje člověka zevně v závislosti na nadmořské výšce a poloze na Zemi. Přírodní radionuklidy

se vyskytují v životním prostředí člověka, jsou obsaženy v zemské kůře a jádře, ve vodě i ve vzduchu. Může jít o primordiální radionuklidy s velmi dlouhým poločasem rozpadu, vzniklé v raných stádiích vesmíru, které se staly součástí Země při formování Sluneční soustavy před cca 4-5 miliardami let (draslík K-40, uran U-238 a U-235, thorium Th-232), radionuklidy vzniklé působením kosmického záření na prvky na Zemi nebo o radionuklidy vznikající sekundárně rozpadem jiných radioaktivních prvků. Zevní ozáření člověka způsobuje především přítomnost radionuklidů v horninách a půdách povrchové vrstvy Země a kosmické záření. Z hlediska vnitřního ozáření je dominantní příspěvek způsoben inhalací produktů přeměny radonu v budovách, významné je také ozáření z přírodních radionuklidů v těle člověka, zejména draslíku.

Dle Evropského atlasu přírodního ozáření (2019) se celkový odhad radiační zátěže z přírodních zdrojů v České republice pohybuje v průměrné úrovni 5,83 mSv/rok, z toho odhad efektivní dávky z vnitřní kontaminace radonem a jeho dceřinými produkty činí 4,47 mSv/rok. Rozdělení dávek je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.15: Podíl váženého ročního průměru efektivní dávky (v %) pro různé přírodní zdroje záření na celkové efektivní dávce pro Českou republiku

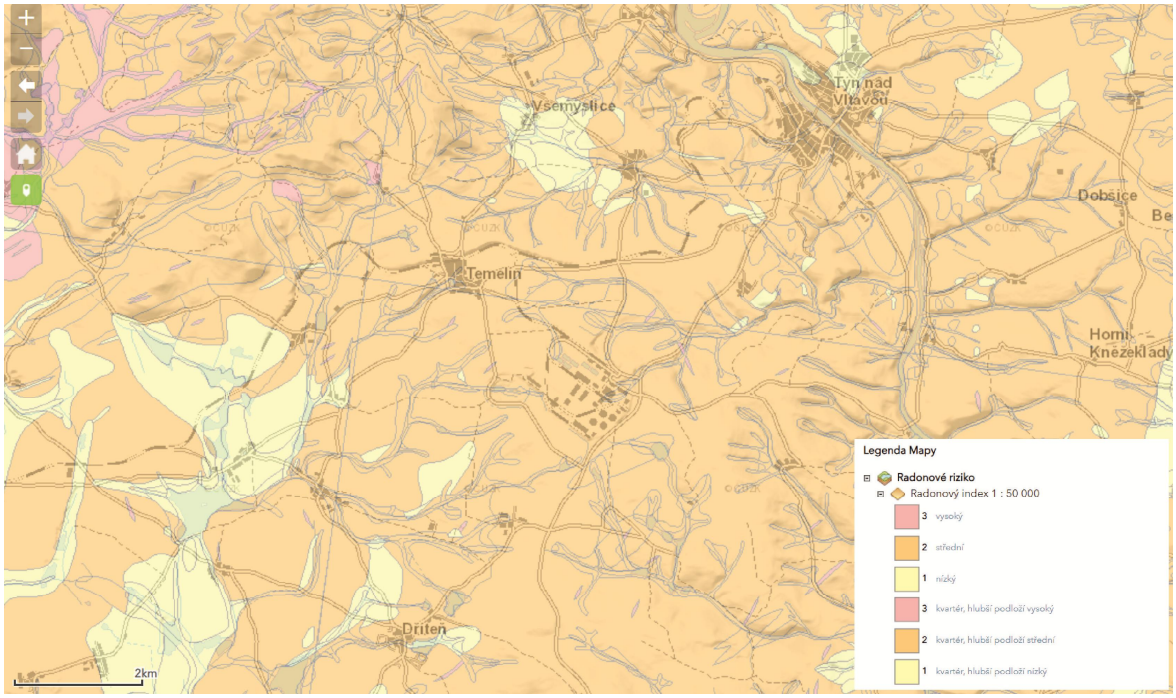


Zdroj: CINELLI, G., DE CORT, M. and TOLLEFSEN, T. editor(s). European Atlas of Natural Radiation. 2019. ISBN 978-92-76-08258-3. [vlastní úprava]

Lokalita Temelín leží v oblasti se střední hodnotou radonového indexu. Z toho vyplývá, že průměrná zátěž z inhalace radonu (Rn-222), thoronu (Rn-220) a jejich dceřiných produktů je přibližně 4,57 mSv ročně. Z inhalace a ingesce terestriálními radionuklidy (mimo Rn) lze odhadnout průměrnou roční efektivní dávku na jednoho obyvatele na 0,3 mSv.

Celkovou roční radiační zátěž z přírodních zdrojů v lokalitě Temelín lze odhadnout na 5,93 mSv ročně, což odpovídá i odhadované hodnotě pro celou Českou republiku (5,83 mSv) (Cinelli, 2019).

Obr. C.16: Radonové riziko v geologickém podloží



Zdroj: https://mapy.geology.cz/radon/

Dávka způsobená kosmickým zářením závisí v podstatě na nadmořské výšce, takže nízko položené země, kupříkladu Nizozemsko, Dánsko a Pobaltské země, jsou ovlivněny méně než Turecko, Švýcarsko nebo Rakousko. Průměrná hodnota efektivní dávky z kosmického záření odhadovaná pro EU je 0,34 mSv/rok, celosvětově se odhaduje na 0,38 mSv/rok. Pro evropské země se pohybuje od 0,31 mSv/rok v Dánsku, Estonsku, Finsku, Irsku, Lotyšsku, Nizozemsku a Švédsku po 0,41 mSv/rok ve Švýcarsku a 0,42 mSv/rok v Turecku. Pro Českou republiku je odhadována na 0,35 mSv/rok. Pro externí ozáření terestriálními radionuklidy je efektivní dávka odhadnuta na 0,61 mSv/rok (Cinelli, 2019). Průměrná roční efektivní dávka na jednoho obyvatele z vnějšího ozáření z přírodního pozadí tak v součtu činí přibližně 1 mSv ročně (0,96 mSv), což odpovídá příkonu prostorového dávkového ekvivalentu přibližně 115 nSv/hod.

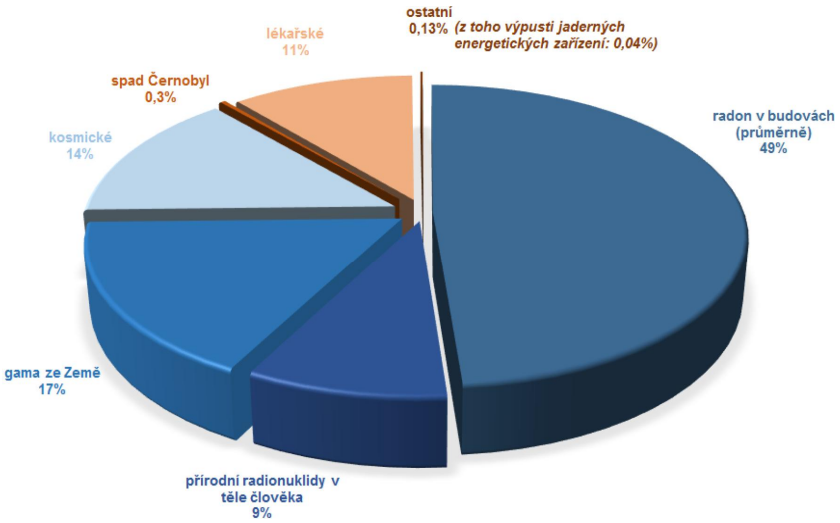
Mezi umělé zdroje ozáření patří zejména lékařské ozáření (rentgeny, radiofarmaceutické přípravky apod.). Minoritní podíl mají dále technogenní zdroje (použití radionuklidů ve spotřebním a jiném zboží, ozařování potravin, sterilizace, obsah radionuklidů ve stavebních materiálech), profesní ozáření při práci a tzv. globální spad, kam patří radionuklidy vzniklé jako pozůstatky zkoušek jaderných zbraní a havárií jaderně energetických zařízení a výzkumných reaktorů. Patří sem i ozáření z výpustí jaderných zařízení.

Roční efektivní dávka na jednoho obyvatele planety z lékařského ozáření v první dekádě dvacátého prvního století byla 0,62 mSv, převážně v důsledku diagnostických rentgenových vyšetření. Příspěvek z diagnostických vyšetření nukleární medicíny byl jen 5 % (dle UNEP - Ionizující záření. Účinky a zdroje. 2016. ISBN 978-92-807-3600-7).

Situaci v České republice popisuje publikace SÚJB Hodnocení lékařského ozáření z roku 2021. Populační dávka z lékařského ozáření pro ČR byla aktualizována k roku 2019 a s ohledem na současné frekvence jednotlivých vyšetření a představuje hodnotu 1,16 mSv na 1 obyvatele ČR. Průměrnou roční efektivní dávku na obyvatele v ČR z nukleární medicíny lze odhadnout asi na 0,1 mSv a průměrná roční efektivní dávka z lékařských aplikací je pak přibližně odhadována na 1,3 mSv.

Všeobecné rozdělení radiačních dávek pro obyvatelstvo (dle SÚRO) je uvedeno na následujícím obrázku.

Obr. C.17: Rozdělení dávek obyvatelstva



Zdroj: https://www.suro.cz/cz/prirodnioz

I přesto, že jde o všeobecné/průměrné hodnoty, sloužící k získání přehledu v celkovém kontextu, je z obrázku patrné, že rozhodující podíl na ozáření obyvatelstva má ozáření z přírodních zdrojů, které představuje zhruba 89 % průměrného ozáření obyvatelstva. Z hlediska umělých zdrojů ozáření dominuje lékařské ozáření. Ostatní příspěvky, včetně výpustí jaderných elektráren, jsou minoritní.

C.II.3.2.2. Radiační situace dotčeného území

C.II.3.2.2.1. Metodické údaje

Základní informací pro hodnocení radiační zátěže z provozovaného jaderného zařízení je měření u zdroje, tedy měření dávkových příkonů a monitorování plynných a kapalných výpustí těchto zařízení. Z naměřených hodnot se modelovými výpočty určuje radiační zátěž obyvatelstva v okolí jaderného zařízení, způsobená výpustěmi, a je počítána efektivní dávka pro tzv. reprezentativní osobu. Reprezentativní osoba je podle atomového zákona definována jako jednotlivec z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány.

Dalšími informacemi pro hodnocení radiační situace dotčeného území jsou výsledky monitorování životního prostředí v lokalitě Temelín a okolí, realizované LRKO ETE, Výzkumným ústavem vodohospodářským T.G. Masaryka v Praze, Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Českým vysokým učením technickým v Praze, Masarykovou univerzitou v Brně a případně dalšími subjekty.

Z jaderných zařízení, umístěných v lokalitě Temelín, je do životního prostředí uvolňováno omezené množství radioaktivních látek pouze provozovanými bloky ETE1,2 a limitované množství radioaktivních látek bude uvolňováno i při provozu SMR ETE a budoucího plánovaného NJZ ETE. Ze skladu vyhořelého jaderného paliva v lokalitě (SVJP ETE) nejsou uvolňovány radioaktivní látky ve formě výpustí do životního prostředí.

C.II.3.2.2.2. Emisní situace

C.II.3.2.2.2.1. Autorizovaný limit

Výpusti radioaktivních látek z jaderných zařízení, umístěných v lokalitě Temelín, jsou limitovány tzv. autorizovanými limity, tedy ročními úvazky efektivní dávky z vnějšího i vnitřního ozáření pro reprezentativní osobu. Nepřekročením autorizovaných limitů je prokazováno nepřekročení limitů ozáření stanovených atomovým zákonem a vyhláškou SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů. Pro v současnosti provozované bloky ETE1,2 jsou tyto limity stanoveny na 10 µSv za kalendářní rok pro výpusti do ovzduší a 4 µSv za kalendářní rok pro výpusti do vodoteče[1]. Před zahájením provozu budou autorizované limity stanoveny také pro SMR ETE a NJZ ETE.

Plnění limitu je provozovatelem ETE1,2 každoročně vyhodnocováno a je předkládáno v ročních zprávách příslušným dozorným orgánům, které následně výsledky uveřejňují ve svých výročních zprávách. Výsledky jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. C.26: Roční efektivní dávky reprezentativní osoby (dříve jedince z kritické skupiny obyvatel) z provozních výpustí ETE

Rok	Výpusti do ovzduší			Výpusti do vodoteče		
	Autorizovaný limit	Čerpání autorizovaného limitu		Autorizovaný limit	Čerpání autorizovaného 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

Zdroj: Výsledky monitorování výpustí a radiační situace v okolí jaderné elektrárny Temelín, 2006-2025.

Z údajů vyplývá, že při uvádění radionuklidů z výpustí ETE do životního prostředí formou výpustí do ovzduší i výpustí do vodoteče je autorizovaný limit efektivní dávky a jejího úvazku pro reprezentativní osobu spolehlivě dodržován.

C.II.3.2.2.2.2. Monitorování výpustí

Monitorování výpustí se provádí za účelem kontroly dodržování stanovených limitů. Vzhledem k tomu, že při provozu SMR ETE budou do životního prostředí uvolňovány radioaktivní látky, bude mít záměr výstavby SMR ETE vliv na způsob monitorování výpustí v lokalitě Temelín.

Monitorování plynných výpustí se na provozovaných blocích ETE1,2 uskutečňuje sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů ve vnitřních a vnějších ventilačních komínech na HVB1 a HVB2 a ve ventilačním komínu na BAPP.

V následující tabulce jsou uvedeny aktivity radionuklidů uváděných do životního prostředí formou plynných výpustí do ovzduší v letech 2009-2025. Údaje jsou převzaty z ročních zpráv radiační kontroly okolí ETE, uvádějících přehled nejvýznamnějších radionuklidů ve formulářích

[1] Do roku 2022 byl autorizovaný limit stanoven na 40 µSv za rok pro výpusti do ovzduší, daný rozhodnutími SÚJB č.j. 16920/2002, č.j. 28718/2007 a č.j. SÚJB/RCČB/24102/2017, a 3 µSv za rok pro kapalné výpusti rozhodnutími SÚJB č.j. 8096/2005, č.j. SÚJB/OROPC/26161/2009 a č.j. SÚJB/RCCB/32016/2021. Od roku 2023 je autorizovaný limit stanoven na 10 µSv za rok pro výpusti do ovzduší rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCCB/5497/2023 a na 4 µSv za rok pro výpusti do vodoteče rozhodnutím SÚJB č.j. SÚJB/RCCB/31153/2022. Novým rozhodnutím se zároveň změnilo názvosloví, původní pojem kapalné výpusti byl nahrazen pojmem výpusti do vodoteče.

podle doporučení 2004/2/EURATOM. Největší podíl (70 a více %) na celkové obdržené individuální efektivní dávce pro reprezentativní osobu z výpustí do ovzduší představují výpusti C-14, dále se významněji podílí Ar-41 a H-3. Příspěvky ostatní radionuklidů jsou pod 1 %.

Tab. C.27: Celkové výpusti aktivity do ovzduší z ETE1,2 v jednotlivých letech období 2009-2025 pro vybrané radionuklidy

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	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	2,65E+11	<DL	<DL	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	<DL	<DL	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	<DL	5,48E+09	<DL	<DL	<DL	<DL
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	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL			
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	<DL			
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	<DL	2,21E+05	1,82E+05	1,79E+05	1,95E+05	1,56E+05	<DL			
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	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL			
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			

Vysvětlivky: <DL ... aktivita pod detekčním limitem

Monitorování kapalných výpustí je prováděno jednak v místě vzniku vypouštěných odpadních vod, tedy v kontrolních nádržích, a dále pak v místě vypouštění vod do vodoteče, tedy ve sběrné jímce odpadních vod (resp. v odpadním kanále). V následující tabulce jsou uvedeny aktivity radionuklidů uváděných do životního prostředí formou kapalných výpustí do vodoteče (řeky Vltavy v profilu Kořensko) v letech 2009-2025. Údaje jsou převzaty z ročních zpráv radiační kontroly okolí ETE uvádějících přehled nejvýznamnějších radionuklidů ve formulářích podle doporučení 2004/2/EURATOM. Jednoznačně největší podíl (přes 99 %) na celkové obdržené individuální efektivní dávce pro reprezentativní osobu z výpustí do vodoteče představují výpusti H-3.

Tab. C.28: Celkové výpusti aktivity do vodoteče z ETE1,2 v jednotlivých letech období 2009-2025 pro vybrané radionuklidy

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	<DL	<DL	<DL	5,30E+05	<DL	<DL
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	<DL
Mn-54	1,02E+07	7,60E+06	5,91E+06	5,39E+06	<DL	<DL	<DL	8,07E+05	<DL	<DL
I-131	1,75E+07	4,92E+06	5,63E+06	<DL	<DL	6,16E+06	3,25E+06	1,47E+06	<DL	<DL
Nb-95	1,28E+07	9,59E+06	7,62E+06	1,04E+07	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Co-58	8,62E+06	4,80E+06	<DL	3,36E+06	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Zr-95	1,66E+07	9,47E+06	6,52E+06	7,41E+06	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Sb-124	1,22E+07	5,99E+06	5,29E+06	1,43E+07	8,61E+05	<DL	9,54E+05	6,79E+05	<DL	<DL

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	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Ag-110m	<DL	<DL	7,316E+05	<DL	<DL	<DL	<DL
Mn-54	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
I-131	2,88E+06	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Nb-95	<DL	7,77E+05	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Co-58	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Zr-95	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL	<DL
Sb-124	<DL	<DL	<DL	4,96E+05	<DL	<DL	<DL

Vysvětlivky: <DL ... aktivita pod detekčním limitem

Výpusti z ETE1,2 do ovzduší i vodotečí jsou dlouhodobě stabilní a bez významných rozdílů jak během jednotlivých let, tak během roku včetně odstávek pro výměnu paliva. Jedinou zaznamenanou výjimkou byla událost na 2. bloku elektrárny Temelín, kdy v průběhu náběhu bloku po odstávce v červnu roku 2015 byla identifikována vnitřní netěsnost na parogenerátoru (PG) číslo 4. Příčinou netěsnosti byl defekt na trubičce systému odvzdušnění PG, která prochází z primárního kolektoru přes sekundární stranu ven z PG do systému odvzdušnění. Při události došlo v důsledku korozně erozního poškození této odvzdušňovací trubičky v části, která vede sekundární stranou PG, k průniku aktivního média z primárního do sekundárního okruhu a do dalších systémů. Velikost netěsnosti byla stanovena na 2-3 m^3/h. Významná část aktivity byla zachycena v systému odluhů parogenerátorů a v systému čištění turbínového kondenzátu, část aktivity z primárního okruhu se dostala do cirkulačního chladicího okruhu 2. bloku a odtud průsakem vody do potrubí dešťové kanalizace. Při podrobném monitorování radiační situace byla zjištěna nevelká povrchová kontaminace (maximální hodnota 8 Bq/cm^2) střechy obestavby hlavního výrobního bloku, střechy strojovny HVB2 a některých dalších prostor. Vně areálu elektrárny nebyla zvýšená povrchová kontaminace zjištěna, systémy monitorující dávkový příkon v životním prostředí v okolí měřily v době události obvyklé hodnoty, které odpovídají přirozenému přírodnímu pozadí pro lokalitu Temelín. V souvislosti s touto událostí došlo k překročení vyšetřovacích úrovní objemové aktivity tritia v pojistné nádrži dešťových vod a v retenční nádrži na Býšově, kde bylo následně detekováno i dosažení vyšetřovací úrovně objemové koncentrace Cs-134 a Cs-137 v sedimentech v této retenční nádrži. Celkově tato událost vedla dle provedeného hodnocení k dodatečnému ozáření reprezentativní osoby na úrovni 0,05 µSv. Uvolněním radionuklidů do ovzduší a vodoteče při události nebyl překročen autorizovaný limit dle příslušných povolení SÚJB. Událost byla klasifikována jako INES 1.

Výpusti z ETE1,2 jsou kromě monitorování prováděného provozovatelem podrobeny nezávislému monitoringu řízeného SÚJB. V rámci nezávislého monitorování, prováděného SÚJB, jsou odebírány vzorky vzdušiny z ventilačních komínů ETE1,2. Ve vzorcích jsou stanovovány objemové aktivity vzácných plynů. V průběhu odstávek bloků je nezávislý monitoring rozšířen o vyhodnocování objemové aktivity radionuklidů C-14, H-3, I-131 v plynné formě. V rámci nezávislého monitorování kapalných výpustí je rovněž měřen obsah radionuklidů emitujících záření gama v měsíčních slévaných vzorcích z kontrolních nádrží (BAPP a prádelenských vod) a ve čtrnáctidenních slévaných vzorcích odpadní vody odebraných na staničce odpadních vod (v odpadním kanále). Ve stejných vzorcích je stanovována i aktivita H-3.

Výsledky nezávislého monitorování dle výročních zpráv SÚJB potvrzují dobrou shodu s výsledky monitorování výpustí prováděné provozovatelem ETE1,2.

C.II.3.2.2.3. Imisní situace

Imisní situace je zajišťována pomocí monitorování radiační situace v okolí ETE. To je prováděno sledováním, měřením, hodnocením a zaznamenáváním veličin a parametrů charakterizujících pole ionizujícího záření a výskyt radionuklidů v okolí ETE. Monitorování provádí LRKO ETE umístěná v Českých Budějovicích. Monitorování probíhá podle monitorovacího programu schváleného SÚJB a výsledky měření předává elektrárna orgánům státního dozoru a státní správy. Z podnětu provozovatele ETE1,2 je monitorování rozšířeno v souladu s Programem sledování a hodnocení vlivu jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí. Tato monitorování jsou prováděna jinými subjekty.

Z hlediska radiační ochrany jsou monitorovány následující složky životního prostředí v okolí ETE:

- venkovní prostředí,
- ovzduší - aerosoly, plynné složky, srážky, atmosférické spady,
- povrchové vody, podzemní vody, pitná voda,
- položky potravního řetězce - mléko, ryby, zemědělské a ostatní plodiny,
- sedimenty,
- půda.

C.II.3.2.2.3.1. Monitorování venkovního prostředí

Monitorování venkovního prostředí se provádí měřením příkonu prostorového dávkového ekvivalentu záření gama pomocí termoluminiscenčních integrálních dozimetrů umístěných ve vnitřní zóně havarijního plánování ETE1,2 (celkem 42 měřicích míst). Měřené hodnoty se pohybují na úrovni přirozeného pozadí, např. v letech 2018 - 2025 dosahovaly průměrné hodnoty ze všech měřících míst 0,100 až 0,127 µSv/h.

Hodnoty v jednotlivých měřicích místech v letech 2024 a 2025 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. C.29: Příkon prostorového dávkového ekvivalentu záření gama v zóně havarijního plánování ETE

Číslo	Lokalita	Příkon prostorového dávkového ekvivalentu							
		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	Číčenice	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
Průměr všech míst		0,108	0,106	0,105	0,111	0,103	0,108	0,104	0,106

Zdroj: Výsledky monitorování výpustí a radiační situace v okolí jaderné elektrárny Temelín, 2024 a 2025.

Z výsledků vyplývá, že naměřené hodnoty v nejbližší obci Temelín (místní část Kočín) a vlastní obci Temelín jsou na, resp. pod, úrovní průměrných hodnot stanovených z celého území zóny havarijního plánování ETE1,2. Z průměrných hodnot příkonu prostorového dávkového ekvivalentu v území, které jsou kolem 0,108 µSv//h, následně vychází průměrná roční efektivní dávka z přírodního pozadí (externího ozáření kosmickým zářením a terestriálními radionuklidy (mimo radon)) na jednoho obyvatele na úrovni cca 1 mSv rok, což dobře odpovídá předpokladům uvedeným výše v kapitole C.II.3.2.1. Všeobecné údaje o zdrojích ozáření obyvatelstva (strana 230 této dokumentace).

Monitorování radiační situace v areálu ETE1,2 je zajištěno teledozimetrickým systémem (TDS), který je součástí Programu monitorování pracoviště ETE. TDS se skládá z 24 měřicích stanic, umístěných v blízkosti vnější hranice areálu ETE1,2, a kontinuálně monitoruje příkon dávkového ekvivalentu záření gama. Příkon prostorového dávkového ekvivalentu na těchto stanicích je srovnatelný s hodnotami přirozeného pozadí měřeného v zóně havarijního plánování uvedeného výše. Před uvedením SMR ETE do provozu bude zajištěno monitorování radiační situace areálu SMR ETE.

Měření příkonu dávkového ekvivalentu záření gama v okolí ETE1,2 je také prováděno v rámci sítě včasného zjištění. Měřené hodnoty včetně systému TDS JE Temelín jsou posílány on-line do databáze MonRaS (databáze SÚJB). Výsledky měření v letech 2018-2025 ukazují, že hodnoty jsou dlouhodobě stabilní a jsou na srovnatelné úrovni jako výsledky měření prováděné před rokem 2018.

Venkovní prostředí se také monitoruje měřením plošné aktivity gama neobdělávaných a obdělávaných půd v celkem devíti lokalitách v okolí ETE. Z umělých radionuklidů je detekovatelné pouze Cs-137 pocházející z globálního spadu, ostatní umělé radionuklidy jsou pod hodnotou minimálně detekovatelných aktivit.

C.II.3.2.2.3.2. Monitorování ovzduší

Aktivita ovzduší v okolí ETE1,2 se monitoruje pomocí sledování aktivity nuklidů gama, Sr-90 a plynných forem I-131. Pro monitorování se využívají staničky radiační ochrany okolí (SRKO) umístěné v Nové Vsi, Litoradlicích, Zvěrkovicích, Bohunicích, Sedleci, Týnu nad Vltavou, Českých Budějovicích a areálu ETE. Objemová aktivita tritia v dešťových srážkách je měřena na meteorologické stanici Temelín. Objemová aktivita atmosférických spadů se měří v SRKO Litoradlice a SRKO Zvěrkovice.

Výsledky ukazují, že aktivity umělých radionuklidů (vyjma tritia) byly v letech 2018 - 2025 pod hodnotou minimálně detekovatelné aktivity. Aktivita tritia ve srážkové vodě v období 2018 - 2025 ve většině analyzovaných vzorcích nepřekročila hodnotu nejmenší detekovatelné aktivity nebo byla mírně nad touto hodnotou. Maximální naměřená aktivita tritia ve srážkové vodě v tomto období byla 6,4 Bq/l. V měřených vzorcích výrazně převažovala aktivita přírodních radionuklidů jako jsou Be-7, K-40 a Pb-210.

C.II.3.2.2.3.3. Monitorování vod

Aktivita povrchových vod se monitoruje pomocí měření objemové aktivity nuklidů gama, objemové aktivity tritia, celkové objemové aktivity alfa, celkové objemové aktivity beta a objemové aktivity Sr-90. Měřicí místa, na kterých se monitorování realizuje, jsou Vltava - Hladná, Vltava - Solenice, Vltava - Hněvkovice (pod přehradní hrází), Vltava - Kořensko (nad a pod hrází), skládka komunálního odpadu Temelínec, Bělohůrecký rybník, retenční nádrž Býšov a pojistné nádrže pro dešťové vody Býšov. Pro vyhodnocení vzorků jsou použity metody laboratorní polovodičové spektrometrie, kapalinové scintilační spektrometrie beta a metody v souladu s ČSN 757611 a ČSN 757612.

Z hlediska provozu ETE1,2 je v povrchových vodách hlavní pozornost věnována monitorování radionuklidů H-3 (tritia), Cs-137 a Sr-90. S výjimkou tritia se většina výsledků měření aktivity umělých radionuklidů pohybuje kolem úrovně minimální detekovatelné aktivity a všechny hodnoty jsou spolehlivě pod hodnotami přípustného znečištění daného nařízením vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod. Pro hlavní zdroj aktivity povrchových vod, jímž je tritium, je maximum přípustné aktivity stanoveno na 3500 Bq/l, naměřené hodnoty přitom dosahují desítek Bq/l. Celkově je trend koncentrací umělých radionuklidů v povrchových vodách setrvalý bez výkyvů nebo postupně klesající (Cs-137 a Sr-90).

Aktivita pitné vody se monitoruje pomocí měření objemové aktivity tritia a objemové aktivity gama. Měřené vzorky jsou odebírány ze studny v Kočíně a Temelíně a veřejného vodovodu v Dříteni a Týně nad Vltavou. Objemová aktivita Cs-137 ve vzorcích odebíraných v letech 2018-2025 nepřekročila nejnižší detekovatelnou hodnotu. Také aktivita většiny vzorků tritia, odebraných v tomto období, se pohybovala pod minimální detekovatelnou hodnotou. Nejvyšší naměřená aktivita tritia v tomto období, tj. 4,1 Bq/l, s rezervou splňuje indikativní hodnotu ve výši 100 Bq/l stanovenou v nařízení vlády č. 401/2015 Sb. pro roční průměr aktivity vody, která je užívaná pro úpravu na vodu pitnou. V souladu s vyhláškou SÚJB č. 360/2016 Sb. je také dvakrát ročně prováděn odběr vzorků pitné vody na stanovení objemové aktivity Sr-90, jejíž úroveň v odebraných vzorcích nepřekročila minimální detekovatelnou hodnotou.

Aktivita podzemní vody se monitoruje pomocí měření objemové aktivity tritia v mělkých a hlubinných vrtech v areálu ETE1,2 a jeho okolí, ve studni v Křtěnově a v odvodňovacích vrtech v areálu ETE1,2 a dále pomocí měření objemové aktivity gama v mělkých a hlubinných vrtech areálu ETE1,2 a jeho okolí. Nejvýznamnější sledované radionuklidy v podzemních vodách jsou tritium a Cs-137. Souhrnně je pro období 2018-2025 možné konstatovat, že objemová aktivita cesia Cs-137 v podzemní vodě byla pro všechna měřená místa (uvnitř i vně areálu ETE) pod mezí stanovitelnosti. Aktivita tritia v podzemní vodě sledovaných vrtů v okolí ETE1,2 byla pod nebo na mezi stanovitelnosti. V některých měřených místech v areálu ETE1,2 se pohybovala nad mezí stanovitelnosti, s nejvyššími naměřenými hodnotami do 10 Bq/l. Limitní hodnoty aktivity tritia nejsou pro podzemní vody v legislativě ČR stanoveny. Indikativní hodnotu pro vodu určenou pro lidskou spotřebu lze stanovit ze směrnice 98/93/ES na úrovni 100 Bq/l. Vyšetřovací úroveň 20 Bq/l dle programu monitorování ETE1,2 nebyla dosažena.

C.II.3.2.2.3.4. Monitorování položek potravního řetězce

Monitorování aktivity mléka se provádí měřením objemové aktivity gama a objemové aktivity Sr-90 ve vzorcích odebíraných z kravínu v zóně havarijního plánování ETE. Vzorky mléka jsou odebírané ve čtrnáctidenních intervalech ze zemědělského družstva Dynín (kravín Bohunice), popř. z výrobně obchodního družstva Všemyslice. Obsah umělých radionuklidů v odebraných vzorcích byl v období 2018 - 2025 pod hodnotami minimálně detekovatelných aktivit. Naměřené hodnoty byly řádově nižší než pro přírodní radionuklid K-40.

Monitorování aktivity ryb se provádí měřením hmotnostní aktivity gama v rybách odebíraných v řece Vltavě, retenční nádrži Býšov nebo v jiné vodní nádrži v zóně havarijního plánování ETE. V odebraných vzorcích byly v období 2018-2025 z umělých radionuklidů nad minimální detekovatelnou aktivitou detekovány hodnoty pouze pro Cs-137, které pochází především z globálního spadu a jehož aktivita byla řádově nižší než aktivita přírodního radionuklidu K-40 v odebraných vzorcích.

Monitorování plodin se provádí měřením hmotnostní aktivity gama pro zemědělské plodiny, obiloviny, ovoce, lesní plody, zeleninu, krmiva a pícniny. Místa odběru vzorků se nachází v okruhu 5 km od ETE1,2. Výsledky vyhodnocení aktivity vzorků zemědělské rostlinné produkce v období 2018-2025 nevykazují rostoucí trend hodnot aktivity v porovnání s předchozím obdobím provozu ETE1,2 ani obdobím před uvedením ETE1,2 do provozu. Aktivita většiny vzorků je pod minimální detekovatelnou hodnotou. Občasně zaznamenaný nevýznamný nárůst aktivity Cs-137 v některých vzorcích zřejmě souvisí s vodním deficitem v půdách v období růstu příslušných plodin.

C.II.3.2.2.3.5. Monitorování sedimentů

Monitorování aktivity sedimentů se provádí měřením hmotnostní aktivity gama ve vzorcích odebraných v odběrových místech Vltava - Hladná a pojistná nádrž dešťových vod Býšov. Ve vzorcích byla z umělých radionuklidů měřitelná aktivita Cs-137, které pochází převážně z globálního spadu. Do roku 2022 byl v sedimentech na nádržích Býšov a v řece Vltava-Hladná také identifikován umělý radionuklid Cs-134 v koncentracích 2 - 3 Bq/kg, jehož výskyt souvisí s netěsností parogenerátoru č. 4 na 2. bloku JE Temelín v červnu 2015. Od roku 2023 již byla aktivita radionuklidu Cs-134 pod minimální detekovatelnou hodnotou, což souvisí s jeho poměrně krátkým poločasem rozpadu (2 roky). Hodnoty aktivity tohoto radionuklidu byly a jsou řádově menší než pro přírodní radionuklid K-40 a rovněž nižší, než vyšetřovací úrovně v rámci Monitorovacího programu okolí JE Temelín (10 Bq/kg). V rámci rozšířeného Programu sledování vlivu ETE1,2 na životní prostředí se provádí monitorování aktivity vzorků sedimentů ovlivněných a neovlivněných provozem ETE1,2 zaústěním odpadního kanálu do Vltavy. Z výsledků měření vyplývá, že vliv provozu ETE1,2 na aktivitu sedimentů je minimální a prakticky neidentifikovatelný.

C.II.3.2.2.3.6. Monitorování půdy

Monitorování aktivity půd je prováděno měřením hmotnostní aktivity gama a hmotnostní aktivity Sr-90 v lokalitách Bohunice, Litoradlice, Nová Ves a Sedlec. Vzorky jsou odebírány z půdního profilu v hloubce 0 - 5 cm. V analyzovaných vzorcích je z umělých radionuklidů měřitelná pouze aktivita Cs-137 pocházejícího z globálního spadu, která je řádově nižší než aktivita přírodního radionuklidu K-40. Měřením aktivity radionuklidů v půdě v rámci rozšířeného Programu sledování vlivu ETE1,2 na životní prostředí není ani v delší časové řadě možné pozorovat trend vývoje sledovaných radionuklidů s výjimkou mírného poklesu aktivity Cs-137. Z toho vyplývá, že aktivita radionuklidů půd v okolí lokality Temelín není provozem ETE1,2 ovlivněna.

C.II.3.2.2.3.7. Celkové shrnutí výsledků monitorování okolí a hodnocení imisní situace

Souhrnně k výsledkům monitorování okolí a hodnocení imisní situace lze konstatovat, že přímým měřením přenosnými přístroji v okolí ETE1,2, nebo odběrem vzorků s jejich následným zpracováním a měřením obsahu radioaktivních látek v LRKO ETE, jsou stanovovány z umělých radionuklidů pouze tritium a Cs-137. Značný podíl Cs-137 se dostal do životního prostředí z jaderných pokusů a havárie 4. bloku jaderné elektrárny Černobyl v roce 1986, která byla závažným příspěvkem ke kontaminaci radioaktivním cesiem. V souvislosti s netěsností parogenerátoru č. 4 na 2. bloku JE Temelín v červnu 2015 byly ve vodě a sedimentech v pojistné nádrži dešťových vod Býšov identifikovány izotopy Cs-137 a Cs-134, které tam jindy ani v současnosti detekovány nejsou. Část tritia vzniká v atmosféře účinkem kosmického záření.

Z výpustí ETE1,2 je ve vzorcích z okolí měřitelné tritium ve vodách řeky Vltava, do které ústí v profilu Vltava-Kořensko odpadní vody z ETE1,2. Dále je tritium měřitelné i v profilu Vltava-Solenice a dalších profilech ve směru toku řeky Vltavy, a to v míře nepřekračující vyšetřovací úroveň a normy environmentální kvality dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Přesto, že pro monitorování okolí jaderné elektrárny Temelín se používají značně citlivé metody měření, jsou ostatní umělé radionuklidy ve složkách životního prostředí v okolí ETE1,2 pod hranicí minimálně detekovatelných aktivit (s výjimkou těch, které byly způsobeny výše zmíněnou netěsností parogenerátoru v roce 2015). Tato měření dokládají dlouhodobě zanedbatelný příspěvek výpustí radioaktivních látek z provozu ETE1,2 na okolí.

C.II.3.3. Další fyzikální a biologické charakteristiky

Další významné faktory, které by bylo nutno zohlednit, nejsou zjištěny. V dotčeném území se nachází řada zařízení přenosové a distribuční soustavy elektrické energie, resp. telekomunikační zařízení, provozované vždy v souladu s příslušnými hygienickými limity dle nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, ve znění pozdějších předpisů.

Území záměru a jeho okolí navazuje na průmyslový areál jaderné elektrárny Temelín (areál ETE1,2), stav prostředí tomuto charakteru odpovídá.

C.II.4. Povrchové a podzemní vody

C.II.4.1. Povrchové vody

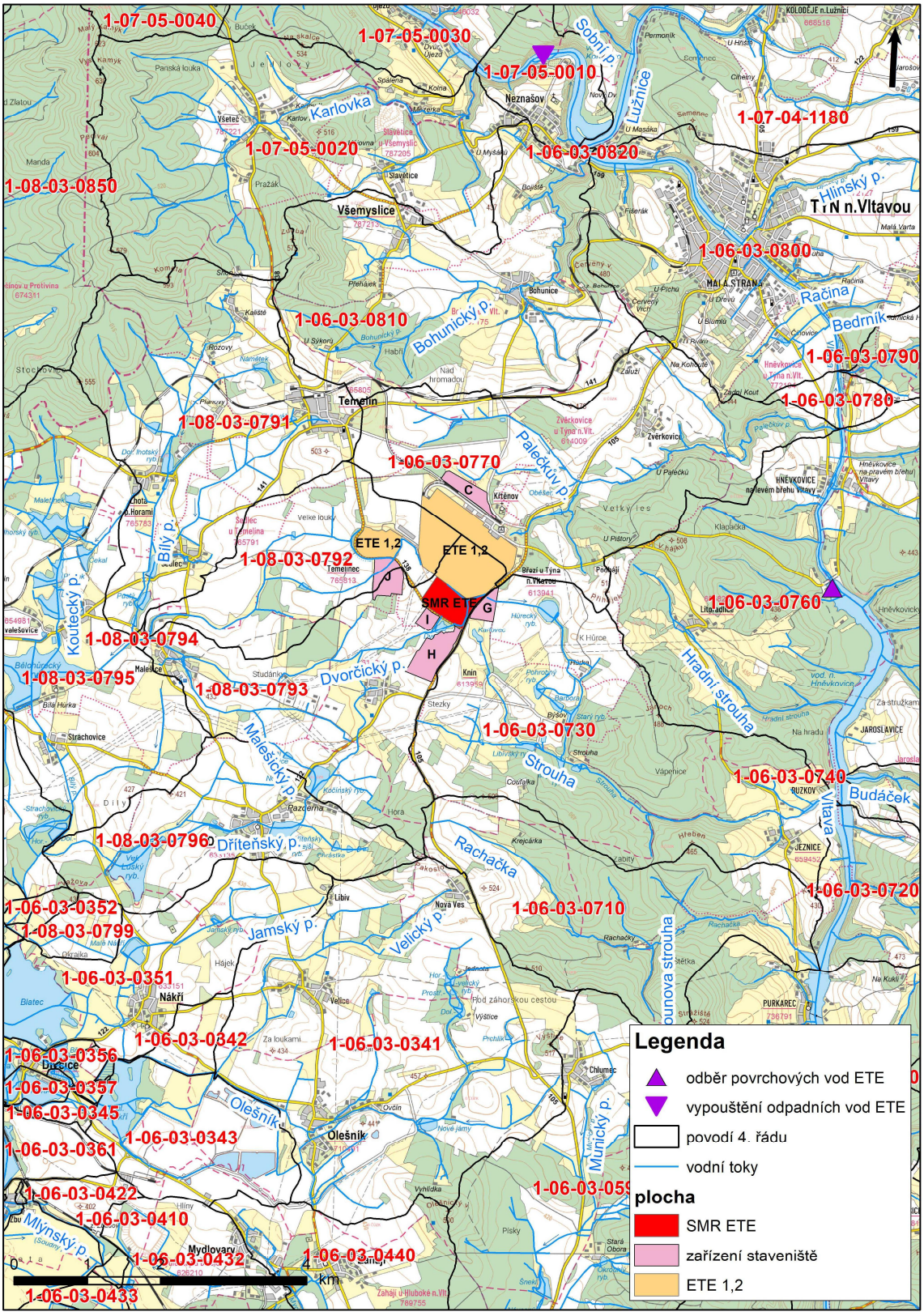
C.II.4.1.1. Základní hydrologické údaje

Z regionálně-hydrologického hlediska je záměr umístěn v hlavním povodí České republiky - povodí Labe 1-00-00 (úmoří Severního moře). Dle podrobnějšího správního členění patří dotčené území do oblasti dílčího povodí Horní Vltavy. V této oblasti jsou dotčena povodí 2. řádu 1-06 Vltava po Lužnici a 1-08 Otava a Vltava od Otavy po Sázavu, 3. řádu 1-06-03 Vltava od Malše po Lužnici a 1-08-03 Blanice a Otava od Blanice po Lomnici. V detailním členění leží zájmová lokalita, tj. plocha pro umístění SMR a plochy/koridory technické infrastruktury, v povodí těchto vodních toků:

- Strouha, číslo hydrologického pořadí 1-06-03-0730 s plochou povodí 13,2 km^2,
- Palečkův potok, číslo hydrologického pořadí 1-06-03-0770 s plochou povodí 11,9 km^2,
- Temelínecký potok, číslo hydrologického pořadí 1-08-03-0792 s plochou povodí 5,5 km^2,
- Malešický potok, číslo hydrologického pořadí 1-08-03-0793 s plochou povodí 8,7 km^2.

Plocha SMR a plochy uvažované pro zařízení staveniště H, I a část plochy J leží v povodí Malešického potoka, část plochy zařízení staveniště J se nachází v povodí Temelíneckého potoka, plocha zařízení staveniště C je vymezena v povodí Palečkova potoka a plocha pro zařízení staveniště G je vymezena v povodí toku Strouha (viz následující obrázek).

Obr. C.18: Povodí a vodní toky v dotčeném území, místo odběru povrchových vod ETE1,2 a místo vypouštění odpadních vod ETE1,2



Zdroj: Rozvodnice: Otevřená geografická hydrologická data, ČHMÚ, online. Vodní toky: Osy vodních linií, Evidence ISVS-VODA, online.

V území jsou lokalizovány následující vodní nádrže:

- rybník Dvorčice (ID 108030793003), k.ú. Kočín,
- rybník Karlovec (ID 106030730004), k.ú. Knín,

- Hůrecký rybník (ID 106030730013), k.ú. Březí u Týna nad Vltavou,
- nádrž (ID 106030770026), k.ú. Březí u Týna nad Vltavou,
- rybník Oběšený (ID 106030770002), k.ú. Březí u Týna nad Vltavou,
- Nový rybník (ID 106030770003), k.ú. Březí u Týna nad Vltavou,
- nádrž (ID 106030770023), k.ú. Křtěnov,
- nádrž (ID 106030770014), k.ú. Křtěnov,
- nádrž (ID 106030770019), k.ú. Křtěnov,
- nádrž (ID 108030792006), k.ú. Křtěnov.

Prostřednictvím technologické infrastruktury je dotčena:

- vodní nádrž Hněvkovice (ID 106030760005), významná vodní nádrž,
- vodní dílo Kořensko (ID 107050010002).

Vodní nádrž Hněvkovice je místem odběru povrchových vod ČEZ jaderná elektrárna Temelín (ID 111036), vodní dílo Kořensko je místem vypouštění odpadních vod ČEZ JE Temelín Kořensko (ID 111015).

Nejvýznamnějším vodním tokem dotčeného území je vodní tok Vltava, protékající cca 5 km východně od stávajícího areálu ETE1,2. Řeka Vltava pramení na Šumavě u obce Černý Kříž soutokem Teplé Vltavy a Studené Vltavy a ústí do Labe u Mělníku. Na řece Vltavě leží soustava devíti vodních děl (VD) vltavské kaskády, a to vodní nádrž (VN) Lipno I, VN Lipno II, VN Hněvkovice, vodní dílo Kořensko, VN Orlík, VN Kamýk, VN Slapy, VN Štěchovice a VN Vrané. Významnými přítoky Vltavy jsou: Malše, Lužnice, která se vlévá do Vltavy do VD Kořensko, nad zaústěním odpadních vod SMR ETE, Otava, vlévající se do prostoru VN Orlík, a Sázava a Berounka, které se vlévají do Vltavy nad městem Praha. Objekt Kořensko slouží hlavně ke stabilizaci hladiny řeky, ale zároveň má i energetickou, ekologickou a dopravní funkci; udržuje stálou úroveň hladiny v oblasti Týna nad Vltavou a pomáhá homogenizovat odpadní vody z elektrárny Temelín, které jsou vypouštěny v profilu tělesa hráze VD Kořensko (potrubí na konci jezových pilířů nebo pod vyústěním vodní elektrárny). Vodní nádrž Hněvkovice, která se nachází na Vltavě nad vodním dílem Kořensko, tvoří rezervoár pro zabezpečení odběru vody pro elektrárnu Temelín a zároveň má další energetické, rekreační a vodohospodářské funkce.

Dvorčický potok s malou vodní nádrží Dvorčice (rybník Dvorčice) o rozloze cca 1,8 ha odvodňuje jižní svah pod ETE1,2, je levostranným přítokem Malešického potoka a na své 5 km dlouhé trase překonává převýšení cca 82 m. Pomocí převaděče sytí soustavu rybníků na Dříteňském potoce. V současné době nejsou do Dvorčického potoka odváděny ani srážkové vody ani odčerpávané podzemní vody z areálu ETE1,2. Vodní režim zde není optimální, v době letních měsíců potok vysychá (průměrně na 1-2 měsíce). Hlavním zdrojem povrchové vody natékající do rybníka Dvorčice je území výstavbové plochy SMR ETE (a plochy zařízení staveniště H). Rybník se nachází v pramenné oblasti Dvorčického potoka, je napájen přirozeným povrchovým a hypodermickým odtokem z okolních pozemků (cca 0,6 l/s), vodou přivedenou melioracemi ze zamokřených částí plochy SMR ETE a skrytými přírony podzemní vody mělkého i hlubšího oběhu (cca 1,1 l/s).

Vodní tok Strouha je levostranným přítokem řeky Vltavy, vlévá se do VN Hněvkovice v říčním km 214,118 u Buzkova. Plocha jeho povodí je 13,19 km^2. Odvodňuje jihovýchodní svah pod ETE1,2, je využíván jako recipient odváděných přečištěných srážkových vod z oddílné kanalizace ETE1,2, která je do toku zaústěna za pojistnými nádržemi mezi rybníky Libívský a Mlýnský.

Katastrální území Kočín, Sedlec u Temelína, Temelínec a Chvalešovice patří mezi zranitelné oblasti dle nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů.

Území záměru není součástí žádné chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani území chráněné pro akumulaci povrchových vod. V blízkosti záměru nejsou vymezena ochranná pásma vodních a/nebo léčivých zdrojů povrchových vod ani zde nejsou evidovány odběry povrchových vod pro lidskou spotřebu. Na úseku toku Vltavy v dotčeném území (dotčené území je uvažováno v úseku řeky Vltavy od jezové zdrže Kořensko po ústí Sázavy do Vltavy) se nachází 8 odběrů povrchových vod pro lidskou spotřebu (vodárenské využití), z nichž všechny jsou evidovány jako zdroj současný. Čtyři z těchto povrchových zdrojů pro lidskou spotřebu má stanoveno ochranné pásmo zahrnující i tok Vltavy.

Tab. C.30: Odběry povrchových vod pro lidskou spotřebu a jejich ochranná pásma v zájmovém úseku toku Vltavy

Název objektu	ID odběru	Užívání vody	Velikost odběru v ref. roce [tis. m^3]	Ref. rok (poslední rok v evidenci)	ID ochranného pásma	Název ochranného pásma
1.SčV Příbram Solenice Vltava	120706	komunální	171,614	2024	178202 178302	Solenice povrchový odběr
1.SčV Příbram Dublovice Zvírotice	120715	komunální	5,71	2023	227102 227202	Dublovice povrchový odběr Vltava
VHS Benešov Živohošť ÚV	120120	komunální	2,336	2024		
Vojenská zotavovna Měřín	120517	jiné	41,4	2024		
VHS Benešov Nová Rabyně	120502	komunální	8,833	2024		
Obec Slapy ÚV Slapy	120522	jiné	24,784	2024	165002 165102 165202	Slapy Přestavlky povrchový odběr
VHS Benešov Třebenice-Štěchovice nádrž Slapy	120501	komunální	11,409	2024	232402	Třebenice povrchový odběr Slapské jezero
VHS Benešov Štěchovice	120519	komunální	65,632	2024		

Z hlediska užívání vod k rekreaci je na zájmovém úseku Vltavy identifkováno 12 koupacích oblastí, a to v oblasti VN Orlík a VN Slapy. Jejich výčet je shrnut v následující tabulce.

Tab. C.31: Koupací oblasti na zájmovém úseku toku Vltavy

ID oblasti	Název oblasti
KO310801	VN Orlík - veřejné tábořiště Podolsko
KO310701	VN Orlík - ATC Radava
KO212301	VN Orlík - Podskalí
KO212303	VN Orlík - Trhovky
KO212001	VN Orlík - Lavičky
KO212302	VN Orlík - Popelíky
KO210702	VN Slapy - Županovice
KO210103	VN Slapy - Nová Živohošť
KO210701	VN Slapy - Živohošť
KO210101	VN Slapy - Měřín
KO210501	VN Slapy - Ždáň
KO210102	VN Slapy - Nová Rabyně

Z hlediska vhodnosti povrchových vod pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů jsou povrchové vody v zájmovém území vymezeny nařízením vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod, ve znění pozdějších předpisů, jako vody kaprové, a to "Přítoky VN Hněvkovic a Kořenska" v úseku od vzdutí VN Hněvkovice do soutoku s Lužnicí, "Blanice dolní" v úseku od soutoku se Zlatým potokem do soutoku s Otavou a "Přítoky VN Orlík". Lososové vody jsou vymezeny v úseku od hráze VN Štěchovice do soutoku se Sázavou ("Vltava štěchovická"). Pro tyto vody jsou nařízením stanoveny požadavky na kvalitu vody.

Dále jsou v dotčeném území vyhlášeny mimopstruhové rybářské revíry Vltava 20 - Kořensko a Vltava 16 - 19, údolní nádrž Orlík, Vltava 15, údolní nádrž Kamýk, Vltava 10 - 14, údolní nádrž Slapy, Vltava 9 - údolní nádrž Štěchovice a Vltava 8, údolní nádrž Vrané nad Vltavou.

Plochy pro umístění a výstavbu záměru neleží v záplavovém území žádného vodního toku.

C.II.4.1.2. Kvantitativní údaje

Následující tabulka prezentuje průměrné měsíční průtoky v období 2019-2025 na Vltavě ve stanici v Českých Budějovicích. V profilech níže na toku (blíže dotčené lokalitě) nejsou průtoky vyhodnocovány z důvodu vlivu vzdutí přehradami na toku Vltava.

Tab. C.32: Měsíční průtoky vodoměrné stanice 115100 - České Budějovice v období 2019-2025 (ČHMI)

Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Průměr [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

Pod přehradami je nutné dodržovat minimální průměrný denní průtok ve Vltavě, pro Hněvkovice je to 6,5 m³/s, v profilu Kořensko (pod soutokem Vltavy s Lužnicí) 9,5 m³/s.

Ovlivnění množství povrchových vod současným provozem ETE1,2 je dáno především množstvím čerpané surové vody z vodní nádrže Hněvkovice pro chlazení. Část odebrané vody je odpařena v chladicím okruhu ETE1,2, množství vypouštěné odpadní vody, která se vrací do vodní nádrže Kořensko, je tedy nižší. Množství odebrané surové vody a vypuštěné odpadní vody, včetně porovnání s povolenými hodnotami dle rozhodnutí vodoprávního úřadu, je zřejmé z následující tabulky.

Tab. C.33: Roční množství odebrané surové vody a vypouštěné odpadní vody v ETE1,2 za období 2019-2025

	Povolení	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	[tis. m³/rok]							
Odběr	47 000	38 305	36 264	35 452	36 955	37 001	34 482	37 148
Vypouštění	10 800	8 637	8 317	7 730	7 884	8 296	7 773	8 922

Odběr je povolen rozhodnutím vodoprávního úřadu Okresního úřadu České Budějovice č.j. Vod 6804/93/Si ze dne 15.12.1993, nahrazené rozhodnutím Městského úřadu Týn nad Vltavou, sp.zn. OŽP/7497/2006/Si ze dne 27.2.2007, změněné rozhodnutím Městského úřadu Týn nad Vltavou č. 08915/2010 č. j. OŽP/08915/2010/F ze dne 14.6.2010 a úpravou zřejmých nesprávností rozhodnutím č.j. MÚT/07776/2012, sp.zn. OŽP/07496/2012/F ze dne 9.5.2012.

Vypouštění je povoleno rozhodnutím vodoprávního úřadu Okresního úřadu České Budějovice č.j. Vod 6804/93/Si ze dne 15.12.1993, zrušeno v části B rozhodnutím č.j. KUJCK 107824/2023 ze dne 25.9.2023. V současnosti je platné rozhodnutí pro vypouštění OV - č. j. KUJCK 107824/2023 ze dne 25. 9. 2023 a jeho doplnění Rozhodnutím č.j. KUJCK 75749/2024 ze dne 11.7.2024.

Množství odebírané surové vody se dlouhodobě pohybuje v rozmezí cca 73 až 82 % povolené hodnoty, množství vypouštěné odpadní vody v rozmezí cca 72 až 92 % povolené hodnoty.

Odběry pro lokalitu Temelín a minimální průtoky v profilech Lipno I, Lipno II, Hněvkovice a Kořensko jsou zajišťovány především hospodařením v zásobním prostoru vodní nádrže Lipno I, s operativním využitím vyrovnávací nádrže Hněvkovice.

C.II.4.1.3. Kvalitativní údaje

C.II.4.1.3.1. Kvalita povrchových vod

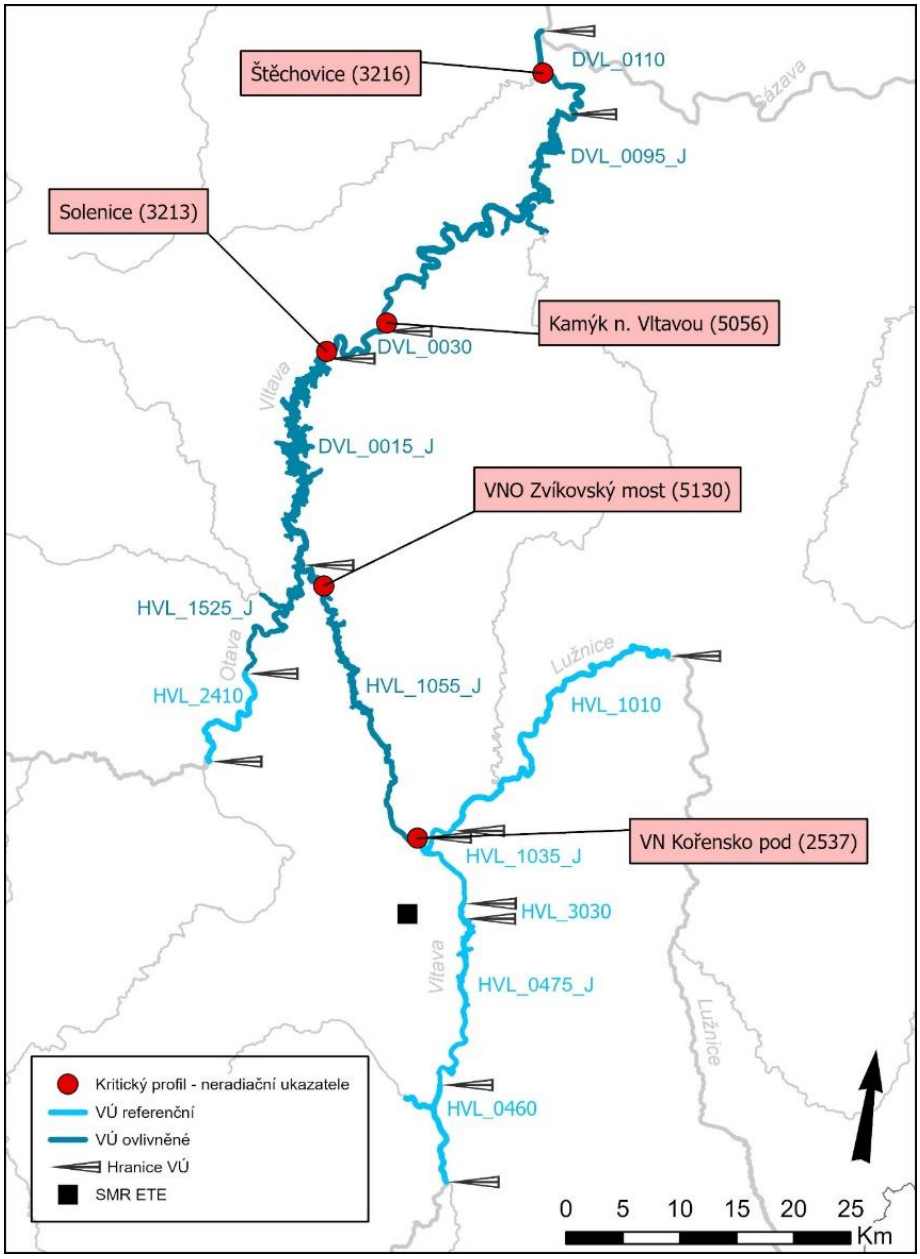
Stav kvality povrchových vod v dotčeném území je sledován v rámci Programu sledování a hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, resp. Sledování kvality povrchových a podzemních vod Jaderné elektrárny Temelín (zpracovatel VÚV TGM, v.v.i.). Monitoring jakosti povrchových vod provádí i státní podnik Povodí Vltavy.

Pro účely hodnocení kvality povrchové vody jsou na ovlivněném úseku toku identifikovány kritické profily pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchové vody z pohledu neradiačních ukazatelů včetně teploty (viz následující tabulka a obrázek). Pro tyto kritické profily jsou specifikovány ukazatele pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchových vod tak, aby odpovídaly požadavkům na kvalitu povrchových vod z hledisek relevantních pro daný kritický profil.

Tab. C.34: Kritické profily pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchové vody z pohledu neradiačních ukazatelů včetně teploty

ID profilu	Tok	Název profilu	Účel hodnocení
2537	Vltava	VN Kořensko pod	Přímý vliv vypouštění SMR ETE, přípustné znečištění povrchových vod, koupací oblast
5130	Vltava	VNO Zvíkovský most	Přípustné znečištění povrchových vod, ekologický potenciál VÚ (stojaté vody), koupací oblast
3213	Vltava	Solenice	Vodárenské užívání
5056	Vltava	Kamýk n. Vltavou	Ekologický potenciál VÚ (tekoucí vody)
3216	Vltava	Štěchovice	Lososové vody

Obr. C.19: Kritické profily pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchové vody z pohledu neradiačních ukazatelů včetně teploty



Zdroj: VÚV TGM

VN Kořensko pod (2537): Tento profil je prvním kritickým profilem pod místem vypouštění odpadních vod ze SMR ETE. Je přímo ovlivněn vypouštěním, které by mělo být realizováno v tělese VD Kořensko tak, aby okamžitě docházelo k promísení odpadních vod s vodou v recipientu. Zde tedy je hodnocen vliv SMR ETE z pohledu přípustného znečištění povrchových vod nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen nařízení vlády č. 401/2015 Sb.), a také z pohledu koupacích vod, protože níže po toku se nachází VN Orlík s koupací oblastí Podolsko.

VNO Zvíkovský most (5130): Tento profil je dalším kritickým profilem níže po toku. Je hodnocen z pohledu přípustného znečištění povrchových vod, ale také z pohledu ekologického potenciálu VÚ stojatých vod, protože tento profil je reprezentativním profilem vodního útvaru povrchových vod HVL_1055_J Nádrž Orlík I na toku Vltava. Dále je profil hodnocen z pohledu koupacích oblastí, protože níže po toku se nachází několik koupacích oblastí na VN Orlík. Dále je v tomto profilu zhodnocen vliv na kaprovou vodu, která je vymezena pod tímto profilem v otavském rameni VN Orlík a není vyloučen částečný vliv vypouštění odpadních vod ze SMR ETE vzdutím VN Orlík.

Solenice (3213): Tento profil je třetím kritickým profilem, který je zhodnocen především z pohledu využívání povrchové vody pro úpravu na vodu pitnou, protože pod tímto profilem se nachází první vodárenský odběr pod výpustí odpadních vod ze SMR ETE - 1. SčV Příbram Solenice Vltava.

Kamýk n. Vltavou (5056): Tento profil je reprezentativním profilem vodního útvaru DVL_0030 Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy, takže je hodnocen z pohledu ekologického potenciálu tekoucích vod.

Štěchovice (3216): Tento profil je posledním kritickým profilem. Je zde vymezena lososová voda, a tedy zpřísněné požadavky pro vybrané ukazatele.

Jako neovlivněný profil vypouštěním odpadních vod z ETE je zahrnut profil VN Hněvkovice hráz směsný (nachází se nad rozhraním vodních útvarů povrchových vod HVL_0475_J a HVL_3030, viz obrázek výše). V tomto profilu nedochází k ovlivnění kvality povrchových vod vypouštěním odpadních vod z ETE1,2 ani plánovaných záměrů (NJZ ETE a SMR ETE).

Pro jednotlivé ukazatele jsou vyhodnoceny základní statistické charakteristiky za období 2015-2024. Výsledky dostupné pro jednotlivé profily a ukazatele jsou tabelárně zpracovány v následujících tabulkách. V tabulkách je obsaženo i porovnání s legislativními požadavky dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a trend časového vývoje. Barevným formátem je vyznačeno dosažení, resp. překročení příslušné hodnoty. Je provedeno porovnání pro všechny kategorie limitů tak, aby byl zřejmý průběh hodnot v celém podélném profilu, i když pro konkrétní profil není daná kategorie limitu relevantní.

Vysvětlivky k následujícím tabulkám:

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

Tab. C.35: Profil VN Hněvkovice hráz směsný - základní statistické údaje vyhodnocené v období 2015-2024 a hodnoty přípustného znečištění

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_{celk})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	61	0	1	0,066	0,14	0,03	0,07	Ne
dusík celkový (N_{celk})	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}-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							

Tab. C.36: Profil VN Kořensko pod - základní statistické údaje vyhodnocené v období 2015-2024 a hodnoty přípustného znečištění

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_{celk})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	120	0	1	0,11	0,19	0,045	0,110	Ne
dusík celkový (N_{celk})	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							

Tab. C.37: Profil VNO Zvíkovský most směsný - základní statistické údaje vyhodnocené v období 2015-2024 a hodnoty přípustného znečištění

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_{celk})	mg/l	0,15				0,05			2015-2024	63	0	0	0,07	0,13	0,03	0,06	Ne
dusík celkový (N_{celk})	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						-	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							

Tab. C.38: Profily Solenice, Kamýk n. Vltavou a Štěchovice - základní statistické údaje vyhodnocené v období 2015-2024 a hodnoty přípustného znečištění

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	0,058	Ano ↑
fosfor fosfrečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	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 fosfrečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	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 vocy	°C		29						2015-2024	120	0	0	9,8	18,6	2,9	9,5	Ne
reakce vocy (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*

Z tabulek je zřejmé, že rozsah sledovaných ukazatelů je odlišný pro různé profily a na některých profilech data chybí. Dále je uvedeno stručné zhodnocení pro jednotlivé ukazatele, porovnání vyhodnocených hodnot s příslušnými hodnotami přípustného znečištění podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a vyhodnocení trendu hodnot sledovaných ukazatelů v jednotlivých profilech v čase.

V ukazateli průhlednost nebyla vyhodnocena statisticky významná změna sledovaných hodnot v čase.

V ukazateli teplota nebylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (maximum) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v celém podélném profilu Vltavy ani nebyl zjištěn statisticky významný klesající nebo stoupající trend hodnot.

V ukazateli reakce vody (pH) nebyly zjištěné hodnoty vždy v rozmezí hodnot podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v profilech VN Hněvkovice hráz směsný a VN Kořensko pod. Na těchto profilech byla zjištěna vyšší maximální hodnota, než je uvedeno v nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Ve sledovaném období byl zjištěn statisticky významný klesající trend v profilech Solenice a Kamýk n. Vltavou.

V ukazateli rozpuštěný kyslík byla v celém podélném profilu Vltavy v profilech, kde bylo stanovení realizováno, vyhodnocena minima menší než přípustné znečištění (minimum) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Statisticky významná změna byla vyhodnocena pouze v profilu Kamýk n. Vltavou, kde byl zjištěn pokles hodnot ve sledovaném období (zhoršení).

Statisticky významná změna v ukazateli nasycení vody kyslíkem byla vyhodnocena v profilu Kamýk n. Vltavou, kde byl zjištěn pokles hodnot ve sledovaném období.

V ukazateli biochemická spotřeba kyslíku (BSK_5) bylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnoty přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb., hodnoty pro vodárenské užití a hodnoty pro kaprové vody (roční průměr) v profilu VN Kořensko pod. Hodnota pro lososové vody (roční průměr) byla překročena skoro v celém podélném profilu kromě profilů Kamýk a Štěchovice. Ve sledovaném období nebyl zjištěn statisticky významný klesající nebo stoupající trend na žádném profilu.

V ukazateli chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$) bylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v profilu VN Kořensko pod. Hodnota pro vodárenské užití (roční průměr) byla dosažena/překročena ve všech profilech, kde existovala data. Statisticky významný stoupající trend, tedy zhoršení hodnot v čase, byl zjištěn v profilu Solenice.

V ukazateli celkový organický uhlík (TOC) bylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v profilech VN Kořensko pod a VNO Zvíkovský most směsný. Hodnota pro vodárenské užití (roční průměr) byla dosažena/překročena ve všech profilech, kde existovala data. Statisticky významný stoupající trend byl zjištěn v profilech VN Hněvkovice hráz směsný a Solenice.

V ukazateli fosfor celkový (P_{celk}) byla hodnota přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. splněna ve všech profilech. Hodnota pro lososové vody (roční průměr) byla dosažena/překročena ve všech profilech. Statisticky významný stoupající trend byl zaznamenán v profilu Solenice.

Statisticky významný stoupající trend byl zjištěn v ukazateli fosfor fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$) v profilu Solenice.

V ukazatelích dusík celkový (N_{celk}) a dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$) nebylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v žádném sledovaném profilu. V ukazateli dusík celkový (N_{celk}) byl ve sledovaném období zjištěn statisticky významný stoupající trend v profilu Zvíkovský most směsný, v ukazateli dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$) se žádný trend neprokázal.

V ukazateli dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$) nebylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. pro lososové a kaprové vody. Statisticky významný stoupající trend byl zaznamenán v profilu Kamýk n. Vltavou.

V ukazateli dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$) nebylo vyhodnoceno dosažení/překročení hodnot přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Hodnota pro lososové vody byla dosažena/překročena v celém podélném profilu. Ve sledovaném období byl zjištěn statisticky významný klesající trend v profilu VN Kořensko pod a stoupající trend v profilu VNO Zvíkovský most směsný.

V ukazateli nerozpuštěné látky (NL_{105}) byly hodnoty přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. splněny ve všech profilech, ve sledovaném období nebyl zjištěn statisticky významný trend na žádném profilu.

Ukazatel chloridy (Cl^-) byl sledován pouze na profilech VN Hněvkovice hráz směsný a VN Kořensko pod. Na obou profilech byl vyhodnocený průměr významně nižší než hodnota přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. i než přísnější hodnota pro vodárenské užití. Statisticky významný stoupající trend byl zjištěn v profilu VN Hněvkovice hráz směsný.

Ukazatel sírany (SO_4^{2-}) byl sledován pouze na profilech VN Hněvkovice hráz směsný, VN Kořensko pod a Solenice. Na všech profilech byl vyhodnocený průměr významně nižší než hodnota přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. i než přísnější hodnota pro vodárenské užití. Ve sledovaném období zjištěn statisticky významný klesající trend v profilech VN Kořensko pod a Solenice.

V ukazatelích hořčík (Mg) a vápník (Ca) byl na všech profilech vyhodnocený průměr významně nižší než hodnota přípustného znečištění (roční průměr) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Ve sledovaném období nebyl zjištěn statisticky významný trend v případě koncentrací hořčíku (Mg), v ukazateli vápník (Ca) byl ve sledovaném období zjištěn statisticky významný klesající trend v profilu Solenice.

Ukazatel uhlovodíky C_{10}-C_{40} nebyl sledován na žádném profilu.

Pro kritické profily VNO Zvíkovský most směsný a Kamýk n. Vltavou byly vyhodnocené ukazatele porovnány i s hodnotami všeobecných fyzikálně-chemických a chemických ukazatelů pro hodnocení ekologického potenciálu útvarů povrchových vod tekoucích nebo stojatých (hranice mezi dobrým a středním potenciálem) pro daný typ vodního útvaru. V profilu Zvíkovský most směsný byla vyhodnocena vyšší hodnota v ukazateli fosfor celkový (P_{celk}). V profilu Kamýk n. Vltavou byly zjištěny nižší minimální teploty pro měsíc duben, květen a červen a nasycení kyslíkem, byla dosažena hraniční hodnota pro pH maximum a v případě ukazatele fosfor celkový (P_{celk}) medián.

Pro kritický profil Štěchovice byly vyhodnocené ukazatele porovnány i s hodnotami jakosti povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů podle nařízení vlády č. 71/2003 Sb. Při tomto porovnání nebyla splněna cílová hodnota pro dusík amoniakální, resp. amonné ionty. V případě rozpuštěného kyslíku nebyla splněna cílová ani přípustná hodnota.

C.II.4.1.3.2. Jakost odebírané a vypouštěné vody ETE1,2

Jakost odebírané a vypouštěné vody ETE1,2 za období 2015 - 2024 je shrnuta v následujících tabulkách. Údaje vycházejí z údajů provozovatele ETE1,2 (ČEZ, a. s.).

Tab. C.39: Průměrné roční hodnoty koncentrací sledovaných ukazatelů měřených v surové vodě čerpané ETE1,2 v období 2015-2024

Surová voda ETE1,2												
Ukazatel	Jednotka	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Průměr
teplota vody	°C	11,9	11,7	11,9	12,0	11,3	11,4	10,8	11,5	11,4	12,6	11,7
reakce vody (pH)	-	7,4	7,6	7,4	7,5	7,6	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,5
kyslík rozpuštěný (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
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_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
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	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 celkový (P_{celk})	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 fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l	0,03	0,10	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,03	0,10	0,02	0,05
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	0,85	0,99	1,08	0,84	0,96	1,05	0,85	0,86	1,24	1,23	0,99
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,16	0,17	0,20	0,18	0,18	0,13	0,12	0,14	0,24	0,15	0,17
rozpuštěné látky sušené (RL_{105})	mg/l	110	119	124	108	108	114	113	113	119	106	113
rozpuštěné látky žíhané (RL_{500})	mg/l	62	71	66	74	73	77	74	73	78	70	72
nerozpuštěné látky (NL_{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
chloridy (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
sírany (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
hořčík (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
vápník (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
uhlovodíky 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: Průměrné roční hodnoty koncentrací sledovaných ukazatelů měřených v odpadní vodě vypouštěné ETE1,2 v období 2015-2024

Odpadní voda ETE1,2												
Ukazatel	Jednotka	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Průměr
teplota vody	°C	19,4	19,2	20,5	20,7	19,8	21,8	19,8	19,8	18,5	20,7	20,0
reakce vody (pH)	-	8,2	8,0	8,4	8,2	8,3	8,3	8,3	8,2	8,1	8,0	8,2
biochemická spotřeba kyslíku (BSK_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
chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$)	mg/l	50	49	55	57	61	65	64	63	59	64	59
celkový organický uhlík (TOC)	mg/l									24	21	23
fosfor celkový (P_{celk})	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 fosforečnanový ($P\text{-}PO_4^{3-}$)	mg/l	0,21	0,19	0,18	0,14	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18
dusík dusičnanový ($N\text{-}NO_3^-$)	mg/l	8,5	8,8	10,3								9,2
dusík dusitanový ($N\text{-}NO_2^-$)	mg/l	0,15	0,12	0,21								0,16
dusík amoniakální ($N\text{-}NH_4^+$)	mg/l	0,16	0,12	0,17								0,15
rozpuštěné látky žíhané (RL_{500})	mg/l	403	354	415	358	383	415	437	420	418	399	400
nerozpuštěné látky (NL_{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
chloridy (Cl^-)	mg/l							59	64	66	60	62
sírany (SO_4^{2-})	mg/l	117	110	114	94	93	122	111	113	130	133	114
uhlovodíky 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

Ovlivnění jakosti povrchové vody provozem ETE1,2 je u převážné většiny hodnocených ukazatelů způsobeno čerpáním surové vody z nádrže Hněvkovice pro potřeby chlazení ETE1,2, odpařením části vody na chladicích věžích ETE1,2 a vypouštěním, v důsledku odparu zakoncentrované, odpadní vody zpět do vodního toku Vltava v místě jezové zdrže Kořensko. Výsledné koncentrace ukazatelů v odpadních vodách ETE1,2 jsou tak zásadním způsobem ovlivněny koncentracemi látek v surové vodě odebírané pro ETE1,2.

Kromě tohoto vlivu, který je pro většinu ukazatelů rozhodující, jsou koncentrace některých ukazatelů v odpadních vodách z ETE1,2 ovlivněny také používáním specifických látek v provozu ETE1,2, které mírně zvyšují zejména celkový obsah rozpuštěných solí (RAS), koncentrace síranů, reakci vody (pH), AOX a koncentrace dusíku.

V surové i odpadní vodě je sledován také ukazatel teplota, u něhož nedochází k "zahuštění", ale dochází k oteplování vody v chladicím okruhu.

Koncentrační i bilanční ukazatele znečištění v odpadních vodách vypouštěných z ETE1,2 v období 2015 - 2024 splňovaly podmínky vypouštění odpadních vod do vod povrchových dané rozhodnutím vodoprávního úřadu platným pro daný rok. Nejvyšší podíl povoleného ročního bilančního limitu byl každoročně čerpán u parametru RAS (rozpuštěné anorganické soli), a to z cca 90 %, s výjimkou roků 2016 (71 %) a 2017 (99,6 %).

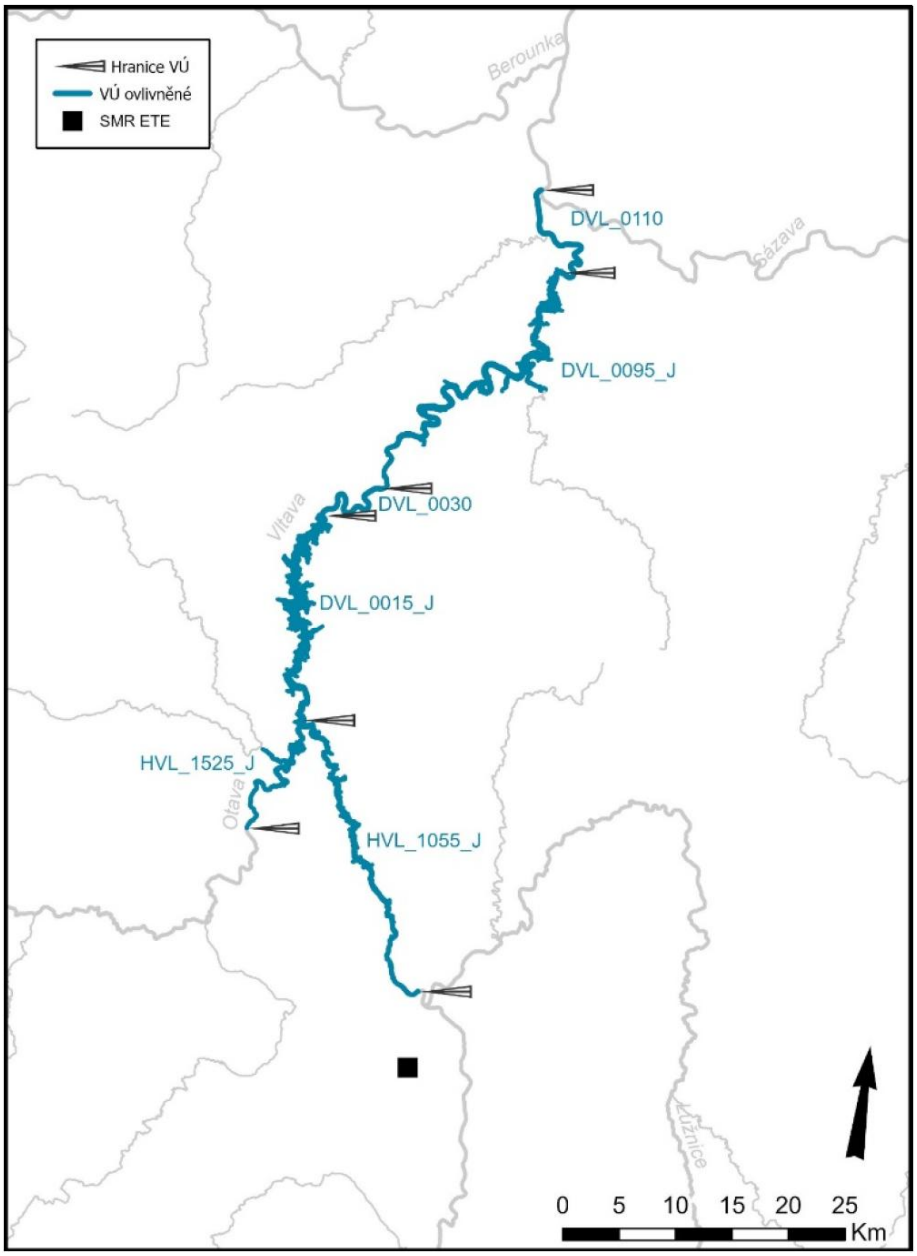
C.II.4.1.4. Vodní útvary povrchových vod

V dotčeném území (úsek ovlivněného toku Vltavy od VD Kořensko po soutok Vltavy se Sázavou, včetně ramena řeky Otavy) jsou podle Plánů dílčích povodí Horní Vltavy a Dolní Vltavy 3. plánovacího cyklu vymezeny tyto vodní útvary povrchových vod:

- HVL_1055_J Nádrž Orlík I na toku Vltava, kategorie jezero,
- HVL_1525_J Nádrž Orlík II na toku Otava, kategorie jezero,
- DVL_0015_J Nádrž Orlík III na toku Vltava, kategorie jezero,
- DVL_0030 Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy, kategorie řeka,
- DVL_0095_J Nádrž Slapy na toku Vltava, kategorie jezero,
- DVL_0110 Vltava od hráze nádrže Slapy po tok Sázava, kategorie řeka.

Poloha uvedených útvarů je zřejmá z následujícího obrázku.

Obr. C.20: Vodní útvary v dotčeném území



Zdroj: VÚV TGM

Hodnocení vodních útvarů povrchových vod vychází z Plánu dílčího povodí Dolní Vltavy a z Plánu dílčího povodí Horní Vltavy 3. plánovacího cyklu 2021-2027 z dat monitoringu z období 2016-2018. V současné době jsou připravovány plány dílčích povodí na období 2027-2033, které budou vycházet z dat z období 2022-2024; tyto plány nejsou aktuálně platné.

Hydromorfologický charakter je v závislosti na fyzické podobě vodního útvaru a míry jeho ovlivnění lidskou činností buď "přirozený", nebo "silně ovlivněný", nebo "umělý". Pro přirozené vodní útvary platí, že je v nich hodnocen chemický a ekologický stav a v silně ovlivněných a umělých útvarech je hodnocen chemický stav a ekologický potenciál. Hodnocení chemického stavu je shodné pro všechny kategorie útvarů bez rozdílu, jestli jsou přirozené, silně ovlivněné nebo umělé. Hodnocení ekologického stavu je rozděleno na hodnocení složek, přičemž primárně jsou hodnoceny biologické složky a jako podpůrné jsou hodnoceny chemické a fyzikálně-chemické složky a hydromorfologické složky. Výsledné hodnocení stavu nebo potenciálu vodního útvaru se určuje jako horší výsledek hodnocení chemického stavu a ekologického stavu, resp. ekologického potenciálu. Obecně pro hodnocení platí, že pokud je byť jen jeden parametr ve složce nevyhovující, nevyhovuje hodnocení celá složka.

Hodnocení dotčených vodních útvarů je shrnuto v následující tabulce.

Tab. C.41: Výsledky hodnocení ekologického stavu/potenciálu a chemického stavu útvarů povrchových vod

ID vodního útvaru	Kategorie	Název	Hydromorfologický charakter	Ekologický potenciál	Chemický stav	Celkové hodnocení stavu
HVL_1055_J	jezero	Nádrž Orlík I na toku Vltava	silně ovlivněný	poškozený	neznámý	nevyhovující
HVL_1525_J	jezero	Nádrž Orlík II na toku Otava	silně ovlivněný	poškozený	neznámý	nevyhovující
DVL_0015_J	jezero	Nádrž Orlík III na toku Vltava	silně ovlivněný	poškozený	neznámý	nevyhovující
DVL_0030	řeka	Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy	silně ovlivněný	poškozený	neznámý	nevyhovující
DVL_0095_J	jezero	Nádrž Slapy na toku Vltava	silně ovlivněný	dobrý a lepší	neznámý	dobrý
DVL_0110	řeka	Vltava od hráze nádrže Slapy po tok Sázava	silně ovlivněný	střední	dobrý	nevyhovující

Kritéria hodnocení:

Ekologický potenciál: dobrý a lepší potenciál - střední potenciál - poškozený potenciál - zničený potenciál
Chemický stav: dobrý stav - nedosažení dobrého stavu - neznámý stav
Celkové hodnocení: dobrý stav - nevyhovující stav

Z pohledu hodnocení ekologického potenciálu jsou jako poškozené klasifikovány vodní útvary HVL_1055_J, HVL_1525_J, DVL_0015_J a DVL_0030, útvar DVL_0110 je klasifikován jako střední a pouze útvar DVL_0095_J jako dobrý a lepší. V celkovém hodnocení ekologického potenciálu jsou u většiny vodních útvarů určující biologické složky, protože mají nejhorší hodnocení. Důvodem zhoršeného hodnocení ve všeobecných fyzikálně-chemických složkách jsou nejčastěji živinové podmínky, zejména P_{celk} a dále teplota a nasycení O_2. Hlavním zdrojem, který je za ne/dosažením dobrého ekologického potenciálu v hodnocených útvarech, je látkový tok pozadí - řekami Vltava, Lužnice a Otava.

Chemický stav je ve většině vodních útvarů na hodnoceném úseku uveden jako neznámý, pouze v útvaru DVL_0110 dobrý.

Celkový stav je s výjimkou útvaru DVL_0095_J hodnocen jako nevyhovující pro všechny dotčené vodní útvary povrchových vod.

C.II.4.2. Podzemní vody

C.II.4.2.1. Hydrogeologická charakteristika dotčeného území

Záměr se nachází na území hydrogeologického rajonu základní vrstvy 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy. Horniny krystalinika lze generálně hodnotit jako hydrogeologicky málo významnou strukturu. Jedná se o málo propustný horninový komplex s relativně lepší propustností zvětralinového pláště, v zóně připovrchového rozpojení puklin, v tektonicky porušených zónách a ve vložkách rigidnějších hornin. Hlavním kolektorem podzemní vody v užší lokalitě je puklinová síť krystalinika, hlavně pak zóna přípovrchového rozpojení puklin.

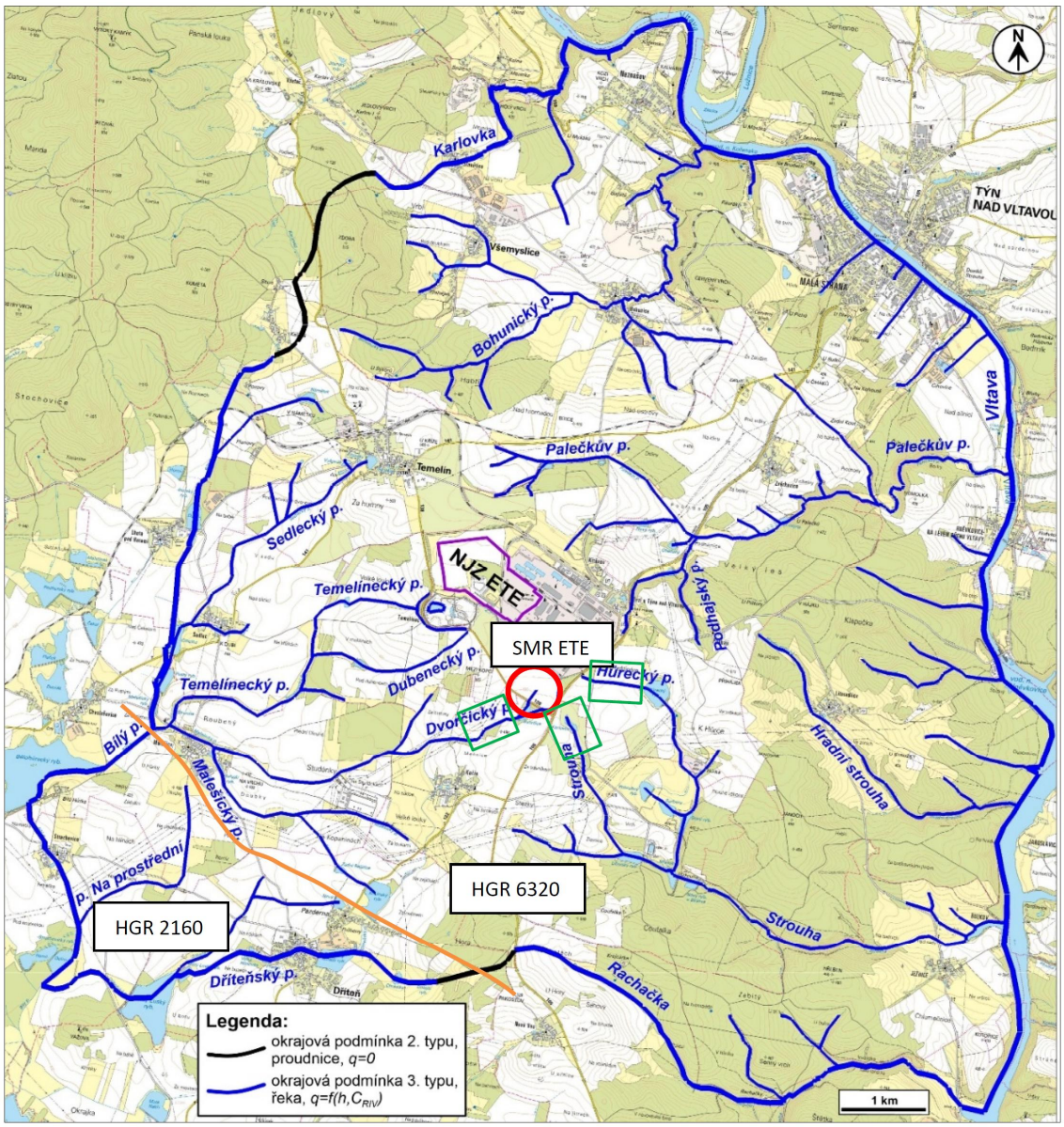
Zvětralinový plášť krystalinika, kvartérní pokryv spolu s pásmem povrchového rozpojení hornin skalního podloží vytváří vcelku jednotné zvodnění mělkého oběhového systému s průlinově-puklinovou propustností, která s přibývající hloubkou přechází v propustnost jednoznačně puklinovou. Průlinová propustnost pokryvných uloženin a eluvií rul je nízká, odpovídající v průměru hodnotě $k = 2{,}8 \times 10^{-7}$ m/s. Hladina podzemní vody se obvykle nachází na rozhraní kvartérního pokryvu a eluvia krystalinika nebo při bázi eluvia, v prostoru záměru se nachází v průměru jednotek m pod terénem.

Hydrogeologický rajon Krystalinikum v povodí Střední Vltavy nemá větší zásoby podzemních vod, existující zdroje využívají mělkých podzemních vod maximálně do hloubky několika desítek metrů, jejichž vydatnosti jsou maximálně v prvních desetinách l/s.

Z hlediska chemického složení jde o vody s nízkou celkovou mineralizací, neutrální až slabě kyselé, s převažujícím zastoupením iontů Na-Ca-Mg-HCO_3-SO_4.

Zájmové území pro popis hydrogeologických charakteristik je vymezeno jako oblast s potenciálním vlivem záměru na proudění a množství podzemní vody, včetně šíření potenciálního úniku kontaminovaných vod. Vymezení této oblasti vychází z regionálního modelu proudění podzemní vody a transportu látek. Je protažená ve směru sever-jih s délkou cca 30 km, ve směru východ-západ je území široké až 14 km (viz následující obrázek).

Obr. C.21: Hranice detailního matematického modelu proudění podzemních vod a transportu látek



Zdroj: VÚV TGM

V takto vymezeném zájmovém území jsou evidovány dva odběry podzemních vod (evidenci spravuje Povodí Vltavy, s. p.) nad 6000 m³ za rok nebo 500 m³ za měsíc, a to:

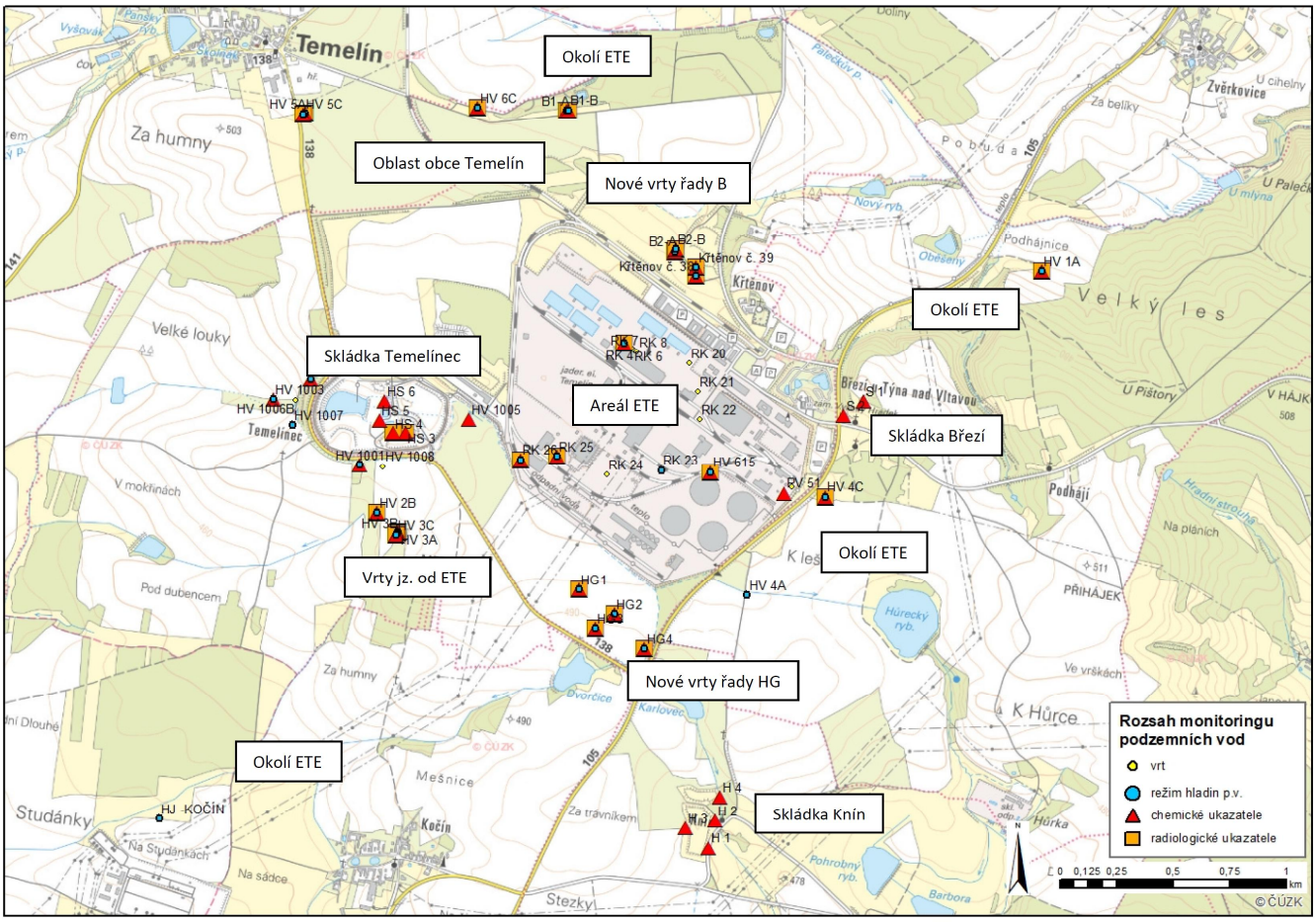
- WIENERBERGER cihelna Týn nad Vltavou (ICOC 111005) s průměrným odběrem za období 2009-2024 0,23 l/s a
- ČEZ JE Temelín Březí (ICOC 111068) s průměrným odběrem za období 2009-2023 1,69 l/s (jedná se o všechny odvodňovací vrty v areálu ETE, provozované na základě platného povolení za účelem snižování hladiny, nikoliv pro pitné účely).

Zaznamenán je i jeden odběr důlních vod (Lom Slavětice), který je řazen k povrchovým odběrům, i když fakticky jde spíše o podzemní odběr. Průměrně se zde odebralo 1,34 l/s podzemních vod.

V zájmovém území podzemních vod nejsou evidována žádná vyhlášená ochranná pásma vodních zdrojů, nenachází se zde ani chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Hydrogeologické poměry (množství a kvalita podzemních vod) jsou ze strany ČEZ, a. s. dlouhodobě monitorovány v síti hydrogeologických monitorovacích vrtů v okolí ETE a pravidelně v ročních intervalech vyhodnocovány (Marešová et al., VÚV TGM). Monitorovací síť a její struktura je zřejmá z následujícího obrázku.

Obr. C.22: Situace monitorovacích vrtů v lokalitě Temelín



Z hlediska monitoringu hladin podzemních vod bylo 30 vrtů rozděleno podle sledovaných parametrů do pěti dílčích lokalit. V období 2009-2024 byl shledán ustálený stav hladin podzemní vody. Celkový trend hladin za hodnocené období vychází jako mírně klesající, především v důsledku suchého období 2014-2019. V posledních letech, počínaje rokem 2020, už vesměs dochází k mírnému růstu hladin, jako důsledek srážkově bohatších posledních roků. Zaznamenané úrovně hladin potvrzují směry odtoku podzemní vody mělkého a středního proudění v prostoru ETE a okolí, konkrétně na pozemku záměru SMR ETE jsou to směry odtoku do míst lokálních drenážních bází, kterými jsou údolí toků Dvorčický potok, Strouha a Hůrecký potok.

V souladu se simulacemi dopadu klimatických změn je očekáván mírný nárůst hladin až do roku 2040 (v rozsahu 1-2 m), poté je očekáván setrvalý pokles v řádu jednotek metrů, v maximu na rozvodnicích až 5-10 m do roku 2100.

Jakost podzemních vod je sledována ve skupinách vrtů s předpokládaným podobným chemismem podzemních vod. V období 2009-2024 bylo sledováno celkem 34 vrtů (všechny součásti monitoringu podzemních vod (hladiny, jakost - neradiační ukazatele a jakost - radiační ukazatele) probíhají souběžně na 19 vrtech). Monitoring některých vrtů byl zahájen nedávno a je pro ně nedostatečné množství dat pro statistické vyhodnocení jednotlivých ukazatelů.

Kvalita podzemní vody v hodnoceném území je ustálená, bez zjištění významnějších negativních změn. Často jsou zaznamenávány nižší koncentrace dusičnanů, než je v současné české krajině obvyklé, což je přičítáno omezení osídlení a zemědělských aktivit (včetně omezení průmyslových hnojiv v rámci zemědělských aktivit) v území od doby výstavby ETE1,2. Specifika přirozeného složení podzemních vod v lokalitě se typicky projevují vyššími hodnotami železa, vodivosti, a také nižší tvrdostí podzemní vody. Antropogenní ovlivnění se nejčastěji projevuje vyššími hodnotami chemické spotřeby kyslíku (CHSK), jako ukazatel obsahu biologicky rozložitelných organických látek. Lokálně se objevují mírně zvýšené hodnoty různých kontaminantů, svědčící o specifické (historické) zátěži různých částí území např. amonné ionty (NH_4^+), uhlovodíky C_{10}-C_{40} a chloridy (Cl^-), kovy v prostoru skládek. Nejedná se o závažné hodnoty, překročení limitů příslušných vyhlášek se velmi často týká jen hodnot maximálních (nikoliv průměrných) za hodnocené období.

Za hodnocené období nebyly zjištěny žádné významnější změny v chemickém složení podzemní vody v území probíhajícího monitoringu.

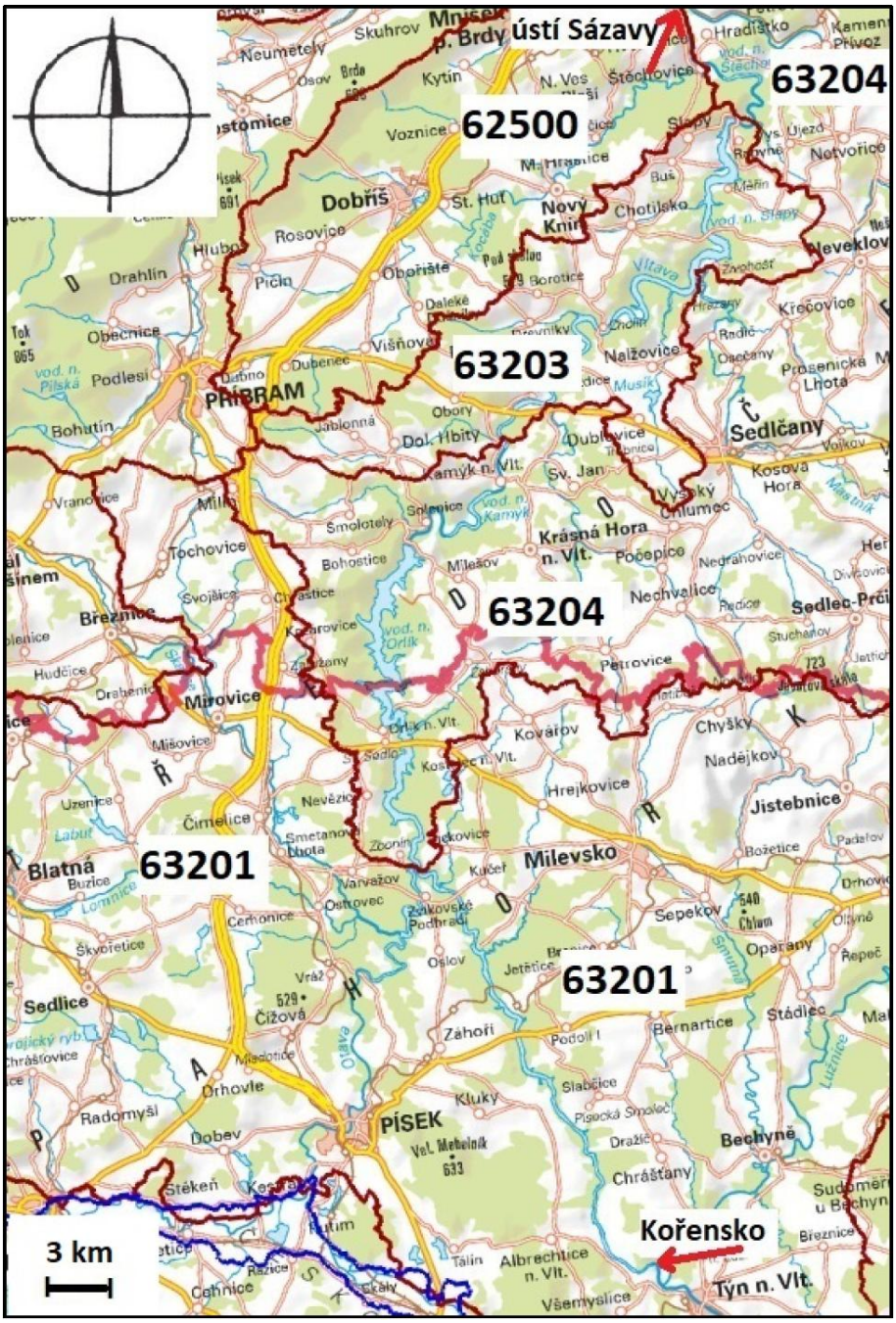
C.II.4.2.2. Vodní útvary podzemních vod

Umístěním záměru je dotčen vodní útvar (VÚ) podzemních vod základní vrstvy 63201 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část. Potenciálně ovlivněné mohou být i další vodní útvary podzemních vod v důsledku hydraulické souvislosti mezi podzemními a povrchovými vodami, tj. podél toku Vltavy od místa vypouštění odpadních vod ETE ve vodním díle Kořensko po soutok se Sázavou.

Hodnocení stavu útvarů podzemních vod spočívá dle vyhlášky č. 5/2011 Sb., o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod, ve znění pozdějších předpisů, v hodnocení jejich chemického a kvantitativního stavu. Zatímco u kvantitativního stavu je hodnocení založeno na bilančním postupu - podílu celkových uskutečněných odběrů vůči dlouhodobým a ročním hodnotám přírodních zdrojů na úrovni hydrogeologického rajonu, hodnocení chemického stavu je mnohem složitější a stav je nejprve hodnocen na úrovni jednotlivých monitorovacích míst, pak na pracovních jednotkách útvaru podzemních vod a teprve potom je výsledek agregován na útvar podzemních vod. Stav útvaru podzemních vod se určuje jako horší výsledek hodnocení chemického a kvantitativního stavu. Výsledkem může být stav dobrý nebo nevyhovující.

Přehled dotčených vodních útvarů podzemních vod včetně jejich hodnocení uvádí následující obrázek a tabulka. Pro hodnocení kvantitativního a chemického stavu je využito dat za období 2019-2024, které jsou podkladem pro budoucí Plán dílčího povodí Horní Vltavy a Plán dílčího povodí Dolní Vltavy pro 4. plánovací cyklus.

Obr. C.23: Umístění útvarů podzemních vod v úseku od Kořenska po ústí Sázavy



Tab. C.42: Dotčené vodní útvary podzemních vod a jejich stav

ID útvaru	Název	Plocha [km²]	Kvantitativní stav	Chemický stav (nevyhovující ukazatele)
63201	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část	2852,8	dobrý	nevyhovující (pesticidy)
63204	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - severní část	2393,1	dobrý	dobrý
63203	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - Mezipovodí Vltavy od soutoku s Vápenickým potokem po Slapy	264,6	dobrý	nevyhovující (dusičnany, pesticidy)
62500	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy	1181,5	dobrý	dobrý

Kritéria hodnocení:

Kvantitativní stav: dobrý - nevyhovující - neklasifikován
Chemický stav: dobrý - nevyhovující - neklasifikován

Dobrým stavem útvarů podzemních vod jsou hodnoceny útvary 63204 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - severní část a 62500 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy, útvary podzemních vod 63201 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část a 63203 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - Mezipovodí Vltavy od soutoku s Vápenickým potokem po Slapy jsou nevyhovujícího stavu.

V případě území, které může být ovlivněno vypouštěním odpadních vod v Kořensku, jsou všechny útvary podzemních vod s výjimkou 63203 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - Mezipovodí Vltavy od soutoku s Vápenickým potokem po Slapy příliš velké a je nutné se zaměřit na relevantní pracovní jednotky (viz následující tabulka).

Tab. C.43: Hodnocení relevantních pracovních jednotek útvarů podzemních vod

ID útvaru	ID pracovní jednotky útvaru podzemních vod	Plocha [km²]	Chemický stav (nevyhovující ukazatele)
63201	632010225	27,4	neznámý
63201	632010227	255,6	neznámý
63204	632040246	121,6	neznámý
63204	632040247	54,6	neznámý
63204	632040248	45,9	nevyhovující (dusičnany, pesticidy)
63204	632040254	14,1	neznámý
63203	632030280	264,6	nevyhovující (dusičnany, pesticidy)
63204	632040256	31,2	Neznámý
62500	625000115	313,2	dobrý (nevyhovují pouze dusičnany pro související vodní ekosystémy)

C.II.5. Půda

C.II.5.1. Půda

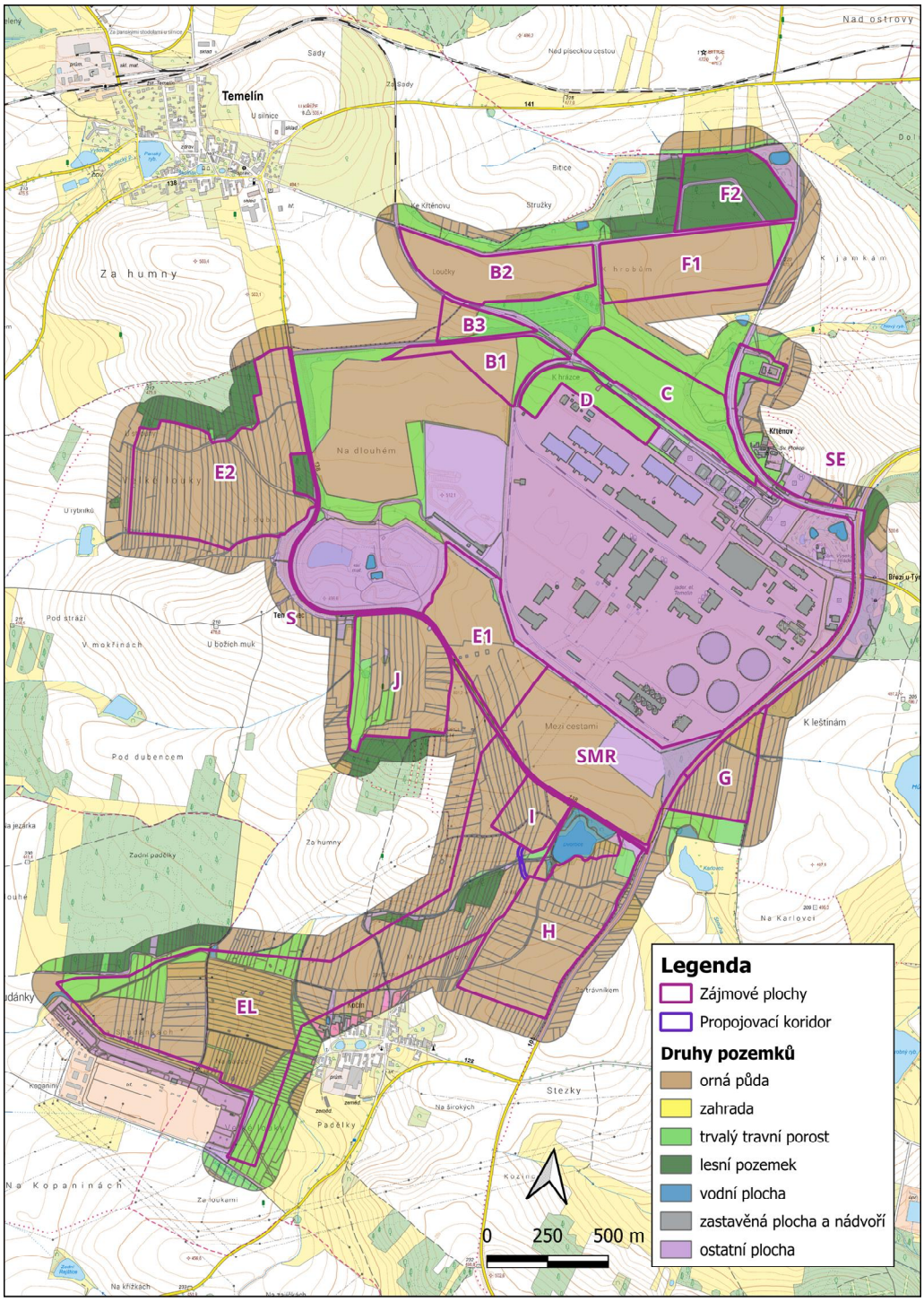
Pozemky pro umístění záměru jsou převážně zemědělsky využívané, dle katastru nemovitostí jsou vedeny jako orná půda a/nebo trvalý travní porost. Minoritně se v území vyskytují i pozemky určené k plnění funkcí lesa. Dle dat ČÚZK jsou v řešených plochách zastoupeny následující druhy pozemků: orná půda (71,94 %), trvalý travní porost (14,23 %), les (4,61 %) a ostatní plocha (9,2 %). Výměry druhů pozemků specifikuje následující tabulka.

Tab. C.44: Zastoupení druhů pozemků v řešených plochách dle KN

Plocha	Zemědělský půdní fond			Les	Ostatní	Celkem
	Orná půda	Trvalý travní porost	Celkem			
	[ha]					
Plocha pro umístění SMR ETE, hlavní staveniště						
SMR	21,24	---	21,24	---	8,41	29,65
Koridor vyvedení elektrického výkonu a záložního napájení SMR ETE do transformovny Kočín						
EL - koridor vyvedení výkonu	55,06	11,89	66,95	2,30	4,21	73,46
Koridor rozšíření silnice II/138, koridor rozšíření/úpravy účelové komunikace (výhybny)						
S - rozšíření silnice II/138	0,36	---	0,36	---	2,95	3,31
V1 - výhybna, účelová komunikace	---	0,02	0,02	---	---	0,02
V2 - výhybna, účelová komunikace	---	---	---	---	0,02	0,02
Plochy a koridory dočasného zařízení staveniště pro výstavbu 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 - koridor napájení staveniště	0,39	1,29	1,68	0,15	8,92	10,75
Plochy dočasného zařízení staveniště ostatní/rezervní						
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
Celkem	222,30	43,97	266,27	14,27	28,44	308,98

Druhy pozemků v dotčeném území jsou zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.24: Druhy pozemků v dotčeném území



V dotčeném území převažují hnědé půdy neboli kambizemě (dle klasifikace půd ČR HP, resp. KA), které jsou v rámci celé ČR převládajícím, resp. nejrozšířenějším půdním typem, vzniká převážně zvětráváním hornin krystalinika. Z variet pak jsou to kambizem oglejená (KAg) a pseudogleje, kambizem modální neboli typická (KAm), kambizem kyselá mezobazická (KAa) a kambizem rankerová (KAs). Glejové půdy jsou soustředěny především podél vodních toků.

Půdy s nejvyšší třídou ochrany I. se v dotčeném území nevyskytují. Ve třídě ochrany II. je zařazeno 12 % bonitovaných ploch, nejvíce spadá do třídy III. a to 64 %, ve IV. třídě je 6 % a ve třídě V. je zařazeno 18 % bonitovaných ploch dle evidence BPEJ.

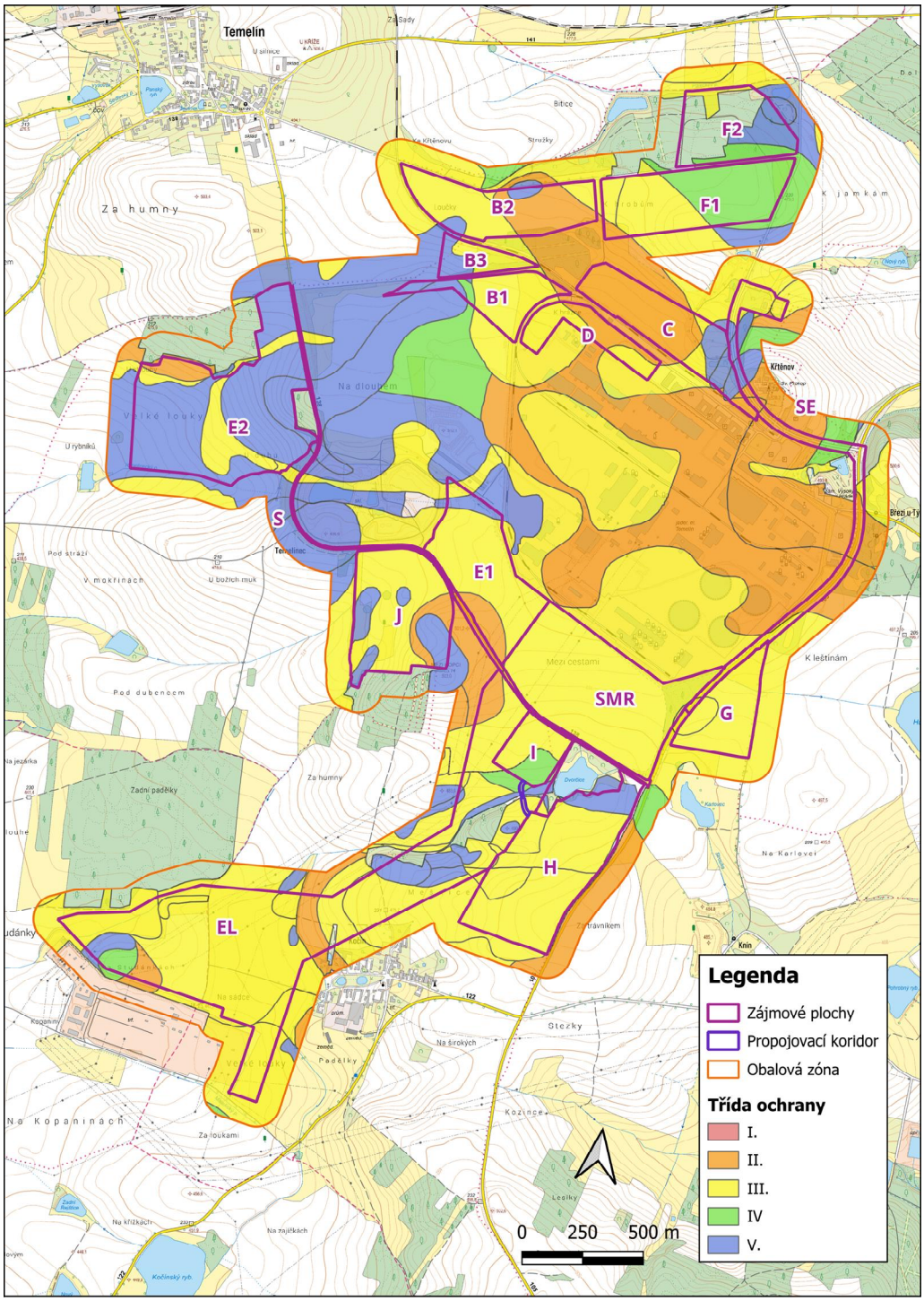
Na ploše hlavního staveniště SMR se vyskytuje téměř výlučně pseudoglej (BPEJ 5.50.01, III. třída ochrany). Jedná se o půdy s nízkou rychlostí infiltrace, jílovitohlinité až jílovité, velmi málo produkční (bodová výnosnost je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 43). Jejich produkční

potenciál je ovlivněn zvláště v jarních měsících mj. nadměrnou vlhkostí oddalující vstup mechanizace na pozemky, kolísáním a periodickým snížením provzdušenosti a redukčně-oxidačního potenciálu (periodicky zamokřená půda).

Plochy dočasného záboru (zázemí staveniště, zařízení staveniště) tvoří převážně hnědé půdy náležející k II. (minoritně), III., IV. a V. třídě ochrany. Jsou to půdy střední až nižší kvality (obsah humusu silně kolísá, jeho složení je zpravidla méně kvalitní), se střední rychlostí infiltrace, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité. Hlavní nevýhodou je malá mocnost půdního profilu a častá skeletovitost, místně ovlivněna zastoupení jednotlivých subtypů.

Vymezení tříd ochrany v dotčeném území je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.25: Zastoupení tříd ochrany v dotčeném území



Pozn.: BPEJ, a tedy i třídy ochrany, jsou v registru VÚMOP vedeny i pro plochu ETE1,2, nereflektují tedy v dřívějším období provedené zábory půd pro jiné než zemědělské účely. Fakticky se zde však nejedná o ZPF.

Do dotčeného území zasahují lesy malým plošným podílem 14,27 ha (cca 5 % území), vyskytují se v plochách J, E2 a F2 a v koridorech elektrického napojení EL (koridor vyvedení výkonu a záložního napájení SMR) a SE (koridor elektrického napájení staveniště). Jedná se o lesy s hospodářským využitím, typu kyselých a oglejených bučin. Ve všech případech se jedná o lesy zařazené do kategorie hospodářský les, jejichž hlavní funkcí je produkce dřevní hmoty. Z pedologického hlediska jsou lesní půdy převážně tvořeny kambizemí modální a litickou. Jedná se o půdy lehčí, propustné s mělkým humusovým horizontem.

Na plochách záměru jsou evidovány ekologicky významné prvky, tzv. krajinné prvky v zemědělské krajině (KP), které jsou definovány v nařízení vlády č. 307/2014 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Jde o skupiny dřevin - remízky uprostřed a na hranici plochy J pro zařízení staveniště a v koridoru pro rozšíření silnice II/138 (skupina osik při silnici II/138).

Adekvátně přírodním podmínkám se v dotčeném území nacházejí málo produkční zemědělské půdy - kambizemě (včetně oglejeného subtypu), pseudogleje a lokálně gleje, které se vyvinuly na horninách krystalinika či deluviálních nebo fluviálních sedimentech. Jedná se o slabě kyselé půdy se střední až nízkou zásobou humusu a, mimo slabé zásobenosti fosforem, s relativně vyhovujícím obsahem makroživin. Ovšem v rámci regionu tyto půdy kambizemního typu patří mezi agronomicky cenné (proto jsou některé BPEJ zařazeny do II. třídy ochrany). Z hlediska zrnitosti převládá kategorie písčitohlinitých půd, se střední až silnou zranitelností v důsledku zrychlené infiltrace srážkových vod půdním profilem. Na více než polovině dotčeného území (cca 53 %, 162 ha) se vyskytují meliorační systémy, funkčnost drenáže (porušení, ucpané výustě apod.) není známa, nelze však vyloučit jejich příspěvek k akceleraci podpovrchového odtoku.

Většina dotčeného území je vodní erozí ohrožena relativně slabě. Výjimku představují svažitější plochy E2, F1 a J, které podle nařízení vlády č. 80/2025 Sb. spadají do kategorie mírně erozně ohrožené, ale s vyšším rizikem vzniku a negativních dopadů eroze. Dlouhodobá průměrná ztráta půdy vodní erozí se v dotčeném území nejčastěji pohybuje od 0 do 9 t/ha/rok, avšak v některých plochách se vyskytují i dílčí lokace se smyvem nad 20 t/ha/rok, pro hodnocení tak je využit plošný průměr. V plošném průměru nevyhověla přípustnému limitu (Gp = 9 t/ha/rok) plocha E2 s vypočtenou hodnotou G = 12,38 t/ha/rok. Jako velmi slabě až slabě ohrožené vodní erozí jsou hodnoceny půdy v plochách B1, B2, C, D, F2, G, I a plochy výhyben na účelové komunikaci ETE1,2. Do kategorie středně ohrožených lze zařadit plochy SMR, E1 (rezerva), EL, F1, H, J a koridor napájení staveniště. Nejvíce jsou vodní erozí ohroženy půdy v plochách B3, E2 a v koridoru napájení staveniště. Ohroženost území větrnou erozí je velmi slabá až zanedbatelná.

C.II.6. Přírodní zdroje

C.II.6.1. Přírodní zdroje

V prostoru záměru nejsou Geofondem ČR registrována ložiska nerostných surovin, výskyt starých důlních děl ani poddolovaných území. Výskyt geologických nebo paleontologických památek není s ohledem na charakter území předpokládán.

Lokalita pro výstavbu SMR ETE nezasahuje do žádné oblasti prognózního zdroje nerostných surovin.

Nejblíže záměru (cca 4,7 km severně) je vymezeno chráněné ložiskové území (ID 13990000) Bohunice nad Vltavou, výhradní ložisko (ID 3139900) Bohunice nad Vltavou, dobývací prostor těžený (ID 71125) Bohunice I. Nerostem je cihlářská surovina charakteru diatomit - hlína - jíl - lignit - sprašová hlína. Nerost je těžen povrchovým způsobem, jedná se o současnou těžbu.

C.II.7. Biologická rozmanitost

C.II.7.1. Biogeografická charakteristika území

Podle biogeografického členění České republiky (Culek 1996) patří dotčené území do bioregionu 1.21 Bechyňský. V bioregionu převažuje 4. bukový vegetační stupeň, zatímco v údolí Vltavy je zastoupen 3. dubovo-bukový vegetační stupeň.

Podle zoogeografického členění (Mařan in Buchar 1983) leží území v českém úseku provincie listnatých lesů.

Z hlediska regionálně-fytogeografického členění (Skalický in Hejný et Slavík 1988) se území nachází ve fytogeografické oblasti mezofytikum, v obvodu Českomoravské mezofytikum, v okrese Jihočeská pahorkatina, podokres Písecko-hlubocký hřeben.

Podle mapy potenciální přirozené vegetace (Neuhäuslová, Moravec a kol. 1997) zájmové území leží v oblasti Středočeské pahorkatiny - Táborské pahorkatiny. V rámci nižších až středních poloh sušších zvlněných plošin, jež vytváří zarovnané povrchy, dominují acidofilní bikové nebo jedlové doubravy *(Luzulo albidae-Quercetum, Abieti-Quercetum)*.

Dle geobotanické rekonstrukční mapy (Mikyška et al. 1968) v rámci "průměrných" poloh zvlněných plošin dominují acidofilní doubravy *(Quercion robori-petraeae)*.

C.II.7.2. Zvláště chráněná území, lokality Natura 2000

C.II.7.2.1. Zvláště chráněná území

Na plochách pro umístění a výstavbu záměru ani na ploše stávající elektrárny se nenacházejí ani do nich nezasahují žádná velkoplošná ani maloplošná zvláště chráněná území dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, tedy národní parky (NP), chráněné krajinné oblasti (CHKO), národní přírodní rezervace (NPR), přírodní rezervace (PR), národní přírodní památky (NPP) a přírodní památky (PP).

Nejbližšími zvláště chráněnými územími jsou:

- PP Lužnice (cca 6 km severovýchodně),
- PR Velký a Malý Kamýk (cca 8 km severozápadně).

C.II.7.2.2. Lokality Natura 2000

Soustava Natura 2000 je evropskou soustavou chráněných území, určenou k ochraně vybraných typů přírodních stanovišť a druhů významných z hlediska Evropské unie. Tvoří ji evropsky významné lokality (EVL), vymezené k ochraně přírodních stanovišť a populací vybraných druhů, a ptačí oblasti (PO), vymezené k ochraně vybraných druhů ptáků a jejich biotopů.

Žádná z ploch určených pro umístění a výstavbu záměru ani plocha stávající elektrárny neleží v lokalitě soustavy Natura 2000 a do žádné takové lokality nezasahuje.

V rámci naturového screeningu jsou podrobněji prověřeny lokality soustavy Natura 2000 vybrané podle tří kritérií: lokality nacházející se ve vzdálenosti do 10 km od záměru (což je dvojnásobek hraniční vzdálenosti identifikovatelných významných negativních vlivů při realizaci záměru) (K1), evropsky významné lokality, u nichž byla prověřena možná funkční vazba prostřednictvím dotčení biotopu vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců propojujícího tyto lokality (K2), a ptačí oblast CZ0311037 Českobudějovické rybníky z důvodu identifikace husy velké jako potenciálně dotčeného předmětu ochrany (K3). Naturovým screeningem jsou jako potenciálně dotčené předměty ochrany identifikovány rys ostrovid *(Lynx lynx)* v EVL CZ0314124 Blanský les, EVL CZ0314123 Boletice, EVL CZ0314024 Šumava a EVL CZ0724089 Beskydy, vlk obecný *(Canis lupus)* v EVL CZ0724089 Beskydy a husa velká *(Anser anser)* v PO CZ0311037 Českobudějovické rybníky.

Tab. C.45: Přehled lokalit soustavy Natura 2000, hodnocených z hlediska možného dotčení záměrem

Typ	Kód	Název lokality	Kritérium	Vzdálenost	Směr / vztah k části záměru
EVL	CZ0313106	Lužnice a Nežárka	K1	4,0 km	severně od plochy F2
EVL	CZ0310020	Velký a Malý Kamýk	K1	4,6 km	severozápadně od plochy B2
EVL	CZ0314126	Hlubocké obory	K1	6,0 km	jihovýchodně od plochy H
EVL	CZ0310019	Zelendárky	K1	6,7 km	severovýchodně od plochy E2
EVL	CZ0313116	Radomilická mokřina	K1	7,3 km	jihozápadně od koridoru vyvedení výkonu
EVL	CZ0310629	Blana	K1	8,4 km	jihovýchodně od koridoru vyvedení výkonu
EVL	CZ0314124	Blanský les	K2; rys ostrovid *(Lynx lynx)*	19,8 km	jihozápadně od koridoru vyvedení výkonu
EVL	CZ0314024	Šumava	K2; rys ostrovid *(Lynx lynx)*	29,4 km	jihozápadně od vyvedení výkonu
EVL	CZ0314123	Boletice	K2; rys ostrovid *(Lynx lynx)*	31,6 km	jihozápadně od vyvedení výkonu
EVL	CZ0724089	Beskydy	K2; rys ostrovid *(Lynx lynx)*, vlk obecný *(Canis lupus)*	264 km	východně od plochy G
PO	CZ0311037	Českobudějovické rybníky	K1, K3	4,5 km	jihozápadně od koridoru vyvedení výkonu
PO	CZ0311036	Hlubocké obory	K1	6,0 km	jihovýchodně od plochy H

Pozn.: K1 … lokalita do 10 km od záměru, K2 … prověření možné funkční vazby přes propojující biotop velkých savců, K3 … potenciálně dotčený předmět ochrany husa velká

C.II.7.3. Přírodní parky, významné krajinné prvky, památné stromy

C.II.7.3.1. Přírodní parky

Přírodní park (PřP) slouží ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, k ochraně krajinného rázu s významnými soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami a orgánem ochrany přírody zde může být omezeno takové využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo rušení jeho stavu.

Na plochách pro umístění a výstavbu záměru ani na ploše stávající elektrárny se nenacházejí, ani do nich nezasahují žádné přírodní parky. Nejblíže záměru se nachází přírodní park Písecké hory, vzdálen cca 7 km severozápadně od záměru.

C.II.7.3.2. Významné krajinné prvky

Významný krajinný prvek (VKP) je ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, definován jako ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny utvářející její typický vzhled nebo přispívající k udržení její stability. Významné krajinné prvky jsou pak vymezeny ve dvou rovinách, a to jako VKP ze zákona (mezi něž patří veškeré lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy) či jako registrované VKP (jimiž mohou být i jiné části krajiny, které zaregistruje orgán ochrany přírody).

V řešené oblasti nejbližšího okolí záměru a ploch staveniště se nachází lesy, vodní toky i rybníky. Plochy pro umístění a výstavbu záměru se dotýkají následujících VKP ze zákona.

Vodní toky a jejich údolní nivy:

- Bezejmenný přítok Hůreckého rybníka (severní část plochy uvažované pro rozšíření zázemí staveniště G), protínající severní část plochy G. Jedná se o umělé vodní koryto, v době posledního terénního šetření suché, s doprovodnými porosty keřovitých slivoní.
- Dvorčický potok (zasahuje do východní části plochy pro výstavbu SMR, křížen koridorem pro vyvedení elektrického výkonu EL a propojením ploch H a I). Jedná se o umělé vodní koryto, vymezené podél východní hranice území záměru, potok je v severní části území zatrubněn.
- Temelínecký potok - jeho zdrojnice prochází plochou E2 pro zařízení staveniště v lokalitě Velké louky (Loučky), vlévá se do Temelíneckého rybníka západně od plochy E2, ze které dále pokračuje na jihozápad.
- Dubenecký potok - levostranná zdrojnice Temelíneckého potoka pramení v ploše zařízení staveniště E1 a plochou J veden jako podzemní vodní tok.
- Palečkův potok a jeho údolní niva (severní hranice plochy F2).

Lesy a porosty mimolesní zeleně:

- V severovýchodním cípu plochy SMR ETE se nachází mladší lesní porost, který je v KN vedený jako ostatní plocha, nikoli jako lesní pozemek (dotčen trvalým záborem plochy SMR).
- Křtěnov, jižně od areálu ETE1,2, severní hranici tvoří stávající areál ETE1,2, východní hranici silnice II/105; severovýchodní cíp SMR ETE, druh pozemku dle KN je ostatní plocha.
- Křtěnov, v severní části k. ú., severní hranici tvoří Palečkův potok, severně od areálu ETE1,2; celá plocha F2, druh pozemku dle KN je lesní pozemek.
- Křtěnov, severozápadně od areálu ETE1,2; nejjižnější část plochy B2, druh pozemku dle KN je orná půda.
- Křtěnov, severozápadně od areálu ETE1,2, kolem železniční vlečky vedoucí do areálu ETE1,2; východní polovina B3, druh pozemku dle KN je trvalý travní porost.
- Kočín, v severní části k. ú., na levém břehu Dvorčického potoka pod rybníkem Dvorčice; severní polovina vyvedení výkonu lesní pozemek.
- Březí u Týna nad Vltavou, u křižovatky silnice č. II/105, západně od zámku Vysoký hrádek; severovýchodní část koridoru napájení staveniště.

Rybníky:

- V bezprostřední blízkosti záměru se nacházejí rybníky Dvorčice, Karlovec a Hůrka (jako VKP ze zákona). Při západní hranici plochy E2 se nachází bezejmenný rybník v lokalitě Velké Louky (Loučky) na Temelíneckém potoce.

V dotčeném území se nenachází žádné registrované VKP. Nejbližší registrované VKP leží v rámci území ORP Týn nad Vltavou, jde o následující VKP:

- VKP Fišárecká strouha, cca 6 km severoseverovýchodně,
- VKP Lipová alej Kostelec, cca 6 km severoseverovýchodně.

C.II.7.3.3. Památné stromy

Památné stromy jsou v rámci zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, definovány jako mimořádně významné stromy, jejich skupiny a stromořadí, které lze vyhlásit rozhodnutím orgánu ochrany přírody za památné stromy. Památné stromy tvoří tři kategorie - památné stromy jako solitéry, skupiny památných stromů a památné aleje. Památné stromy je zakázáno poškozovat, ničit a rušit v přirozeném vývoji, jejich ošetřování je prováděno se souhlasem orgánu, který ochranu vyhlásil.

V dotčeném území se žádné památné stromy nenacházejí. Nejbližším památným stromem je:

- solitérní lípa srdčitá, cca 3 km východně (v intravilánu obce Litoradlice).

C.II.7.4. Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je v rámci zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, definován jako vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Hlavním smyslem ÚSES je posílit ekologickou stabilitu krajiny zachováním nebo obnovením stabilních ekosystémů a jejich vzájemných vazeb, cílem je vytvoření optimálního prostorového základu ekologicky stabilních ploch (segmentů) v krajině, zajišťujících optimální přenos genofondu krajinou včetně jejich maximálního kladného působení na okolní méně stabilní části krajiny.

ÚSES sestává ze skladebných částí, které tvoří biokoridory a biocentra nadregionální, regionální a lokální úrovně, doplněných interakčními prvky.

Záměr není v územním střetu s žádným prvkem ÚSES na nadregionální a regionální úrovni. Nejbližšími nadregionálními a regionálními prvky ÚSES jsou:

- NBK2 vymezený v rámci řeky Vltava, cca 5,5 km východně,
- RBC Janoch, cca 2,5 km východně.

V zájmovém území záměru a jeho nejbližšího okolí byly identifikovány lokální prvky ÚSES a interakční prvky uvedené v následující tabulce. Plocha pro samotnou stavbu SMR ETE není v přímém územním střetu s biocentrem ani biokoridorem lokální úrovně. Územní střety se týkají zejména ploch zařízení staveniště, souvisejících koridorů, vyvedení výkonu a dalších dočasně dotčených ploch.

Tab. C.46: Přehled prvků ÚSES

Obec	Kód prvku	Název prvku	Druh ÚSES	Funkčnost	Dotčená plocha / část záměru
Temelín	LBC1a	Dvorčice	LBC	funkční	mezi plochou H, SMR ETE a I (není v přímém územním střetu)
Temelín	LBK2a	Malešický potok	LBK	částečně funkční	vyvedení výkonu; most
Temelín	LBK3	Karlovec	LBK	částečně funkční	plocha G a H
Temelín	LBK26	Palečkův potok	LBK	nefunkční	F2
Temelín	IP13b	Za humny	IP	funkční	vyvedení výkonu
Temelín	IP15b	Na sádce	IP	funkční	vyvedení výkonu
Temelín	IP16b	Náhon	IP	funkční	vyvedení výkonu
Temelín	IP17b	Velké louky	IP	funkční	vyvedení výkonu (není v přímém územním střetu)
Temelín	IP40	Vysoký hrádek – park	IP	funkční	koridor napájení staveniště
Temelín	IP42	Palečkův potok	IP	funkční	F2
Temelín	IP45	Křtěnov	IP	funkční	koridor napájení staveniště
Temelín	IP46	Mezi cestami	IP	funkční	SMR ETE, E1, H, I, J; silnice č. II/138
Temelín	IP47	K Temelínu	IP	funkční	E2; silnice č. II/138
Temelín	IP48	Temelínecký potok	IP	funkční	E2
Temelín	IP49	V mokřinách	IP	funkční	J (není v přímém územním střetu)
Dříteň	LBC 0205	Na Studánkách	LBC	funkční	vyvedení výkonu
Dříteň	LBK 0332	Malešovický potok - Studánky	LBK	nefunkční	vyvedení výkonu

Pozn.: Druh ÚSES: LBC ... lokální biocentrum, LBK ... lokální biokoridor; IP ... interakční prvek.

C.II.7.5. Flóra a fauna

Stav flóry a fauny v dotčeném území byl ověřen biologickým průzkumem v období březen 2025 až červen 2026. Komplexní výsledky provedených průzkumů jsou doloženy v rámci přílohy 3.1 (Biologické hodnocení) této dokumentace.

Průzkumy zohlednily stav pozdně letního a jarního aspektu vegetace (botanika) a výskyt relevantních skupin zástupců fauny: měkkýši (malakologie), hmyz (entomologie), obojživelníci a plazi (batrachologie a herpetologie), ptáci (ornitologie) a savci (mammaliologie) včetně netopýrů (chiropterologie). Výsledky terénních průzkumů jsou doplněny o data z nálezové databáze AOPK ČR (NDOP) a dalších dostupných zdrojů (Bejček 2009, Kostkan 2017, 2019).

Níže prezentované nálezy cennějších druhů jsou kategorizovány následovně:

- Druhy rostlin uvedené v Červeném seznamu ČR (Grulich & Chobot 2012): C2b - silně ohrožené, ustupující; C3 - ohrožené; C4a - druhy vyžadující pozornost.
- Druhy živočichů uvedené v Červených seznamech ČR (Chobot & Němec 2017, Hejda, Farkač, Chobot 2017): CR - kriticky ohrožené; EN - ohrožené; VU - zranitelné; NT - téměř ohrožené.
- Druhy zvláště chráněné ve smyslu vyhlášky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů: KO - kriticky ohrožené; SO - silně ohrožené; O - ohrožené.
- Druhy, které jsou předmětem ochrany podle práva Evropských společenství: BD - druhy, pro které se vymezují ptačí oblasti; HD II - druhy, pro něž se vymezují území ochrany; HD IV - druhy vyžadující přísnou ochranu.

Poloha/označení níže uvedených ploch vychází z přílohy 1.1 této dokumentace, případné zpřesňující údaje jsou uvedeny poznámkou.

C.II.7.5.1. Flóra

C.II.7.5.1.1. Botanický průzkum

V rámci botanických průzkumů, provedených v zájmovém území záměru SMR ETE, je potvrzeno, že vegetace dotčených ploch má převážně antropogenní až polopřirozený charakter. V území převažují intenzivně obhospodařovaná pole, kulturní louky a pastviny, ruderální bylinná vegetace, náletové porosty pionýrských dřevin, nelesní stromové výsadby a lokálně také mladé lesní kultury. Přírodní a přírodě bližší biotopy byly zaznamenány pouze lokálně, zejména v návaznosti na vlhčí luční porosty, křovinné lemy, mokřadní vrbiny a náletové porosty vyvíjející se směrem k lesním biotopům.

Na ploše vlastní výstavby SMR ETE převažuje intenzivně obhospodařovaná zemědělská půda s běžnou plevelnou a ruderální vegetací. Zastoupeny jsou zejména biotopy X2 - intenzivně obhospodařovaná pole, X7B - ruderální bylinná vegetace mimo sídla, X9A - lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami, X12B - nálety pionýrských dřevin a X13 - nelesní stromové výsadby mimo sídla. Podíl přírodních biotopů je na této ploše vyhodnocen jako nulový. V severovýchodní části plochy se však nachází menší dřevinná formace charakteru rekultivačního porostu ve stáří přibližně do 30 let. Přestože nejde o přírodní biotop s vysokou floristickou hodnotou, představuje v kontextu převážně zemědělsky a technicky využívaného okolí významnější vegetační strukturu.

Koridor vyvedení elektrického výkonu zahrnuje mozaiku intenzivně obhospodařovaných polí, kulturních luk, polních cest, ruderálních porostů, náletových dřevin, nelesních stromových výsadeb a lokálně také přírodě bližších biotopů. Z přírodních či přírodě blízkých biotopů byly zaznamenány zejména K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny a T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky, místy přecházející do biotopu T1.1 - mezofilních ovsíkových luk. Botanicky významnější částí koridoru je zejména střídavě vlhká louka v jeho jihozápadní části; konkrétní výskyty významných druhů jsou uvedeny v níže uvedené tabulce.

Plochy zařízení staveniště mají z botanického hlediska rozdílnou hodnotu. Plochy G, I, E1, E2, F1, D, B1 a B2 jsou tvořeny převážně intenzivně obhospodařovanými poli, kulturními loukami, ruderální vegetací, nelesními stromovými výsadbami nebo náletovými porosty. Podíl přírodních biotopů byl na většině těchto ploch vyhodnocen jako nulový. Obdobně plocha H je tvořena převážně intenzivně obhospodařovanou zemědělskou půdou bez zastoupení přírodních biotopů, okrajově však zahrnuje náletové porosty v okolí rybníka Dvorčice, které mají význam zejména z hlediska návaznosti na vodní a mokřadní biotopy a ekologicko-stabilizační funkce v území. Vyšší botanickou a ekologickou hodnotu vykazují zejména plochy J, C a B3. Plocha J zahrnuje mozaiku intenzivně obhospodařovaného pole, vlhčích lučních porostů a linií či skupin vzrostlých dřevin. Plocha C je tvořena kulturními loukami místy s polopřirozeným charakterem mezofilních ovsíkových a vlhkých pcháčových luk, dále náletovými porosty a nelesními stromovými výsadbami. V rámci ploch zařízení staveniště byl nejvyšší podíl přírodních a přírodě blízkých biotopů zjištěn na ploše B3, kde byly zaznamenány vlhké pcháčové louky, střídavě vlhké bezkolencové louky nižší kvality, mokřadní vrbiny a náletový porost vyvíjející se směrem k acidofilní doubravě.

Plocha F2 zahrnuje mladé výsadby dřevin a náletové porosty, odpovídající převážně mladým lesním kulturám a jejich okrajovým lemům. Podíl přírodních biotopů byl sice vyhodnocen jako velmi nízký (viz následující tabulka), avšak dřevinné porosty zde v kontextu okolní zemědělsky a technicky ovlivněné krajiny představují významnější vegetační strukturu. Obdobně jako dřevinné formace na ploše SMR ETE zde tyto porosty poskytují ekosystémové služby.

Celkově lze konstatovat, že většina dotčených ploch má nízkou až střední floristickou hodnotu a je tvořena převážně intenzivně obhospodařovanými nebo druhotnými biotopy. Botanicky a ekologicky hodnotnější segmenty jsou soustředěny zejména do vlhčích lučních porostů, křovinných lemů, mokřadních vrbin, náletových dřevinných formací a porostů vyvíjejících se směrem k lesním biotopům a také navazujících vodních a mokřadních lokalit v okolí záměru (oblasti rybníků Dvorčice a Karlovec). Významné druhy rostlin zjištěné v rámci botanického průzkumu jsou uvedeny v následující tabulce a jsou zohledněny v hodnocení vlivů záměru na biologickou rozmanitost a v návrhu opatření k minimalizaci zásahů do botanicky a ekologicky hodnotnějších částí území.

Tab. C.47: Přehled dotčených ploch z hlediska zastoupení přírodních a nepřírodních biotopů a výskytu ochranářsky významných druhů rostlin

Plocha / lokalita	Přírodní biotopy	Nepřírodní biotopy	ZCHD druhy a druhy Červeného seznamu vč. početnosti
Plocha SMR ETE	0 %	100 %	-
Koridor vyvedení výkonu SMR ETE	7 %	93 %	kosatec sibiřský *(Iris sibirica)* - ZCHD §2, C3, min. 119 trsů svízel severní *(Galium boreale)* - C4a, tisíce jedinců; mrvka myší ocásek *(Vulpia myuros)* - C3, několik jedinců / menší skupina
Plocha I	0 %	100 %	-
Plocha E1	0 %	100 %	-
Plocha E2	0 %	100 %	-
Plocha H	0 %	100 %	silenka noční *(Silene noctiflora)* - C4a, několik desítek exemplářů
Plocha G	3 %	97 %	pomněnka různobarvá *(Myosotis discolor)* - C2b, několik exemplářů
Plocha J	20 %	80 %	-
Plocha B1	0 %	100 %	-
Plocha B2	0 %	100 %	-
Plocha B3	52 %	48 %	-

tabulka pokračuje >>>

Plocha C	18 %	82 %	zeměžluč okolíkatá *(Centaurium erythraea)* - C4a, tisícové populace; svízel severní *(Galium boreale)* - C4a, desítky exemplářů / roztroušeně
Plocha D	0 %	100 %	-
Plocha F1	1 %	99 %	dřín obecný *(Cornus mas)* - ZCHD §3, C4a, 45 keřů
Plocha F2	1 %	99 %	zeměžluč okolíkatá *(Centaurium erythraea)* - C4a, desítky exemplářů; kruštík širolistý *(Epipactis helleborine)* - C4a, desítky exemplářů
Rybník Karlovec	100 %	0 %	ostřice šáchorovitá *(Carex bohemica)* - C4a, desítky exemplářů; ostřice nedošáchor *(Carex pseudocyperus)* - C4a, desítky exemplářů; bublinatka jižní *(Utricularia australis)* - C4a
Rybník Dvorčice	90 %	10 %	bublinatka jižní *(Utricularia australis)* - C4a, hojná / velká populace; ostřice nedošáchor *(Carex pseudocyperus)* - C4a, ostřice šáchorovitá *(Carex bohemica)* - C4a,
Louka u rybníka Dvorčice	95 %	5 %	kosatec sibiřský *(Iris sibirica)* - ZCHD §2, C3, cca 15 trsů; prstnatec májový *(Dactylorhiza majalis)* - ZCHD §3, C3, 22 kvetoucích exemplářů žluťucha lesklá *(Thalictrum lucidum)* - C3, 30 kvetoucích exemplářů; kozlík dvoudomý *(Valeriana dioica)* - C4a, stovky exemplářů; ostřice dvouřadá *(Carex disticha)* - C4a, desítky ramet; ostřice Hartmanova *(Carex hartmanii)* - C4a, desítky ramet; vrba pětimužná *(Salix pentandra)* - C4a, několik menších stromků; vrbovka malokvětá *(Epilobium parviflorum)* - C3
Koridor napájení staveniště	20 %	80 %	-
Rozšíření silnice č. II/138	2 %	98 %	-
Propojovací koridor (most) H-I	0 %	100 %	-
Účelová komunikace	0 %	100 %	-

C.II.7.5.2. Fauna

C.II.7.5.2.1. Malakologický průzkum

Průzkumem byl zjištěn výskyt celkem 35 druhů měkkýšů. Byly zaznamenány převážně běžné druhy s širší ekologickou valencí, včetně druhů vlhkomilných, vodních a druhů vázaných i na synantropní stanoviště.

Významnějším nálezem byl výskyt vrkoče útlého *(Vertigo angustior)* na vlhké louce přiléhající k rybníku Dvorčice, tedy druhu vázaného na zachovalejší mokřadní a břehové biotopy. Tento druh je zařazen mezi evropsky významné druhy (HD II) a v Červeném seznamu ČR je veden jako zranitelný (VU).

C.II.7.5.2.2. Hydrobiologický průzkum

V rámci hydrobiologického průzkumu bylo v zájmovém území sledováno celkem 10 lokalit povrchových vod, z toho 4 lokality stojatých vod a 6 lokalit tekoucích vod. Ve stojatých vodách bylo zaznamenáno celkem 66 taxonů vodních bezobratlých, v tekoucích vodách 68 taxonů; druhové složení odpovídalo zejména běžným společenstvům stojatých a tekoucích vod, s rozdíly danými především charakterem a morfologií jednotlivých lokalit. Z tekoucích vod byly sledovány zejména drobné vodoteče v okolí záměru. Palečkův potok, levostranný přítok Temelínského potoka a Dvorčický potok hostily převážně běžné druhy tekoucích vod, místy s vyšším zastoupením indikátorových skupin, jako jsou jepice a chrostíci. Nejhodnotněji z hlediska společenstva makrozoobentosu působil dolní úsek Strouhy pod Novým rybníkem u Býšova, zatímco úsek Strouhy pod rybníkem Karlovec byl v době průzkumu bez vody.

Z ochranářsky významných taxonů byly zaznamenány dva druhy zařazené do Červeného seznamu bezobratlých, a to lištovka lesklá *(Segmentina nitida)* v kategorii VU v rybníku Dvorčice a vodní brouk *Hydraena belgica* v kategorii NT na dolním toku Strouhy. Rybníky Dvorčice a Karlovec představují mělké, částečně zarostlé stojaté vody s rozvinutým společenstvem vodních bezobratlých, přičemž druhově bohatší byl zejména rybník Dvorčice. Z retenčních nádrží byla výrazně chudší betonová retenční nádrž 1, zatímco retenční nádrž 2 byla díky rozvoji vodní vegetace oživena bohatěji.

C.II.7.5.2.3. Entomologický průzkum

Z celkového počtu zjištěných taxonů je 19 zvláště chráněných dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. a 25 druhů je zařazeno do Červeného seznamu bezobratlých (Hejda et al. 2017), viz následující tabulka. Celkem bylo zjištěno 461 taxonů, jejich úplný přehled je uveden v příloze 3.1 této dokumentace.

Z entomologického hlediska byly jako významnější identifikovány zejména rekultivovaná plocha C, plocha B3, západní část plochy J, podmáčené a vlhčí partie při rybnících Dvorčice a Karlovec, vlhká louka navazující na jižní okraj plochy G a dílčí vlhčí okraje plochy SMR ETE a koridoru vyvedení výkonu. Tyto plochy mají převážně charakter druhově pestřejších lučních, mokřadních, křovinných nebo dřevinných stanovišť s vyšším zastoupením ochranářsky významných druhů bezobratlých. Naproti tomu intenzivně zemědělsky využívané části, většina polních ploch a technicky či okrajově dotčené koridory byly hodnoceny jako entomologicky málo významné až bezvýznamné, zpravidla s výskytem běžných a široce rozšířených druhů.

Tab. C.48: Přehled výskytu ochranářsky významných druhů zjištěných entomologickým průzkumem

Druh		Ochrana			Dílčí plocha																
Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	HD	SMR	B1	B2	B3	C	D	E1	E2	F1	F2	G	H	I	J	EL	SE	KOM
čmelák skalní	*Bombus lapidarius*	O			x	x		x	x	x						x		x	x	x	x
čmelák rolní	*Bombus pascuorum*	O			x	x			x	x					x			x			
čmelák úhorový	*Bombus ruderarius*	O				x			x	x											
čmelák	*Bombus sp.*	O			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
čmelák zemní	*Bombus terrestris*	O			x	x		x	x	x			x		x	x		x	x	x	x
mravenec otročící	*Formica fusca*	O				x			x	x											
mravenec	*Formica rufibarbis*	O				x			x	x									x	x	x
mravenec	*Formica sp.*	O			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
maskonoska mokřadní	*Hylaeus moricei*		NT													x					
polník topolový	*Agrilus ater*		VU															x			
polník zimolezový	*Agrilus cyanescens*		NT						x												
polník třezalkový	*Agrilus hyperici*		NT						x												
polník luční	*Agrilus pratensis*		NT		x																
tesařík pižmový	*Aromia moschata*		NT		x			x								x				x	
střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O			x	x		x	x	x				x	x	x		x	x	x	x
bradavičník	*Cerapheles terminatus*		VU													x			x		
nosatec	*Ceutorhynchus barbareae*		NT		x																
svižník polní	*Cicindela campestris*	O							x	x								x			
lesák rumělkový	*Cucujus cinnaberinus*	SO	VU	II,IV														x			
krasec	*Lamprodila decipiens*		VU					x	x												
krasec lipový	*Lamprodila rutilans*		NT															x			
rýhonosec	*Lixus myagri*		VU		x																
hubojed čárkovaný	*Mycetochara maura*		NT															x			
zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x
větevníček	*Pseudeuparius sepicola*		NT															x			
kudlanka nábožná	*Mantis religiosa*	KO	VU						x												
batolec červený	*Apatura ilia*	O						x	x					x				x			
batolec duhový	*Apatura iris*	O						x	x												
okáč strdivkový	*Coenonympha arcania*		NT						x												
modrásek nejmenší	*Cupido minimus*		VU						x	x											
ohniváček černočárný	*Lycaena dispar*	SO		II,IV												x					
hnědásek kostkovaný	*Melitaea cinxia*		VU						x						x						
otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				x			x	x					x	x		x	x		x
modrásek bahenní	*Phengaris nausithous*	SO	NT	II,IV											x				x		
modrásek ušlechtilý	*Polyommatus amandus*		NT			x			x	x					x						

tabulka pokračuje >>>

cvrček polní	*Gryllus campestris*		NT		x		x		x	x	x	x	x		x		x	x	x		x
šidélko kopovité	*Coenagrion hastulatum*		NT													x					
šídlatka brvnatá	*Lestes barbarus*		NT						x	x						x					
šídlatka tmavá	*Lestes dryas*		NT						x	x						x					
vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	II,IV												x					

Pozn.: ZOPK .... zákon o ochraně přírody a krajiny, ČS ... červený seznam, HD ... Habitats Directive (směrnice o stanovištích)

C.II.7.5.2.4. Ichtyologický průzkum

Do ichtyologického průzkumu bylo zahrnuto 5 lokalit, a to rybníky Dvorčice a Karlovec a 3 betonové nádrže situované severně od stávajícího areálu ETE1,2. Výskyt ryb je v dotčeném území vázán pouze na vodní nádrže, potoky jsou vysychající nebo málo vodnaté. V jedné z betonových nádrží bylo nalezeno několik jelců tloušťů *(Squalius cephalus)* a plotic obecných *(Rutilus rutilus)*. Z posuzovaných rybníků je k chovu ryb využíván pouze rybník Dvorčice, rybník Karlovec má silně kolísající vodní sloupec a je silně zarůstající břehovými porosty. Zjištěny byly pouze běžné a vysazované druhy ryb, výskyt cennějších druhů (ZCHD, ČS) nebyl potvrzen.

C.II.7.5.2.5. Batrachologický průzkum

Do batrachologického průzkumu bylo zahrnuto 5 akvatických lokalit, a to rybníky Dvorčice a Karlovec a 3 betonové nádrže situované severně od stávajícího areálu ETE1,2. Reprodukční vazba obojživelníků byla potvrzena na všech hodnocených akvatických lokalitách. Některé dotčené plochy jsou zároveň i terestrickým biotopem obojživelníků, viz následující tabulka. Průzkumy potvrdily přítomnost 13 druhů obojživelníků, z nichž 12 jsou druhy zvláště chráněné.

Tab. C.49: Přehled výskytu ochranářsky významných druhů zjištěných batrachologickým průzkumem

Druh		Ochrana			Dílčí plocha												
Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	HD	SMR	RD	RK	N1	N2	N3	Zař. stav.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezprostřední okolí
čolek obecný	*Lissotriton vulgaris*	SO	VU			x		x	x	x	H					x	x
čolek horský	*Ichthyosaura alpestris*	SO	VU						2016								2016
čolek velký	*Triturus cristatus*	KO	VU	II, IV		x		2009								x	2016
blatnice skvrnitá	*Pelobates fuscus*	SO	NT	IV		x	2009	2009	2009		H					x	x
kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	VU	II, IV		x	x	2009	2009		H, I	2016				x	x
skokan hnědý	*Rana temporaria*		VU	V							B3, J (2009)						x
skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	IV		x	x	x	x		C, F2, H		x			x	x
skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	IV		x	x	2009	2009		H					x	x
skokan skřehotavý	*Pelophylax ridibundus*	KO	NT	V			2012										2012
skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	VU	V		x	x	x	x	x	H	2009	x			x	x
rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	IV		x		2009	2009		H, J (2009)	2009	x				
ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		x	x	x	x	x	x	B2, C, F2, H	X				x	x
ropucha zelená	*Bufotes viridis*	SO	VU	IV		x					H					x	x

Pozn.: ZOPK .... zákon o ochraně přírody a krajiny, ČS ... červený seznam, HD ... Habitats Directive (směrnice o stanovištích), RD ... rybník Dvorčice, RK ... rybník Karlovec N1, N2, N3 ... nádrže N1 až N3. Přítomnost druhu na sublokalitě je vyznačena písmenem x nebo písmenem označujícím lokalitu zařízení staveniště. Přítomnost druhu starší 4 let je uvedena s letopočtem posledního pozorování.

C.II.7.5.2.6. Herpetologický průzkum

V zájmovém území bylo zaznamenáno celkem 6 druhů, které jsou zároveň druhy zvláště chráněné. Výskyt těchto druhů byl doložen zejména v prostoru rybníků Dvorčice a Karlovec, na plochách zařízení staveniště, v koridorech souvisejících se záměrem a v bezprostředním okolí řešeného území. Vedle recentních zjištění z let 2025-2026 jsou v podkladech uvedeny také rešeršní záznamy z let 2023-2024 a starší údaje, viz následující tabulka.

Tab. C.50: Přehled výskytu ochranářsky významných druhů zjištěných batrachologickým průzkumem

Druh		Ochrana			Dílčí plocha									
Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	HD	SMR	RD	RK	Zař. stav.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezprostřední okolí
ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	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
ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			2009		F2, H, E, J, 2009: B3, F2	2009	x	x			2009
slepýš křehký	*Anguis fragilis*	O	NT			x, 2024	x	B2, F2, C, E, 2024: H, F2	x	x		x	x	2017
užovka hladká	*Coronella austriaca*	SO	VU	IV										x
užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			x	x	B2, C, 2009: C, F2, 2024: H	2009	x			x	2016
zmije obecná	*Vipera berus*	KO	VU					H						

Pozn.: ZOPK .... zákon o ochraně přírody a krajiny, ČS ... červený seznam, HD ... Habitats Directive (směrnice o stanovištích), RD ... rybník Dvorčice, RK ... rybník Karlovec
Přítomnost druhu na sublokalitě je vyznačena písmenem x nebo písmenem označujícím lokalitu zařízení staveniště. Přítomnost druhu starší 4 let je uvedena s letopočtem posledního pozorování.

C.II.7.5.2.7. Ornitologický průzkum

V zájmovém území bylo zjištěno celkem 100 druhů ptáků, z nichž 30 patří mezi zvláště chráněné druhy; dalších 6 zvláště chráněných druhů bylo doplněno na základě rešerše nálezových dat. Zjištěné druhy zahrnují ptáky zemědělské krajiny, rozptýlené zeleně, lesních a křovinných porostů, vodních a mokřadních biotopů i druhy využívající území pouze k přeletům nebo lovu. Výskyt zvláště chráněných druhů byl doložen zejména na dílčích plochách SMR ETE a zařízení staveniště, v koridorech souvisejících se záměrem, u rybníků Dvorčice a Karlovec a v jejich bezprostředním okolí; u části druhů přitom nebyla prokázána užší vazba na přímo dotčené plochy. Kompletní výčet všech zjištěných druhů je uveden v příloze 3.1 této dokumentace (Biologické hodnocení).

Tab. C.51: Přehled výskytu ochranářsky významných druhů zjištěných ornitologickým průzkumem

Druh		Ochrana			Typ výskytu (plocha)	Počet
Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	BD		
bekasina otavní	*Gallinago gallinago*	SO	EN		migrace (Dvorčice)	1
bramborníček černohlavý	*Saxicola rubicola*	O	VU		A1 (vyvedení výkonu)	1M
čáp bílý	*Ciconia ciconia*	O	NT	I	přelet (G, Karlovec)	2P
čejka chocholatá	*Vanellus vanellus*		VU		přelet (Karlovec)	1-n10
havran polní	*Corvus frugilegus*		VU		0 (B1/B2/B3)	
husa velká	*Anser anser*		VU		C14, migrace (Dvorčice, H)	47
chřástal vodní	*Rallus aquaticus*	SO	VU		B4 (Dvorčice, Karlovec)	3
jiřička obecná	*Delichon urbicum*		NT		lov (SMR ETE, I, vyvedení výkonu, Dvorčice, Karlovec)	6
konipas luční	*Motacilla flava*	SO	VU		B (G)	1-2P
kormorán velký	*Phalacrocorax carbo*		VU		0	
koroptev polní	*Perdix perdix*	O	NT		A (SMR ETE, E1, vyvedení výkonu)	2 rod.
krahujec obecný	*Accipiter nisus*	SO	VU		A (SMR ETE, E1)	2
krkavec velký	*Corvus corax*	O	LC		B3 (F2, J, vyvedení výkonu)	1-2 P
krutihlav obecný	*Jynx torquilla*	SO	VU		A (Dvorčice)	1
křepelka polní	*Coturnix coturnix*	SO	NT		B1	1M
labuť velká	*Cygnus olor*		VU		C12 (Dvorčice)	1P, 3 juv
ledňáček říční	*Alcedo atthis*	SO	VU	I	A (Dvorčice, Karlovec)	1
luňák červený	*Milvus milvus*	KO	CR	I	A1 (F2, H)	1
morčák velký	*Mergus merganser*	KO	CR		0	
moták lužní	*Circus pygargus*	SO	EN	I	lov (vyvedení výkonu)	1 juv
moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU	I	B3, E1 (I, Dvorčice)	1P+1
orel mořský	*Haliaeetus albicilla*	KO	EN	I	přelet/lov (vyvedení výkonu, Dvorčice)	1
ostříž lesní	*Falco subbuteo*	SO	EN		0	
potápka malá	*Tachybaptus ruficollis*	O	VU		A1 (Dvorčice)	1
racek chechtavý	*Chroicocephalus ridibundus*		VU		0	
rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU		A2 (B3) (Dvorčice, Karlovec)	2-3 M
rorýs obecný	*Apus apus*	O	LC		lov (SMR ETE, I)	12
slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O	LC		B (B3, Dvorčice, Karlovec, koridor napájení staveniště)	3

tabulka pokračuje >>>

slípka zelenonohá	*Gallinula chloropus*		NT		C (Dvorčice, Karlovec)	2
sokol stěhovavý	*Falco peregrinus*	KO	EN	BD I	C (SMR ETE, C, I)	1P
strakapoud prostřední	*Dendrocoptes medius*	O	VU	BD I	A2 (J)	1
strnad luční	*Emberiza calandra*	KO	VU		A2 (vyvedení výkonu)	1
ťuhýk obecný	*Lanius collurio*	O	NT	BD I	B3, C11 (vyvedení výkonu, koridor napájení staveniště)	2-3P
včelojed lesní	*Pernis apivorus*	SO	EN	BD I	přelet (vyvedení výkonu)	1
vlaštovka obecná	*Hirundo rustica*	O	NT		lov (vyvedení výkonu, Karlovec)	10
vodouš kropenatý	*Tringa ochropus*	SO	EN		migrace (C)	1
volavka bílá	*Ardea alba*	SO		BD I	lov (Dvorčice)	1
volavka popelavá	*Ardea cinerea*		NT		lov (F2, Dvorčice)	1
žluna šedá	*Picus canus*		VU	BD I	A (C, Dvorčice, Karlovec)	2
žluva hajní	*Oriolus oriolus*	SO	LC		A2 (vyvedení výkonu)	2

Pozn.: ZOPK .... zákon o ochraně přírody a krajiny, ČS … červený seznam, BD … Birds Directive (směrnice o ptácích)

Mimo údaje z vlastního pozorování a dřívějšího průzkumu (Kostkan 2023-2024) byla zpracována data o výskytu druhů na základě záznamů z faunistické databáze AVIF (Česká společnost ornitologická 2026) a Nálezové databáze ochrany přírody (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 2026). Vypsány jsou pouze druhy, které nebyly zjištěny ve vlastním průzkumu a průzkumu v letech 2023-2024:

- bramborníček hnědý *(Saxicola rubetra)*, O, LC, 1 M, plocha G (2020),
- čáp černý *(Ciconia nigra)*, SO, VU, BD I, Hůrecký rybník (2025),
- jestřáb lesní *(Accipiter gentilis)*, O, VU, západně od plochy H (2016),
- kopřivka obecná *(Mareca strepera)*, O, VU, Karlovec, ETE1,2 (2024),
- kulík říční *(Charadrius dubius)*, VU, nález hnízda s vejci (2020),
- ťuhýk šedý *(Lanius excubitor)*, O, VU, výskyt v mimohnízdním období, jižně od plochy E2 (2021).

C.II.7.5.2.8. Mammaliologický průzkum

V zájmovém území bylo zaznamenáno celkem 41 druhů savců, včetně drobných zemních savců, šelem, letounů, spárkaté zvěře a drobných šelem. Kompletní výčet zjištěných druhů je uveden v příloze 3.1 této dokumentace (Biologické hodnocení). Zvláště chráněné druhy byly doloženy zejména u letounů, dále byl evidován výskyt bělozubky bělobřiché, plšíka lískového, veverky obecné a vydry říční. Výskyt savců byl zjištěn v prostoru rybníků Dvorčice a Karlovec, na plochách zařízení staveniště, v koridorech souvisejících se záměrem i v bezprostředním okolí řešeného území, a to na základě odchytů, přímých pozorování, batdetectoringu a pobytových stop (podrobně viz příloha 3.1).

Prostorem záměru (plochy dočasného zařízení staveniště F1, F2, okraj B2) prochází migrační koridor zvláště chráněných druhů velkých savců (vlk, rys, medvěd, los). Úsek koridoru křížící silnici II/105 mezi Březím u Týna nad Vltavou a Zvěrkovicemi je označen jako kritický (viz následující obrázek).

Obr. C.26: Biotop zvláště chráněných druhů velkých savců



Tab. C.52: Přehled výskytu ochranářsky významných druhů zjištěných mammaliologickým průzkumem

Druh		Ochrana			Dílčí plocha									
Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	HD	SMR	RD	RK	Zař. stav.	EL	SE	KOM II/138	KOM UK	KOM H-I	Bezprostřední okolí
bělozubka bělobřichá	*Crocidura leucodon*	O	LC					C, 2024: C						
netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	IV	x			B1, B2, C, H, 2024 E1						2024
netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO	LC	IV		x		B2, C, H						x
netopýr nejmenší	*Pipistrellus pygmaeus*	SO	LC	IV		2024		2024:H						2024
netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO	LC	IV	x	x		B1, B2, C, H, 2009: B3, F2,						
netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO	LC	IV	x	x		C, H, 2024: H						x
netopýr řasnatý	*Myotis nattereri*	SO		IV										2024
netopýr severní	*Eptesicus nilsonii*	SO	LC	IV										2024
netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO	LC	IV	x			B1, B2, C, H, 2024 F2						1991
netopýr večerní	*Eptesicus serotinus*	SO	LC	IV										2024
netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO	LC	IV	x	x		B1, C, H, 2024: H						

tabulka pokračuje >>>

plšík lískový	*Muscardinus avellanarius*	SO	LC	IV				C		x				
veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O	DD		x	x		B2, E2, F2, J, 2024: místy	x	x				x
vydra říční	*Lutra lutra*	SO	NT			x	x	2024: místy	2006					2025
zajíc polní	*Lepus europaeus*		NT		x	x		B1, B2, B3, C, E1, E2, F1, F2, I, J, G, H 2024: běžně	x	x			x	x

Pozn.: ZOPK .... zákon o ochraně přírody a krajiny, ČS ... červený seznam, HD ... Habitats Directive (směrnice o stanovištích), RD ... rybník Dvorčice, RK ... rybník Karlovec
Přítomnost druhu na sublokalitě je vyznačena písmenem x nebo písmenem označujícím lokalitu zařízení staveniště. Přítomnost druhu starší 4 let je uvedena s letopočtem posledního pozorování.

C.II.8. Krajina

C.II.8.1. Krajina

C.II.8.1.1. Základní charakteristika krajiny dotčeného území

Z historického a krajinářsko-typologického hlediska náleží dotčené území do oblasti sídelních krajin vrcholně středověké kolonizace. Větší část širšího zájmového území představuje typickou lesopolní krajinu středních poloh pahorkatin až vrchovin Hercynika, souvisleji osídlených až od vrcholného středověku. V severozápadní části širšího zájmového území (lesnatá oblast hřbetů Vysokého Kamýku) a podél řeky Vltavy se rozkládají rozsáhlejší enklávy krajiny lesní. Od jihozápadu a jihu sem zasahuje okraj rybničné pánevní krajiny, představující svébytný krajinný typ.

Z hlediska využití území a aktuálního vegetačního krytu se v rámci širšího zájmového území střídají nejrůznější typy. Lesní porosty jsou převážně vázané na údolí řek Vltavy, Malše a vyšší polohy v oblasti hřbetů Vysokého Kamýku, a kopcovité partie v okolí Litoradlic, a dále na jih. V rámci odlesněných zvlněných plošin dominuje orná půda se zastoupením četnými remízky. Samotný areál ETE1,2 leží v odlesněné enklávě v mírně vyvýšené poloze. Směrem na severozápad terén mírně stoupá do lesopolní a lesní krajiny, kde se výrazněji uplatňuje lesnatý hřbet Vysokého Kamýku. Směrem na sever a severovýchod se terén povlovně svažuje k vltavskému údolí. Týn nad Vltavou, umístěný v údolí Vltavy, představuje relativně větší sídlo. Jeho výrazný stavební rozvoj v posledních desetiletích podnítila výstavba blízké jaderné elektrárny Temelín, což odráží především panelová zástavba bytových domů. Směrem na jihozápad terén pozvolně klesá do Českobudějovické pánve, kde scelené bloky orné půdy střední velikosti a nepravidelných tvarů doplňují četné remízky a rybníky. Z mnoha míst v okolí ETE se směrem na jih otevírají panoramatické průhledy do Českobudějovické pánve, kde se na horizontu za dobré viditelnosti zřetelně uplatňuje předhůří Šumavy a Blanský les s vrcholem Kleť. Krajinnou mozaiku vedle remízků zpestřují také četné, převážně drobnější rybníky (zejména na jihozápadě), dále pak liniové a břehové doprovodné a lužní porosty podél husté sítě vodotečí a rybníků.

Vlastní areál ETE1,2 pak představuje významnou a rozsáhlou technickou stavbu, resp. soubor staveb, a také dominantu širšího regionu, jejíž provozní objekty a zejména chladicí věže s charakteristickými vlečkami vodní páry jsou viditelné i z velkých vzdáleností. V prostoru jižně od areálu ETE1,2 se soustředí koridory vedení zvláště vysokého a velmi vysokého napětí, které se z širokého okolí sbíhají k rozvodně Kočín.

C.II.8.1.2. Krajinářsko-typologická charakteristika dotčeného území

Dle Generelu krajinného rázu Jihočeského kraje (Vorel a kol, 2009) leží zájmové území v oblasti krajinného rázu (ObKR) Bechyňsko-Vltavotýnsko, od jihozápadu zasahuje ObKR Českobudějovická pánev, nicméně areál ETE1,2 zasahuje do dotčeného krajinného prostoru (DOKP) celkem 11 oblastí:

- ObKR 05 Písecko, zanedbatelně okrajově zasahuje do DOKP v západní části
- ObKR 06 Milevsko, zasahuje do DOKP v severní části
- ObKR 07 Táborsko-Soběslavsko, zasahuje do DOKP ve východní části
- ObKR 11 Putimsko-Protivínsko, okrajově zasahuje do DOKP v severozápadní části
- ObKR 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko, celé území oblasti v rámci DOKP
- ObKR 13 Volyňsko-Prachaticko, okrajově zasahuje do DOKP v západní části
- ObKR 14 Českobudějovická pánev, celé území oblasti v rámci DOKP
- ObKR 15 Lišovský práh-západní Třeboňsko, okrajově zasahuje do DOKP v jihovýchodní části
- ObKR 16 Třeboňsko (CHKO), okrajově zasahuje do DOKP ve východní části
- ObKR 22 Blanský les (CHKO), okrajově zasahuje do DOKP v jižní části
- ObKR 23 Kamenoújezdsko, okrajově zasahuje do DOKP v jižní části

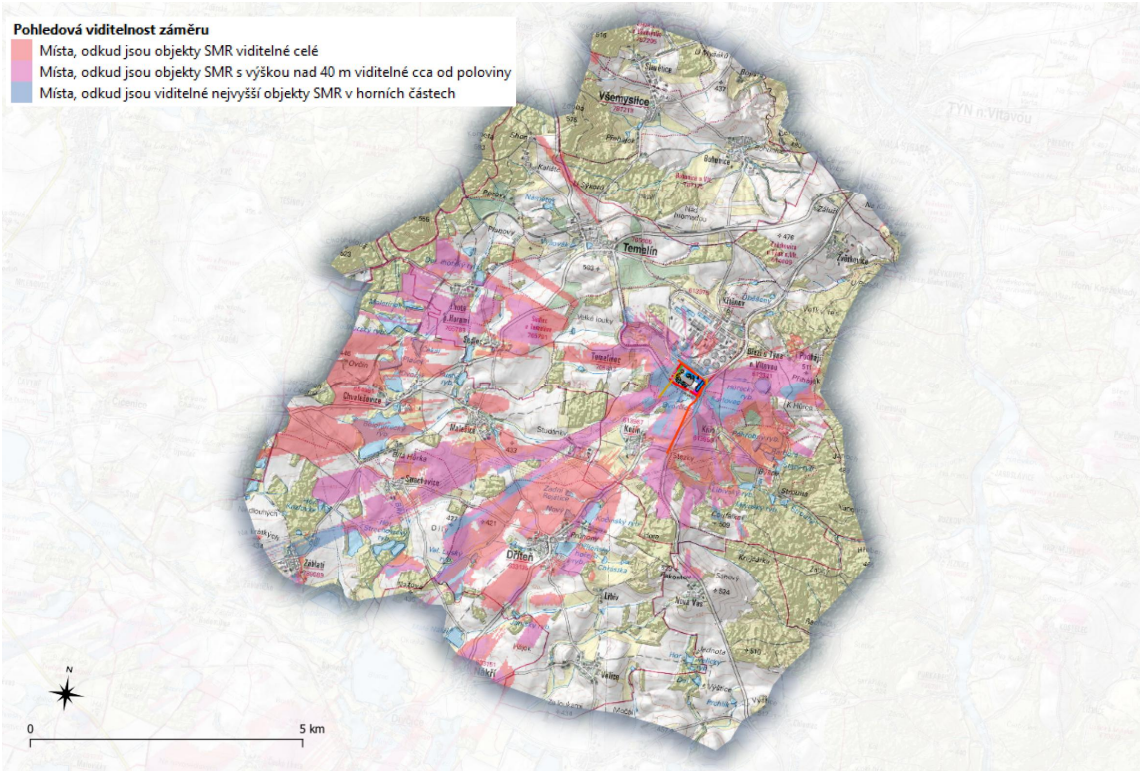
C.II.8.1.3. Dotčený krajinný prostor

C.II.8.1.3.1. Vymezení dotčeného krajinného prostoru

Na základě prostorové analýzy a analýzy dohlednosti a viditelnosti záměru je vymezen potenciálně dotčený krajinný prostor (DOKP). Změna obrazu lokality Temelín se v krajině projeví především jižními směry, v navazujících prostorech mírně západními směry. To je dáno reliéfem krajiny a konfigurací jednotlivých dominantní ploch, uspořádáním zeleně a zalesněnými prostory. DOKP zahrnuje jednak záměrem bezprostředně ovlivnitelný prostor a jednak části krajiny, které s tímto prostorem souvisí. Prostor je na severní a východní straně poměrně zřetelně ohraničen okraji zářezu údolí Vltavy, na severozápadní straně zalesněnými vrchy Mehelnické vrchoviny, na západní a jižní straně předěly oddělujícími jednotlivé části pahorkatinné krajiny Chvalešovické pahorkatiny.

Vymezení dotčeného krajinného prostoru ve vztahu k pohledové viditelnosti záměru je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.27: Vymezení dotčeného krajinného prostoru

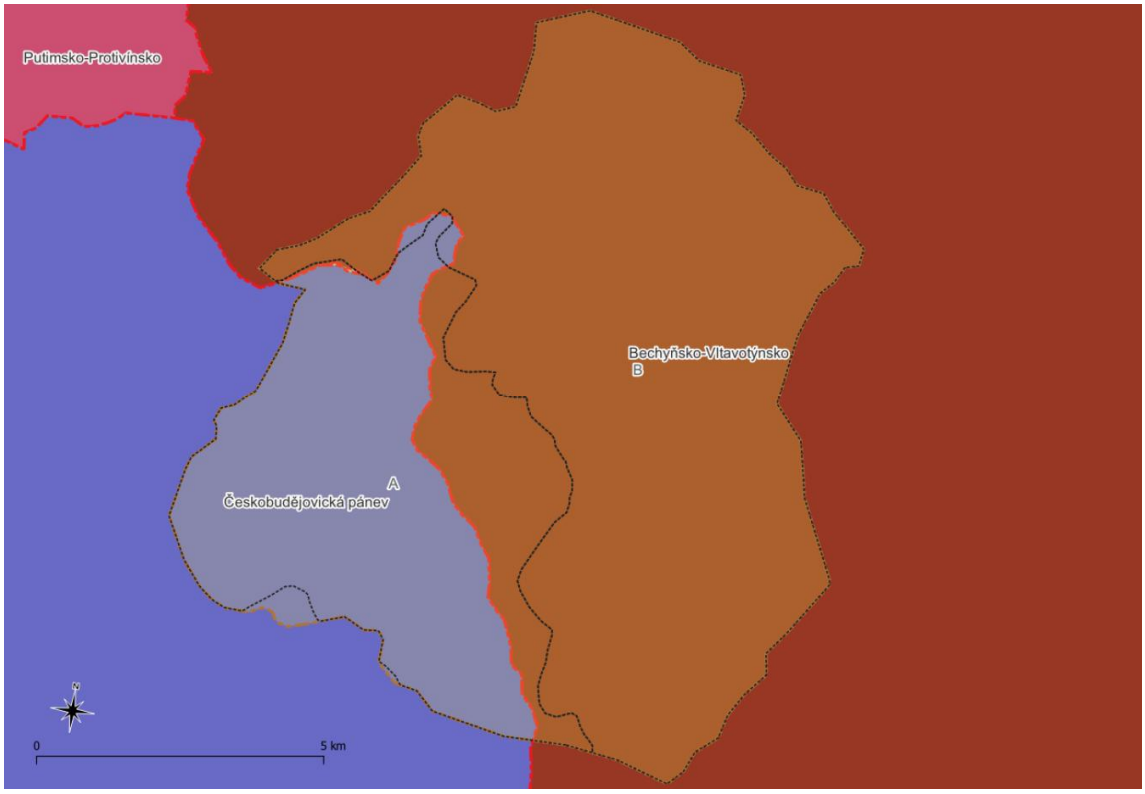


Dotčený krajinný prostor zasahuje do dvou oblastí krajinného rázu (ObKR), vymezených v Generelu krajinného rázu Jihočeského kraje (březen 2009):

- ObKR 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko,
- ObKR 14 Českobudějovická pánev.

To je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.28: Vymezený dotčený krajinný prostor v superpozici k oblastem krajinného rázu území Jihočeského kraje



Charakteristika současného stavu krajiny v dotčených oblastech krajinného rázu, zasahujících do dotčeného krajinného prostoru, je následující.

C.II.8.1.3.2. Charakteristika ObKR 12 Bechyňsko-Vltavotýnsko

Základní charakteristika oblastí krajinného rázu

Oblast krajinného rázu Bechyňsko-Vltavotýnsko leží ve středním Povltaví, zahrnuje severní část okresu České Budějovice a okrajové části okresů Písek a Tábor. Ohnisky osídlení jsou Týn nad Vltavou na jihu a Bechyně, historické centrum severní části oblasti, které patří k nejstarším správním centrům v Čechách (Bechyňský kraj). Z typologického hlediska vrcholně středověká sídelní krajina Hercynika náleží zejména k lesozemědělské, místy lesní krajině. Z hlediska reliéfu se jedná o krajinu vrchovin Hercynika, při Lužnici o krajinu zaříznutých údolí.

Osami rozsáhlé oblasti krajinného rázu jsou výrazné koridory údolí Vltavy a Lužnice. Koridory řek jsou provázeny lesními porosty stejně jako údolí přítoků (Židova strouha, Smutná). V náhorních polohách na mezivodních hřbetech vzniká otevřenější zemědělská krajina. Kontrast většího měřítka s uzavřenými scenériemi zahloubených poloh vytváří výrazné estetické hodnoty. V krajině je přítomno harmonické měřítko a (zejména v zahloubených uzavřených prostorech) ve scenériích se uplatňuje jedinečný soulad historických sídel a krajinného rámce údolí (Bechyně, Koloděje nad Lužnicí). Do jižní části oblasti již zasahuje historická krajina Hlubocka s oborami.

Hlavní znaky přírodní charakteristiky

Pahorkatinný reliéf oblasti: Oblast náleží k Písecké pahorkatině, k okrskům Mehelnická, Zvíkovská, Bechyňská a Týnská pahorkatina. Jedná se o pahorkatinu v povodí Vltavy, Lužnice a Otavy s rozčleněným erozně denudačním povrchem, místy tektonicky porušeným, se strukturními hřbety a suky, se zbytky zarovnaných povrchů a hluboce zařízntými údolími Vltavy, Lužnice a přítoků, lemovanými u hlavních toků místy pedimenty a pleistocenními říčními terasami.

Vodní toky jako významné osy krajiny: Hlavní osu krajiny tvoří tok Vltavy, do které se severně od Týna nad Vltavou zprava vlévá Lužnice (u Bechyně s přítokem Smutná). Vodní síť doplňují již jen jejich drobné přítoky charakteru potoků. Řeky místy vytvářejí hluboce zaříznuté údolí, dnes z části zaplněné plochami Vltavské kaskády.

Vodní díla na Vltavě: Na Vltavě je vytvořeno několik vodních děl, součástí Vltavské kaskády. Na sever oblasti zasahuje vodní nádrž Orlík. Nejnovějšími stupni Vltavské kaskády jsou Hněvkovická přehrada, vybudovaná na řece Vltavě v letech 1986-1991, a vodní dílo Kořensko.

Střední, na jihu značné, zalesnění oblasti: Oblast je středně zalesněná borovými a smrkovými porosty, v jižní části oblasti se nachází souvislý komplex smíšených lesů s převahou smrku a příměsí borovice, jedle, buku, jasanu dubu, klenu, lípy a modřínu.

Menší přírodně cenné lokality: Cenné přírodní lokality jsou chráněné v několika maloplošných ZCHÚ (vázané zejm. na nivy a rybníky), v oblasti nejsou žádné rozsáhlejší chráněné plochy. U Bechyně je vyhlášen PřP Plziny a PřP Kukle.

Hlavní znaky kulturní charakteristiky

Krajinná struktura kulturní oblasti: Nejstarší osídlení oblasti se datuje do doby bronzové. Lesy, zejména smrkové a borové, rozčleňují plochy polí a luk. Struktura rozložení lesů a orné půdy odpovídá historickým mapám a navazuje na původní krajinnou strukturu. Oblastí prochází zejména komunikace nižších tříd, které navazují na historickou cestní strukturu doloženou historickými mapami.

Dochovaná struktura sídel: Hlavními sídly v oblasti jsou města Bechyně a Týn nad Vltavou. Sídelní strukturu doplňují menší venkovská sídla, původně zemědělské vesnice, z nichž některé mají dochovanou urbanistickou strukturu a původní ráz (VPZ Bechyňská Smoleč, Hodonice u Bechyně, Chřešťovice, Kočín, Libív). Bechyně patří k nejstarším správním centrům v Čechách (Bechyňský kraj). V místě původního slovanského sídliště, na vysokém ostrohu nad Lužnicí, je písemně doloženo osídlení už v roce 993. Velmi dobře zachovalé historické jádro města představuje od roku 1990 jednu z nejhodnotnějších městských památkových zón v Čechách. Nejstarší dochovaná písemná zpráva, potvrzující existenci Týna a zároveň dokladující zdejší biskupské dominium, je z prosince roku 1229.

Jaderná elektrárna Temelín (ETE): Výraznou novou dominantou celé velké části Jihočeského kraje ležící v oblasti je stavba jaderné elektrárny Temelín, zkolaudovaná v roce 2006.

Významné památkové objekty, kulturní dominanty: V oblasti se nachází množství architektonicky cenných objektů a souborů. Kromě Bechyně a Týna nad Vltavou (městské památkové zóny s množstvím památek) je řada památek registrována i v dalším sídlech v oblasti (kostely, kaple, tvrze).

Historické krajinářské úpravy - Černická obora, Hlubocko: Východně od Bechyně leží rozlehlá Černická obora, dnes PřP. Rozlehlou Černickou oboru založil v roce 1586 Petr Vok z Rožmberka. Sloužila zejména k chovu černé zvěře, daňků a jelenů. V roce 1880 byla v části obory zřízena jedna z nejstarších přírodních rezervací v Čechách. Je zde chráněn zbytek přestárlého smíšeného porostu borovice, smrku, dubu a habru. Na jihu do oblasti zasahuje rozlehlá historicky kultivovaná krajina Hlubocka představující soubor architektonizované schwarzenberské krajiny utvářené společně se šlechtickým sídlem (rybníky, bažantnice, obory, aleje).

Hlavní znaky prostorové charakteristiky

- Výrazný georeliéf zaříznutého členitého údolí Vltavy a Lužnice s plochými hřbety a zahloubenými bočními údolími přítoků.
- Výrazný význam lesních porostů ve scenériích říčních údolí.
- Bohatá prostorová členitost krajiny s množstvím nelesní strukturní zeleně.
- Zřetelné linie morfologie plochého a mírně zvlněného terénu (horizonty, hřbetnice).
- Výrazné uplatnění kulturních dominant (Bechyně).
- Historické krajinné úpravy Hlubocka.

C.II.8.1.3.3. Charakteristika ObKR 14 Českobudějovická pánev

Základní charakteristika oblastí krajinného rázu

Oblast krajinného rázu Českobudějovická pánev se táhne ve směru severozápad - jihovýchod od Vodňan k Českým Budějovicím, které jsou metropolí celého kraje, kulturním, společenským, průmyslovým, historickým a správní střediskem jižních Čech. Jižně od Hluboké nad Vltavou do oblasti zasahuje komponovaná architektonizovaná krajina schwarzenberského Hlubocka, jižně od Vodňan buqoyského Libějovicka-Lomecka, v podhůří Blanského lesa se objevují krajinné celky vázané na historické hospodářské úpravy krajiny. V oblasti je dochováno velké množství objektů, souborů a sídel unikátně dochované lidové architektury.

Z typologického hlediska oblast leží ve vrcholně středověké sídlení krajině Hercynika. Z hlediska reliéfu se jedná o krajinu vrchovin Hercynika, z hlediska využití o krajinu lesopolní a polní, velké krajinné segmenty v Budějovické pánvi náleží ke krajinám rybničním.

Oblast krajinného rázu zahrnuje jeden z hlavních a typických prostorů Jižních Čech. Má dva kontrastní charaktery spolupůsobící v uzavřeném prostorovém rámci, silně urbanizovanou krajinu velkého města postupně vyplňující prostor mezi svahy Rudolfova, Hosína a Blanského lesa a rozlehlou rybniční krajinu táhnoucí se od Českých Budějovic k Bosňanům. Prostorové vymezení výrazným masivem Blanského lesa s dominantou Kletě a výrazná hrana Táborské pahorkatiny, do které se zařezává údolí Vltavy po Hlubokou, je vedle dílčích scenérií rybniční krajiny hlavním atributem estetické atraktivnosti krajiny. Krajina mimo urbanizované území vyniká uvnitř rybničních soustav harmonickým

měřítkem a harmonickými prostorovými vztahy. Významné hodnoty do krajiny vnášejí historické krajinné úpravy Hlubocka s překrývajícími se vrstvami postupné kultivace od středověké rybniční soustavy až po pozdně romantické úpravy druhé poloviny 19. století.

Hlavní znaky přírodní charakteristiky

Plochý pánevní reliéf oblasti: Oblast z velké části náleží k Blatské pánvi (Vodňanská a Zlivská pánev, Chvalešovická pahorkatina), jihovýchodní části Českobudějovické pánve. Jedná se o širokou tektonickou příkopovou sníženinu protaženou směrem SZJV (ploše pahorkatinný až plošinný povrch a akumulační georeliéf nízkých teras Vltavy a Blanice a širokých niv vodních toků).

Řada vodních toků, přítoků Blanice a Vltavy: V nivě se nachází velké množství vodních toků, přítoků Blanice a Vltavy, s vedlejšími rameny, slatěmi a mrtvými kanály, potoky a množstvím rybníků.

Velké množství rybníků Budějovicko-hlubocké skupiny: V Českobudějovické pánvi v povodí Vltavy se nachází výrazná českobudějovicko-hlubocká rybniční skupina s největším rybníkem Bezdrevem, vybudovaným koncem 15. století. Z ostatních rybníků této skupiny je z turistického hlediska zajímavý např. Munický rybník v blízkosti Hluboké nad Vltavou.

Malá zalesněnost oblasti: Oblast je málo zalesněná smrkovými a borovými porosty s dubem letním, méně dubovými porosty.

Podmáčené plochy, litorální porosty: Ve vazbě na množství rybníků se objevují cenné mokřiny, pobřežní mokřady a vlhké, břehové a litorální porosty a rákosiny.

Menší přírodně cenné lokality: Cenné přírodní lokality jsou chráněné v několika maloplošných ZCHÚ (vázané zejména na vodní plochy a jejich břehy), v oblasti nejsou žádné rozsáhlejší chráněné plochy. Oblast je vymezena na JZ hranicemi CHKO Blanský les.

Hlavní znaky kulturní charakteristiky

Krajinná struktura kulturní oblasti: Původně bylo jádro oblasti bažinaté, proto je osídlení pravděpodobně o něco pozdější než v přilehlém Pošumaví. Více dokladů pochází teprve z doby kolem přelomu letopočtu. Dnes je krajina převážně odlesněná, v minulosti typické vlhké louky byly z velké části převedeny na ornou půdu nebo zmeliorovány. Krajinu prostupuje velké množství rybníků. Osu oblasti tvoří silnice I/20. České Budějovice jsou významnou silniční i železniční dopravní křižovatkou. Hlavní cestní síť stejně jako rozložení hlavních ploch v oblasti odpovídá původní struktuře doložené historickými mapami.

Dochovaná struktura osídlení a s metropolí Českými Budějovicemi: Jižní okraj oblasti zaplňuje výrazně urbanizovaná plocha města České Budějovice a jeho aglomerace. Královské město České Budějovice jsou správním, historickým, kulturním, dopravním a průmyslovým centrem kraje. České Budějovice nechal založit český král Přemysl Otakar II. v roce 1265; lokaci a projekci města provedl králův rytíř Hirzo. Nové královské město mělo představovat doposud chybějící základnu královské moci v jižních Čechách a být protiváhou moci Vítkovců (resp. Rožmberků). Kromě Českých Budějovic má městský status Hluboká nad Vltavou (1378), Zliv (1409) a Vodňany (1336). Oblast je prostoupena množstvím menších venkovských zemědělských sídel.

Architektonicky cenné objekty a soubory, kulturní dominanty: V oblasti se nachází množství architektonicky cenných objektů a souborů. Zámek Hluboká nad Vltavou, výrazná dominanta čnící nad Českobudějovickou pánev, je spolu s loveckým zámkem Ohrada národní kulturní památkou. České Budějovice jsou městskou památkovou rezervací, Vodňany městskou památkovou zónou. Řada vesnic je vesnickými památkovými rezervacemi a zónami.

Historická rybniční oblast Budějovicko-hlubocké skupiny: V Českobudějovické pánvi v povodí Vltavy se nachází výrazná českobudějovicko-hlubocká rybniční skupina s největším rybníkem Bezdrevem, vybudovaným koncem 15. století. Většina rybníků má svůj původ v století 16.

Lokality komponované krajiny: Na Hlubockém panství Schwarzenberků vznikla velmi harmonická kultivovaná lovecká krajina s prvky krajinářských kompozic. Komponovaná krajina ve vazbě na architektonické objekty se objevuje i na libějovickém panství Buquoyů (Libějovicko-Lomecko).

Výrazný region lidové architektury: Západně od Českých Budějovic se v rybniční krajině nachází řada venkovských sídel, představujících unikátní soubor lidové architektury. VPR Holašovice byla zařazena mezi památky UNESCO. Holašovice jsou jedním z nejlépe zachovaných a nejpůsobivějších dokladů jedinečné jihočeské architektury druhé poloviny 19. století. Památkovými rezervacemi jsou Plástovice, Záboří a Malé Chrášťany, památkovými zónami Lipanovice, Třešňový Újezdec, Dobčice, Zvěřetice, Břehov, Munice a Mahouš.

Hlavní znaky prostorové charakteristiky

- Výrazný kontrast sníženiny Budějovické pánve a ohraničujících okrajů geomorfologicky odlišných oblastí.
- Silně urbanizovaná krajina Českobudějovické aglomerace a její projev v krajinných panoramatech.

- Bohatá prostorová členitost rybniční krajiny s množstvím nelesní strukturní zeleně.
- Zřetelné linie morfologie zvlněného terénu (horizonty, hřbetnice) s výraznými terénními dominantami Blanského lesa.
- Výrazně harmonické měřítko krajiny se souladem zástavby a krajinného rámce.
- Jedinečné hodnoty vesnických sídel - lidová architektura, urbanistická struktura vesnic.
- Jedinečné uplatnění architektonických dominant (Hluboká).
- Uplatnění historických sídel v krajinné scéně.
- Projev historických krajinných úprav v krajinné scéně a harmonii prostorových vztahů (Hlubocko, Lomecko).

C.II.8.1.4. Dílčí části dotčeného krajinného prostoru

C.II.8.1.4.1. Vymezení dílčích částí dotčeného krajinného prostoru

Záměr je zasazen do pahorkatinného území na rozhraní krajin Jihočeských pánví (Chvalešovická pahorkatina) a Středočeské pahorkatiny (Týnská pahorkatina).

Krajině tohoto rozhraní v centrální a severní části dominují bloky orné půdy členěné komunikacemi lesíky a potoky s drobnými rybníky. Sídla v této části tvoří převážně drobné vesnice. Této části výrazně dominuje areál JE Temelín s charakteristickými objekty chladicích věží a objekty reaktorových bloků. Prostor severní části území je výrazně ohraničen zalesněnými partiemi okrajů údolí Vltavy a okrajovými vrchy Mehelnické vrchoviny, která zároveň pohledově uzavírá západní stranu území.

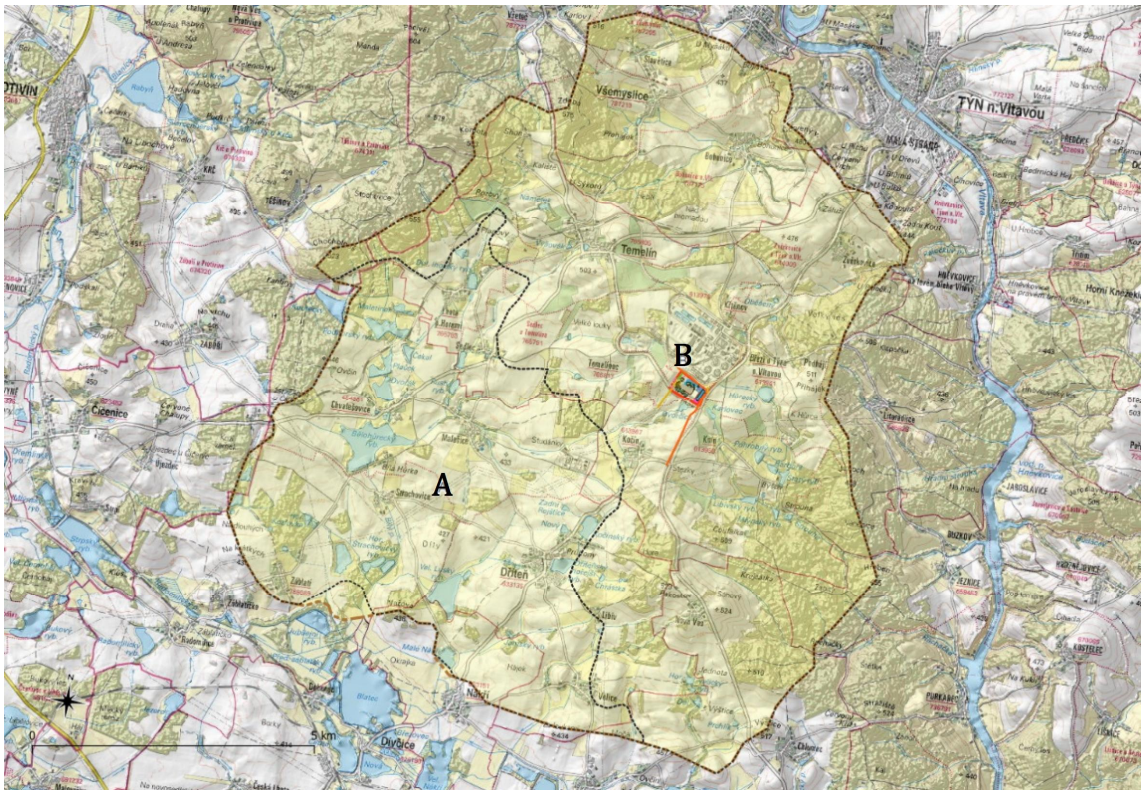
Jižní část území DOKP tvoří charakteristická zemědělská krajina s velkoplošnými bloky doplněná typickými historickými soustavami rybníků. Vsi v této části různé velikosti si zachovávají svůj jihočeský ráz. Obraz jižní části území DOKP je místy výrazně akcentován lokálními dominantami venkovských kostelů. Celý prostor je jednoznačně vymezen na severní a východní straně zalesněnými okraji údolí Vltavy, na severozápadní straně zalesněnými vrchy Mehelnické vrchoviny, v jižní části nenápadnými předěly v krajině.

Vzhledem k odlišnosti obou částí jsou v rámci dotčeného krajinného prostoru vymezeny dvě dílčí části, které jsou charakterově odlišné:

- A - Dříteň-Chvalešovice,
- B - Temelínsko.

To je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.29: Vymezení dílčích částí dotčeného krajinného prostoru



C.II.8.1.4.2. Charakteristika dílčí části dotčeného krajinného prostoru A - Dříteň-Chvalešovice

Prostor se nachází na styku Zlivské a Vodňanské pánve a navazující Chvalešovické pahorkatiny na rozvodí Blanice a Bezdrevského potoka. Území pánví je složeno převážně z kaolinických pískovců a slepenců, jílovců a prachovců, méně z jílů a písků s ložisky keramických jílů, lignitu a křemeliny. Pahorkatinná část území na rozhraní s Temelínskem je utvářena převážně migmatity a pararulami s menšími výskyty granitů a křemenných syenitů (na SZ) a z miocenních písků, pískovců a jílů mydlovarského souvrství. Převažuje rovinný až plochý pahorkatinný, převážně erozně denudační povrch na dně tektonické sníženiny, omezené výraznými zlomovými svahy, ve v. části středo a mladopleistocenní terasy Vltavy a Malše. SV okraj území tvoří prostor méně pokleslé kry s nízkými plochými pahorky, plošinami a s třetihorními mělkými údolními sníženinami. V území se často nachází antropogenní tvary (lignitové a kaolínové lomy, výsypky).

Obraz zásadně určuje zemědělská krajina v plochém reliéfu sníženiny, která je tvořena velkoplošnými scelenými bloky; původní pluzina se záhumenicemi, tratěmi či nepravými úseky je v území zcela setřena nebo značně potlačena. Obraz území je spoluurčován drobnými převážně smrkovými nebo borovými "selskými" lesy s příměsí a jen místy s převahou dubu. Akcentujícím prvkem krajiny jsou místy až dominantní soustavy rybníků s mnohde cennými přírodě blízkými břehovými partiemi se vzrostlou zelení olšin, vrb a topolů, mokřady a slatiny, podmáčené bažinaté partie se zbytky vlhkých luk. Za specifické je třeba považovat četná dochovaná mrtvá ramena potoků vytvářející zamokřená místa, nebo tůně. Vzrostlá krajinná zeleň je soustředěna do linií doprovázejících technicky upravené vodní toky, do břehových partií rybníků a ke komunikacím, jen místy dotváří okraje lesních porostů. Charakteristickými prvky území jsou díla spojená s rybníkářstvím, jako jsou strouhy, kanály. Sídelní struktura je poměrně hustá a bez jednoznačného soustředění k centrům, převažují menší vsi ve středověkých, stále dobře čitelných formacích. Charakteristická architektura jižních Čech je v území spíše strohá, tradiční objekty jsou často poničeny necitlivě provedenými modernizacemi. Jen místy se zachovaly cennější soubory doplněné typickými domy lidového baroka, např. Olešník, Záblatíčko či Malešice. Sídla převážně doplňují kaple, jen místy lze nalézt kostel, který lokálně dominuje krajinnému rámci sídla (Nákří, Zahájí, Záblatíčko). Ke krajinářsky nejvýznamnějším a nejcennějším patří novogotický kostel Panny Marie u Záblatíčka na nevysokém návrší v okraji vsi s navazující venkovskou kompozicí cesty směřující ke hřbitovu vymezené zděným parkánem, dále kostel sv. Štěpána s hrobkou na Bílé hůrce nad Bělohůreckým rybníkem dominující rybniční krajině v okolí Chvalešovic. Na hranici prostoru se nachází kostel sv. Dismase v Dříteni a areál zámku, obraz i prostor obou objektů je však poničen rozvojem vsi. Charakteristické jsou v území drobnější komunikace, podřízené pozemkové držbě a reliéfu krajiny, převážně vedené v historické stopě.

Areál JE Temelín se do území promítá z řady průhledů a ovlivňuje místy až zřetelně obraz mnoha míst severními směry, nepřehlédnutelné chladicí věže dominují na horizontu z řady vyhlídek a otevřených ploch, zejména v prostorech v okolí Chvalešovic Záblatí, Nákří.

Charakteristické znaky dílčí části dotčeného krajinného prostoru A - Dříteň-Chvalešovice jsou následující:

Znaky přírodní charakteristiky

- Poměrně plochý prostor pánví vymezených plochou pahorkatinou na styku Zlivské a Vodňanské pánve a navazující Chvalešovické pahorkatiny s charakteristickým reliéfem s mnoha depresemi a údolními sníženinami.
- Převážně smrkové nebo borové drobné lesy s příměsí a jen místy s převahou dubu vytvářející mozaiku v zemědělské krajině.
- Přírodě blízké partie s břehovými porosty olšin, vrb a topolů s navazujícími podmáčenými partiemi luk a mokřadů v okolí rybníků a rybničních soustav.
- Místy dochované mokřady se zbytky vlhkých luk a dochovaná mrtvá ramena potoků vytvářející specifická zamokřená místa.
- Vzrostlá krajinná zeleň je soustředěna do linií doprovázejících technicky upravené vodní toky a ke komunikacím.
- Sídelní zeleň spoluurčující obraz vsí a jejich okraje.
- Drobné fragmenty přírodě blízkých luk a pastvin v severní části území.
- Kulturní trávníky doprovázející antropogenní objekty (komunikace, okraje polí apod.).

Znaky kulturní a historické charakteristiky

- Velkoplošné scelené bloky zemědělské půdy s typickými prvky intenzifikace zemědělské výroby (meliorace, technické úpravy vodních toků, geometrizace hranic pozemků, absence krajinné vzrostlé zeleně a trávníků).
- Patrný obraz základní osnovy původního členění krajiny s drobnými fragmenty prvků historického členění krajiny.
- Hospodářský charakter lesních porostů s pravidelnými okraji.
- Rybníky a jejich soustavy s typickými doprovodnými prvky a díly spojenými s rybníkářstvím, jako jsou strouhy, kanály aj.
- Hustá, rozvrstvená, venkovská sídelní struktura středověkých vsí s převahou drobných sídel bez patrné centrální orientace.
- Převážně dobře čitelná forma historického prostorového uspořádání vsí spoluurčující jejich obraz v krajině.
- Dochované soubory venkovských domů a chalup různé historické kvality dokládající obraz charakteristické architektury jižních Čech v prostoru Vodňanska (např. Olešník, Záblatíčko či Malešice a další).

- Necitlivě provedené modernizace tradičních historických objektů sídel s nevhodnými dostavbami moderních domů bez kontextu znehodnocující obraz sídel v krajině.
- Drobná sakrální architektura božích muk a kaplí v sídlech i krajině.
- Kostely dominující sídlům a jejich krajinnému rámci v Nákří, Zahájí, Dříteně a kostely v cenné venkovské krajinné kompozici (novogotický kostel Panny Marie na nevysokém návrší v okraji vsi Záblatíčko s navazující venkovskou kompozicí cesty směřující ke hřbitovu vymezené zděným parkánem, dále kostel sv. Štěpána s hrobkou na Bílé hůrce nad Bělohůreckým rybníkem dominující rybniční krajině v okolí Chvalešovic).
- Drobné nerušivé komunikace převážně menšího měřítka spojující sídla, vedené v historické stopě.
- Četné v krajině se projevující prvky technické infrastruktury, zejména stožáry řady vedení směřujících nebo vycházejících z nedaleké rozvodny u Kočína.
- Obraz areálu JE Temelín promítající se do řady scenérií, uzavírající nebo ovlivňující jejich obraz především severními směry s dominantami chladicích věží.

Znaky prostorové charakteristiky

- Středně otevřená místy až málo členěná krajinná scéna s řadou výhledů bez výrazných vymezujících horizontů, středního měřítka.
- Mozaika velkých ploch scelené orné půdy doplněná rybníky a drobnými lesy odlišného měřítka.
- Velké množství polootevřených malebných prostorů vytvořených lesy a rybníky.
- Kulturní dominanty kostelů s typickými věžemi uplatňující se lokálně v krajinném rámci sídla.
- Kostely vytvářející místně významné a cenné venkovské, sakrální, krajinné kompozice.
- Rušivé prvky technicistní povahy narušující obraz krajiny (JE Temelín, četné stožáry VVN a ZVN).

C.II.8.1.4.3. Charakteristika dílčí části dotčeného krajinného prostoru B - Temelínsko

Prostor Temelínska tvoří krajina sevřená mezi zalesněné partie ploché Mehelnické vrchoviny s dominantou zalesněného vrchu Vysoký Kamýk a hluboce zaříznutého údolí Vltavy. Území této části DOKP utváří členitá pahorkatina převážně v povodí Vltavy. Stavbu území tvoří pararuly, méně migmatity, pískovce, slepence a jílovce. Povrch území tvoří mírně rozčleněný erozně denudační reliéf, omezený na západě i východě zlomovými liniemi, tvaru hrástě mezi Blatskou pánví na Z a Lomnickou pánví na V, se zbytky neogenních zarovnaných povrchů a strukturními hřbety a suky. Z východní a severní strany je prostor výrazně vymezen hluboce zaříznutými údolími Vltavy, ze západu zalesněnými vrchy Mehelnické vrchoviny, z jihu okraji Blatské pánve. Typické jsou přítoky Vltavy lemované u hlavního toku místy pleistocenními říčními terasami, se stopami staré údolní sítě v zaklesnutých krách neogenních sedimentů.

Prostor je středně zalesněný, lesy jsou však soustředěny do východního a západního okraje prostoru, kde tvoří souvislý doprovod údolí Vltavy a na druhé straně zaujímají polohy vymezujících vrchovinných partií. Převažují smrkové a borové porosty, v j. části s bukem, jedlí a dubem, v jižní části dubové a bukové porosty. Vymezující prostor Mehelnické vrchoviny tvoří souvislý komplex smíšených lesů s převahou smrku a příměsí borovice, jedle, buku, jasanu, dubu zimního i letního, javoru klenu, lípy a modřínu, zbytky bučin.

Krajinnou zeleň tvoří drobné pravidelné "selské" lesíky, zeleň doprovázející liniové objekty v krajině (upravené vodní toky, komunikace, místy okraje polí). Nejvíce nápadnými jsou scelené, místy až rozsáhlé bloky orné půdy, které se vyznačují typickými znaky intenzifikace zemědělské výroby (bloky orné, technicky upravené vodní toky, místy patrné odvodňování krajiny). Specifickým prvkem krajiny jsou drobné rybníky, jež místy tvoří soustavy (např. Býšov) doprovázené charakteristickými břehovými porosty vzrostlé zeleně, jen místy podmáčenými loukami.

Sídelní struktura je utvářena především soustavou drobnějších venkovských sídel propojených komunikacemi, z nichž převážná část je vedena v historické stopě. Sídla představují drobné vsi utvářené kompaktními návesními formacemi. Sídelní zeleň spoluurčuje obraz většiny vsí, místy se v okrajích vsí nachází humna se sady (zejména prostor se sady u Temelína). Většina sídel je doplněna kaplemi, dominanty kostelů jsou výjimečné, především jde o Dříteň s dominantou kostela a budovy zámku, na nějž navazuje zemědělským areálem poničený prostor původního parku zakončený Dřiteňským rybníkem. Významnou krajinnou dominantu území tvoří dochovaná kompozice kostela sv. Prokopa a zámku Vysoký Hrádek u bývalé vsi Březí u Týna nad Vltavou. Obraz místa je však značně poničen kontaktně sousedícím areálem JE Temelín, jež je v současné době významnou dominantou území, a navazující rozsáhlé krajiny na pomezí jihočeských pánví, prostorů údolí Vltavy a navazujících kopců Táborské pahorkatiny. V krajině se díky elektrárně a související rozvodně u Kočína významně uplatňují prvky technické infrastruktury nadzemního vedení ZVN a VVN s typickými stožáry. Území prochází v ose údolí Vltavy poměrně významná komunikace z Týna nad Vltavou do Hluboké nad Vltavou, která sleduje údolí Vltavy a tvoří kulturní osu východní části území DOKP.

Charakteristické znaky dílčí části dotčeného krajinného prostoru B - Temelínsko jsou následující:

Znaky přírodní charakteristiky

- Charakteristicky utvářený pahorkatinný reliéf Týnské pahorkatiny oddělující údolí Vltavy, prostory vrchovin na okraji Písecké pahorkatiny a prostory Českobudějovické pánve tvořící lokální rozvodí.
- Dominující zalesněný prostor s vrcholovými partiemi Vysokého Kamýku vymezující území na západní straně.

- Hluboce zaříznuté údolí Vltavy se zalesněnými okraji vymezující území.
- Přechodový prostor na okraji jihočeských pánví s typickými rybníky u Dříteně, Malešic a Lhotky pod Horami.
- Do všech stran rozbíhající se síť drobných přítoků Vltavy a Bílého potoka doprovázených zelení.
- Souvislé lesní porosty vytvářející severní, západní a východní okraje území.
- Pravidelné "selské" lesíky.
- Krajinná zeleň doprovázející liniové objekty v krajině (upravené vodní toky, komunikace, místy okraje polí).
- Charakteristické břehové porosty doprovázející partie s rybníky.
- Drobné podmáčené louky navazující na rybníky a potoky.
- Sídelní zeleň dotvářející obraz většiny vsí, místy vytvářející prostory humen humna se sady (sady u Temelína) a krajinná zeleň doprovázející historické partie krajiny s tvrzemi (Býšov), sakrální kompozice (Křtěnov).

Znaky kulturní a historické charakteristiky

- Scelené, místy až rozsáhlé bloky orné půdy, které se vyznačují typickými znaky intenzifikace zemědělské výroby (bloky orné, technicky upravené vodní toky, místy patrné odvodňování krajiny).
- Drobné rybníky, jež místy tvoří soustavy (např. Býšov).
- Sídelní struktura se soustavou drobnějších venkovských sídel nepravidelně propojených komunikacemi bez jednoznačné orientace k centrům.
- Charakteristické středověké vsi utvářené kompaktními návesními formacemi s dochovanými objekty historických chalup a domů s čitelnou historickou formou prostorového uspořádání v původním půdorysu.
- Nevhodné modernizace historických domů a chalup a necitlivé dostavby sídel znehodnocující jejich obraz v krajině.
- Zemědělské areály místy značně znehodnocující cenné partie sídel a jejich obraz v krajině (Dříteň, Chvalešovice, Malešice, Kočín).
- Dochované tvrze nebo jejich zbytky v krajině a v okrajích sídel.
- Drobné sakrální objekty v sídlech i v krajině, zejména návesní kaple doplňující obraz interiéru řady vsí.
- Ojedinělé dominanty kostelů doplňující obraz sídla (Dříteň).
- Krajinná dominanta kostela sv. Prokopa s navazující sakrální kompozicí se hřbitovem a prostor zámku Vysoký Hrádek u bývalé vsi Březí u Týna nad Vltavou, pietní místo.
- Drobné nerušivé komunikace převážně menšího měřítka spojující sídla, vedené v historické stopě.
- Areál JE Temelín s charakteristickými objekty reaktorových bloků a chladicích věží dominující celému prostoru.
- Rozvodna u Kočína s navazujícími významně se uplatňujícími prvky technické infrastruktury nadzemního vedení ZVN a VVN s typickými stožáry.

Znaky prostorové charakteristiky

- Středně, zejména k jihu otevřená místy až málo členěná krajinná scéna s řadou výhledů s výrazným zalesněným horizontem Mehelnické vrchoviny a nízkým horizontem zalesněných vrchů na okraji údolí Vltavy.
- Mozaika velkých ploch scelené orné půdy doplněná drobnými lesy odlišného měřítka, místy s rybníky.
- Rušivé prvky technické infrastruktury (rozvodna u Kočína, četné stožáry VVN a ZVN).
- Specifický obraz areálu JE Temelín dominující celému prostoru a promítající se do obrazů řady míst i scenérií s dominantami chladicích věží, vyznačující se rušivým uplatněním a nápadně odlišným měřítkem.

C.II.9. Hmotný majetek a kulturní dědictví

C.II.9.1. Hmotný majetek

Na plochách pro umístění záměru se nenachází žádný hmotný nemovitý majetek (domy, resp. jiné stavební objekty) třetích stran, který by byl se záměrem v prostorovém konfliktu. Většina parcel pro výstavbu SMR ETE je ve vlastnictví investora, některé parcely v plochách pro zařízení staveniště jsou ve vlastnictví třetích stran. Okolní silnice jsou ve vlastnictví Jihočeského kraje.

C.II.9.2. Architektonické a historické památky

V lokalitě umístění záměru se nenacházejí architektonické ani historické památky ani památkově plošně chráněná území evidovaná Národním památkovým ústavem v Národním seznamu nemovitých kulturních památek.

Nejblíže vůči ploše určené pro umístění a výstavbu SMR ETE se z evidovaných nemovitých kulturních památek nachází venkovská usedlost v historické části Kočína (č. ÚSKP 16875/3-192) ve vzdálenosti cca 1,4 km od hranice plochy pro výstavbu SMR a ve vzdálenosti cca 450 m od koridoru pro vyvedení elektrického výkonu.

Severně od areálu stávající elektrárny se ve vzdálenosti cca 1,8 km od plochy pro umístění SMR ETE nachází hranolová zvonice, součást hřbitova v rámci areálu kostela sv. Prokopa ve Křtěnově, vkomponovaná do jeho obvodové zdi (r. č. ÚSKP 16338/3-212). Areál kostela sv. Prokopa ve Křtěnově je zároveň situován v blízkosti plochy pro zařízení staveniště C a koridoru pro napájení zařízení staveniště. Jižně, mimo přímý kontakt se záměrem, se v obci Kočín nachází venkovská usedlost Kočín č.p. 13 (r. č. ÚSKP 16875/3-192).

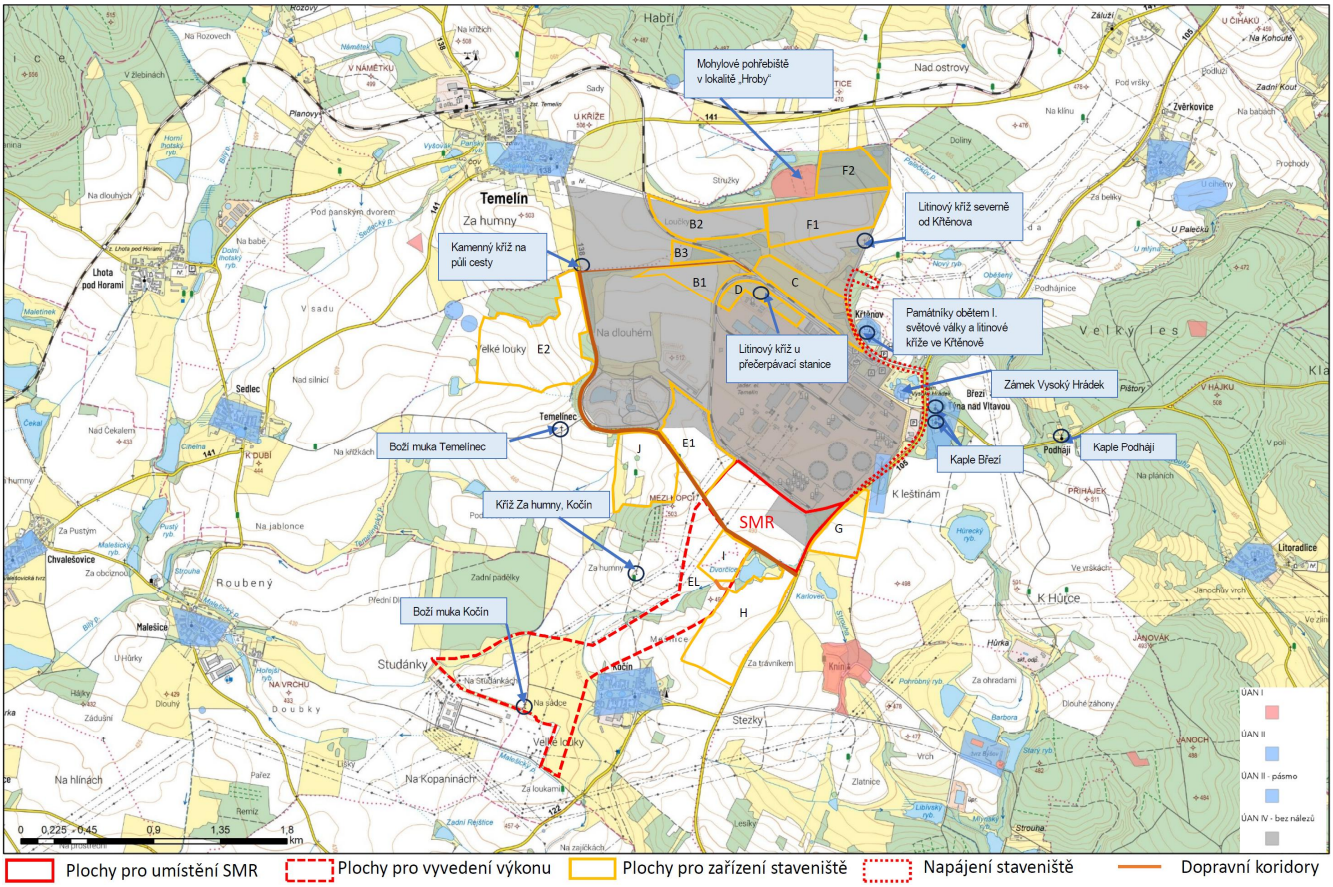
Z památek místního významu v dotčeném území a jeho bezprostředním okolí jsou v území přítomny, mimo informační centrum elektrárny sídlící v zámečku Vysoký hrádek - Březí bezprostředně navazující na areál stávající jaderné elektrárny ze severní strany, především kaple na místech zaniklých obcí Knín, Březí u Týna nad Vltavou, Podhájí a kaple sv. Prokopa ve Křtěnově a kříže a boží muka v polní krajině mezi Kočínem a areálem stávající ETE (kříž v lokalitě Za humny v k.ú. Kočín) a boží muka na místě zaniklého Temelínce. Přímo v koridoru pro vyvedení výkonu se nachází boží muka v lokalitě Na Studánkách na severní hranici stávající rozvodny Kočín. Tato boží muka jsou již dnes situována v koridoru vyvedení výkonu ze stávající jaderné elektrárny, jejich dotčení při realizaci elektrického vedení se nepředpokládá.

V plochách zařízení staveniště a jejich bezprostředním okolí se nachází litinový kříž u přečerpávací stanice situovaný do plochy zařízení staveniště D. V blízkosti plochy F2 se nachází litinový kříž severně od Křtěnova při silnici k Palečkovu potoku a v blízkosti plochy zařízení staveniště C a koridoru pro napájení zařízení staveniště se nachází památníky obětem první světové války a litinové kříže situované na návsi ve Křtěnově. Dotčení těchto památek místního významu v důsledku výstavby záměru se nepředpokládá.

V bezprostřední blízkosti koridoru pro rozšíření silnice II/138 v místě napojení koridoru účelové komunikace ETE a zároveň v blízkosti plochy E2 se na pravé straně silnice II/138 severně od křížení s účelovou komunikací ETE nachází kamenný kříž se stříbřitě natřeným litinovým Kristem na půl cesty mezi Temelínem a zaniklým Temelíncem, datovaný 1881. Kříž se nachází pod starým červenolistým bukem mimo vymezený dopravní koridor.

Umístění památek místního významu a archeologických lokalit ve vztahu k plochám pro umístění a výstavbu SMR ETE je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.30: Umístění památek místního významu a archeologických lokalit



Přímý prostorový kontakt plochy pro umístění SMR s nemovitými kulturními památkami nebo evidovanými archeologickými lokalitami není identifikován.

C.II.9.3. Archeologická naleziště

Lokalita umístění záměru leží v území kategorie ÚAN III, jedná se o území, kde se výskyt archeologických nálezů v současnosti nepředpokládá, ale není ho možné jednoznačně vyloučit. V plochách záměru (plocha pro umístění SMR, plochy zařízení staveniště) probíhá v době zpracování této dokumentace předstihový archeologický průzkum (zhotovitel Jihočeské muzeum v Českých Budějovicích, předpokládané dokončení duben 2027).

Před zahájením výstavby stávající elektrárny Temelín (ETE1,2) byl proveden předstihový záchranný archeologický výzkum, který částečně zahrnoval i plochy pro záměr SMR ETE (severozápadní kvadrant). Tento průzkum zahrnoval i prostor zařízení staveniště F1 a F2, B1-B3, C a D, plochy průzkumu byly bez prokázaných archeologických nálezů a jsou tak řazeny do ÚAN IV. Část plochy pro umístění SMR ETE, plochy zařízení staveniště J, H, G, I, E2 a část plochy E1 se nacházejí v území, kde dosud archeologický průzkum proveden nebyl. Jedná se tedy o kategorii území ÚAN III, tj. území, kde v současnosti, dle dostupných informací, není možné výskyt archeologických nálezů vyloučit. V souladu s platnou legislativou je proto nutné oznámit Archeologickému ústavu AV ČR záměr provádět v tomto území stavební činnost nebo jinou činnost, při níž mohou být ohroženy archeologické nálezy a zabezpečit provedení záchranného archeologického průzkumu, který bude probíhat formou archeologického dozoru při zemních a stavebních pracích v dotčeném území.

Z hlediska archeologických památek se nejblíže dotčeným plochám nachází mohylové pohřebiště v lokalitě Hroby, v k.ú. Křtěnov, Březí u Týna nad Vltavou, které bezprostředně navazuje na plochy určené jako rezerva pro plochy zařízení staveniště F1 a F2. Jedná se o rozsáhlé mohylové pohřebiště (r. č. ÚSKP 31285/3-214), v jeho blízkosti lze očekávat zvýšenou pravděpodobnost archeologických nálezů. Západně od areálu ETE se pak nachází pozůstatky mohylového pohřebiště (r. č. ÚSKP 31864/3-5588).

Dle dostupných podkladů byl v roce 1744 během války o rakouské dědictví mezi obcemi Temelín a Dříteň umístěn velký polní tábor pruské armády, přesná poloha tábora není z dostupných zdrojů zřejmá. Dle konfigurace terénu, podmáčení a historické existenci rybníčků doložitelné z historických map lze v této souvislosti předpokládat zvýšenou pravděpodobnost archeologických nálezů v ploše zařízení staveniště E2 v lokalitě Velké louky.

C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura

C.II.10.1. Dopravní infrastruktura

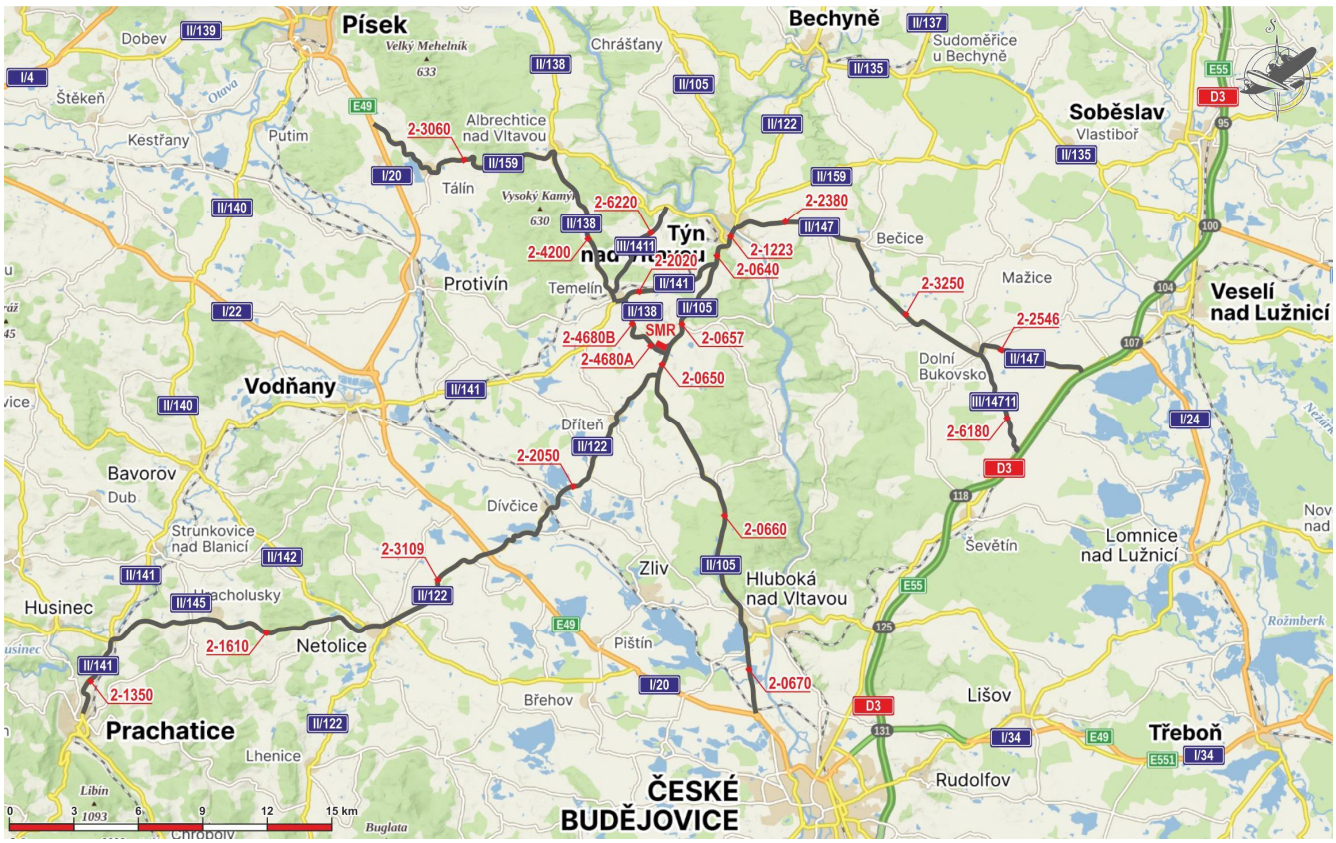
C.II.10.1.1. Silniční doprava

Záměr je umisťován do lokality Temelín, v bezprostřední vazbě na stávající elektrárnu Temelín. Silniční dopravní obsluha lokality je realizována silnicí II/105, která prochází bezprostředně podél areálu ETE, pro příjezd k areálu SMR bude využit i úsek silnice II/138. Tyto a navazující komunikace jsou součástí krajské dopravní infrastruktury, s vyhovující kapacitou, stavební i zimní údržbou, včetně přípravy stavebních obchvatů obcí na potenciálně nejvíce dotčených úsecích a zajišťují tak bezproblémovou vazbu záměru v lokálním, regionálním, resp. též celostátním měřítku (zejména vazbu na dálnici D3 a silnice I. třídy).

Všechny komunikace, po kterých bude realizována automobilová doprava spojená s provozem, resp. výstavbou, SMR ETE, mají dostatečnou kapacitu a jsou pro předpokládanou dopravní zátěž náležitě vybaveny. V zájmovém území (v krajském i republikovém kontextu) zároveň pokračují úpravy silniční infrastruktury pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent v souladu s usnesením vlády ČR č. 806 ze dne 22.10.2025 o zajištění financování úprav dopravní infrastruktury pro přepravy nadrozměrných a těžkých komponent v souvislosti s výstavbou nových jaderných zdrojů (včetně malých modulárních reaktorů) v lokalitě Temelín. Tyto úpravy byly původně vyvolány záměrem výstavby NJZ ETE, budou však využity i pro záměr SMR ETE.

Schéma komunikační sítě dotčeného území s vyznačením významně dotčené silniční sítě[1] je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.31: Schéma komunikační sítě dotčeného území, čísla silnic, čísla sčítacích profilů, vyznačení dotčené silniční sítě



[1] Silniční komunikace v širším zájmovém území (D3, D4, I/3, I/19, I/20, I/23, I/24, I/29 a I/34) budou vzhledem k jejich poloze a dopravnímu významu (a tomu odpovídajícím vyšším výchozím intenzitám) ovlivněny generovanou dopravou SMR ETE pouze marginálně. Nejsou zde proto uváděny, jsou k dispozici v podrobné dopravní studii.

Intenzity dopravy na dotčené komunikační síti (dle posledního aktuálního sčítání Ředitelství silnic a dálnic ČR z roku 2020) jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. C.53: Výchozí intenzity dopravy na dotčené komunikační síti, rok 2020

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]			
		OV	LNV	TV	SV
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

Zdroj.: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2020

Trend vývoje intenzit dopravy je růstový. Prognóza intenzit dopravy na komunikační síti dotčeného území, daná přirozeným vývojem výchozích intenzit dopravy (tj. bez vlivu záměru), zpracovaná dle aktuálních koeficientů vývoje intenzit dopravy (Technické podmínky Ministerstva dopravy TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy, oprava č. 1, Ministerstvo dopravy, říjen 2018) k časovému horizontu referenčních roků 2034, 2040 a 2042, je uvedena v následující tabulce.

Tab. C.54: Prognóza intenzit dopravy na dotčené komunikační síti, referenční roky 2034, 2040 a 2042 (bez záměru)

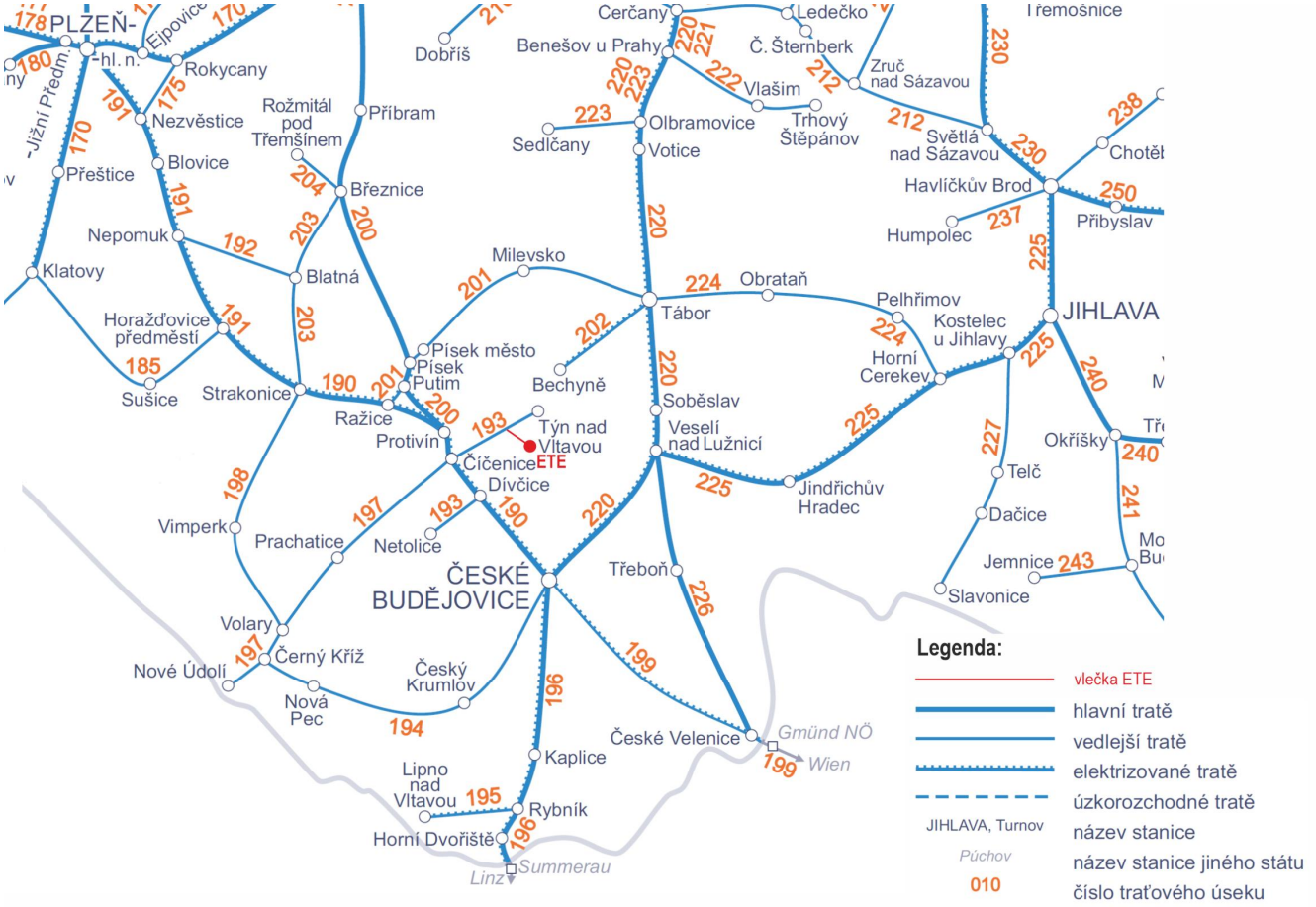
Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h]											
		Referenční rok 2034				Referenční rok 2040				Referenční rok 2042			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
II/105	2-1223	12 808	898	681	14 387	12 830	939	697	14 466	12 785	947	702	14 433
	2-0640	7 459	783	614	8 856	7 472	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. Železniční doprava

Areál elektrárny Temelín je připojen na celostátní železniční síť vlečkou odbočující z trati Číčenice - Týn nad Vltavou ve stanici Temelín. Tato vlečka může být využita i pro záměr SMR ETE.

Schéma železniční sítě je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.32: Schéma železniční sítě dotčeného území, čísla traťových úseků



Dle údajů ČD Cargo nejsou pro využití vlečky pro výstavbu a provoz SMR ETE (včetně ETE1,2 a NJZ ETE) žádná omezení. Propustnost sítě železničních tratí do Temelína je dostatečná a uvažované přepravě plně postačuje. Na trati z Číčenic do Temelína není provozována pravidelná osobní doprava a trať je tak možno využívat plně pro nákladní dopravu. Kapacitní možnosti železniční přípojné stanice Temelín jsou pro dopravu stavebních materiálů (štěrk, písek, cement, cihly a tvárnice, výztuž, kanalizační a vodovodní potrubí, kabely, případně části technologického zařízení jako konstrukční celky, armatury apod.) dostatečné.

V železniční stanici Temelín jsou čtyři dopravní koleje, každá o délce cca 400 metrů, dále dvě manipulační koleje o délce 49 a 61 metrů.

Vlečka Křtěnov (Elektrárna Temelín) má v současnosti tři koleje. Koleje č. 1 a č. 3 jsou určené pro vjezdy a odjezdy vlaků, mají obě shodně 454 metrů, manipulační kolej č. 2 má 497 metrů. Lze uvažovat s 25 vozy na jednu kolej. V případě obnovení původních kolejí se možnosti vykládky násobně zvýší. Čas potřebný pro manipulaci uceleného vlaku za stanice Temelín činí pro vlak o 25 vagónech přibližně 180 minut. Z hlediska vlečkového řádu nejsou provozní hodiny nijak limitovány, vlečku lze potenciálně obsluhovat 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.

C.II.10.1.3. Letecká doprava

V dotčeném území se nenachází letiště pro všeobecné letectví.

Lokalita Temelín je nepřetržitě chráněna zakázaným letovým prostorem, vyhlášeným v Letové informační příručce ŘLP ČR pod označením LKP2 TEMELÍN. Tento zakázaný letový prostor má tvar válce o poloměru 1,1 námořní míle (cca 2,04 km) a výšce 5000 stop (cca 1,52 km) nad střední hladinou moře se středem nad stávajícími výrobními bloky ETE1,2. V tomto prostoru je zakázán veškerý letecký provoz s výjimkou letů povolených v odůvodněných případech Úřadem pro civilní letectví ČR a letů pro záchranu života, resp. letů v rámci činnosti policie a armády.

Nad lokalitou elektrárny se nenachází žádný výcvikový nebo pracovní vojenský prostor, je respektován výše uvedený zakázaný letový prostor. Vojenské provozní směrnice obsahují zvláštní opatření a regulaci provozu vzhledem k objektu jaderné elektrárny Temelín.

C.II.10.1.4. Vodní doprava

V dotčeném území je pro plavbu využívána vltavská vodní cesta. Pro zajištění prostupnosti jsou vodní díla na Vltavě (VD Hněvkovice, VD Kořensko) vybavena plavebními zařízeními (plavebními komorami) pro lodě o výtlaku do 300 t.

Na toku Vltavy (a dále Labe) jsou v souvislosti s přípravou NJZ ETE postupně připravována a realizována opatření pro vodní dopravu nadrozměrných a těžkých komponent (v souladu s usnesením vlády ČR č. 806/2025 o zajištění financování úprav dopravní infrastruktury pro přepravy nadrozměrných a těžkých komponent v souvislosti s výstavbou nových jaderných zdrojů (včetně malých modulárních reaktorů) v lokalitě Temelín), spočívající zejména v zajištění možnosti překládky těchto komponent jednak pro překonání příčných překážek na toku (hrází vodních děl), jednak pro překládku mezi vodní a silniční dopravou. Tato opatření budou využita i pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent pro SMR ETE.

C.II.10.1.5. Ostatní dopravní systémy

Širším okolím elektrárny prochází řada turistických a cyklistických tras. Pěší a cyklistická doprava využívá stávajících komunikací a cest v území, včetně sítě značených a vybavených tras, které jsou vedeny mimo areál elektrárny i mimo prostor pro výstavbu záměru SMR.

C.II.10.2. Jiná infrastruktura

V dotčeném území je k dispozici veškerá obvyklá technická infrastruktura, tj.:

- přenosová a distribuční soustava elektrické energie,
- vodohospodářské systémy,
- plynovody a produktovody,
- ostatní sítě.

Přenosová a distribuční soustava elektrické energie: Dotčené území je charakteristické, vzhledem k jeho elektroenergetické funkci, značným množstvím elektrických vedení přenosových a distribučních (včetně příslušných rozvoden), určených pro vyvedení výkonu z energetických zařízení do elektrizační soustavy (transformovna Kočín), propojení s dalšími prvky přenosové soustavy a napojení distribučních sítí pro zásobování měst a obcí elektrickou energií. Zároveň jsou zde připravována opatření pro zvýšení jejich přenosové schopnosti a spolehlivosti. Tyto systémy budou využity i pro záměr SMR ETE.

Vodohospodářské systémy: V území je vybudován nezávislý vodohospodářský systém pro provoz jaderné elektrárny Temelín, tj. jednak čerpací stanice surové vody z nádrže vodního díla Hněvkovice a výtlačné řady surové vody do vodojemu stávající elektrárny, jednak gravitační řady odpadních vod do vodního díla Kořensko a srážkových vod do toku Strouha a dále toku Vltavy. Tyto systémy budou využity, po případném retrofitu/zkapacitnění, i pro záměr SMR ETE.

Plynovody a produktovody: Dotčeným územím prochází jak distribuční plynovody pro zásobování obcí, tak i vysokotlaký plynovod tranzitní soustavy. Jejich využití pro záměr SMR se nepředpokládá. Pro zajištění výroby páry pro spouštění a provoz SMR ETE (náběh, odstavování) je uvažována pomocná kotelna vybavená elektrickými parními kotli, tj. bez nároků na dodávku plynu.

Z ETE1,2 je zajištěna prostřednictvím horkovodů dodávka tepla do měst České Budějovice a Týn nad Vltavou.

Ostatní sítě: V území jsou k dispozici telekomunikační sítě drátového i bezdrátového charakteru (včetně přenosu rozhlasového a televizního signálu), systémy na přenos informací systému havarijní připravenosti elektrárny, resp. další infrastruktura. Tyto systémy budou adaptovány a využity i pro záměr SMR ETE.

C.II.11. Jiné charakteristiky životního prostředí

C.II.11.1. Horninové prostředí, seismicita území

C.II.11.1.1. Horninové prostředí

C.II.11.1.1.1. Geomorfologická charakteristika území

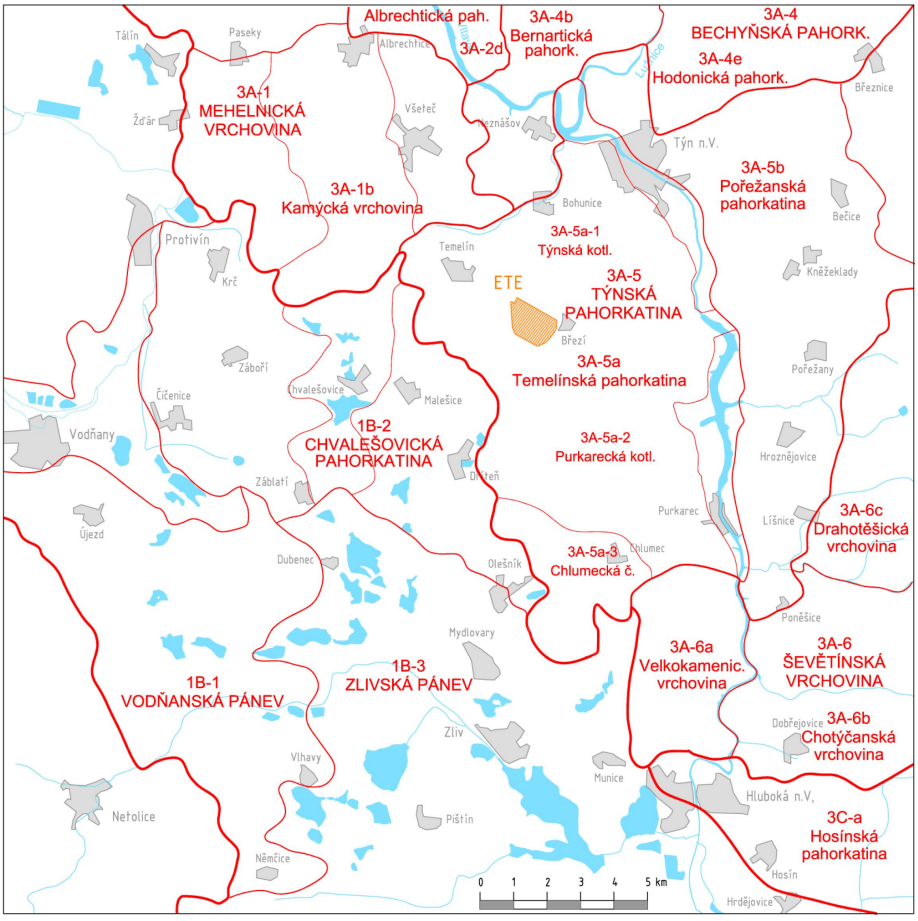
Z hlediska geomorfologického členění (Demek, Mackovič a kol., 2006) náleží Temelínsko do následujících jednotek:

Provincie: Česká vysočina
Subprovincie: Česko-moravská soustava
Oblast: Středočeská pahorkatina
Celek: Táborská pahorkatina
Podcelek: Písecká pahorkatina
Okrsek: Týnská pahorkatina

Záměr je umisťován v geomorfologickém okrsku Týnské pahorkatiny. Podle regionálního členění současného reliéfu se okrsek Týnské pahorkatiny dělí na dva podokrsky - Temelínskou pahorkatinu a Pořežanskou pahorkatinu.

Geomorfologické členění zájmového území je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.33: Regionální členění reliéfu v lokalitě JE Temelín



Temelínskou pahorkatinu charakterizuje převážně celistvý erozně denudační reliéf, silněji rozčleněný v pruhu při Vltavě, s rozsáhlými zarovnanými povrchy v rozvodních oblastech (většinou mezi 480-510 m n. m.). Záměr SMR ETE se nachází na jedné z těchto plošin, v nadmořské výšce cca 497 m n. m.

C.II.11.1.1.2. Geologické poměry

Geologické poměry v širším okolí

Stávající jaderná elektrárna Temelín včetně uvažovaného nového jaderného zdroje i záměru SMR jsou situovány v jižní části Českého masivu, v území, které náleží k moldanubickému komplexu. Od mezozoika byl geologický a tektonický vývoj této oblasti ovlivněn sousedním alpským orogeném. Jeho jednotlivé fáze se odrážely v tektonické aktivitě významných zlomových systémů platformního okraje a ovlivnily tak vznik a vývoj pánevních struktur v jižních Čechách. Pánve vznikly v území, kde se protínají dva pro moldanubikum významné zlomové systémy - blanický, SSV-JJZ směru a jáchymovský, SZ-JV směru. Aktivita těchto systémů podmínila vznik významných pánevních struktur a umožnila tak paleogeografické rozšíření křídové a terciérní sedimentace.

Krystalickým fundamentem této oblasti je moldanubický komplex, který je zde reprezentován jeho oběma litofaciálními jednotkami - monotonní i pestrou sérií. Struktura moldanubického krystalinika byla plasticky i ruptuálně formována v několika fázích až do konce paleozoika, přičemž starší struktury byly opakovaně aktivovány a přetvářeny.

Nejrozšířenějšími horninami jsou biotitické, biotit-sillimanitické až biotit-cordieritické pararuly a migmatity, místy s vložkami kvarcitů, amfibolitů, granulitů a ortorul. Tyto metamorfity jsou produktem složité polyfázové deformace příkrovového charakteru jak kadomského, tak hercynského metamorfního a deformačního cyklu.

Současná morfologie jihočeské oblasti, v níž se nachází lokalita záměru SMR ETE, je výsledkem dlouhodobého geologického vývoje, na němž se podílely vlivy tektonické, sedimentační i erozní. Zásadním způsobem do vývoje jihočeské oblasti zasáhlo alpinské vrásnění, jehož jednotlivé fáze se odrážely v tektonické aktivitě hercynských a starších zlomových systémů okraje Českého masivu. V jednotlivých fázích oživení aktivity těchto zlomů, která se projevovala inverzními, převážně vertikálními, pohyby, došlo ke vzniku senonské, paleogenní, miocénní a pliocénní sedimentace. Zatímco senonské sedimenty byly tektonicky porušeny vertikálními pohyby na zlomech v řádu stovek metrů (až 300 m), miocénní a pliocenní sedimentace se naproti tomu vyvíjely v podmínkách tektonické aktivity regionálního charakteru, bez významných vertikálních pohybů na zlomech. V pleistocénu se slábnoucí tektonická aktivita projevovala především na jihu (v pohraničních horách) a postupně vyznívala k severu.

Geologické poměry v území stavby a jeho těsném okolí

Z pohledu geologické stavby je podloží řešeného území a jeho blízkého okolí tvořeno především moldanubickými metamorfity jednotvárné série, tvořené komplexem sillimaniticko-biotitických pararul a migmatitů. Tento komplex je místy prostoupen žilami nebo nepravidelnými tělesy granitoidních hornin usměrněných především ve směru SV-JZ. Převládajícím horninovým typem jsou leukokrátní žilné žuly, dále jsou hojně zastoupeny pegmatity a žilné křemeny.

Horninový masív "vltavotýnského krystalinika" představuje tektonicky velmi málo porušenou kru tvořenou pararulami v různém stupni izochemicky migmatitizovanými, s heterogenitou omezenou v podstatě na střídání drobněji páskovaných a masivních poloh. Významným stabilizujícím prvkem je poměrně intenzivní prokřemenění.

Na silně zvětralém krystalinickém podkladu pak leží slabá vrstva kvartérního pokryvu. Kvartérní pokryv tvoří převážně hlinito-písčité sedimenty, s malým podílem jílovitých hlín nebo zahliněných štěrků na bázi pokryvného vrstevního komplexu.

C.II.11.1.2. Seismicita území

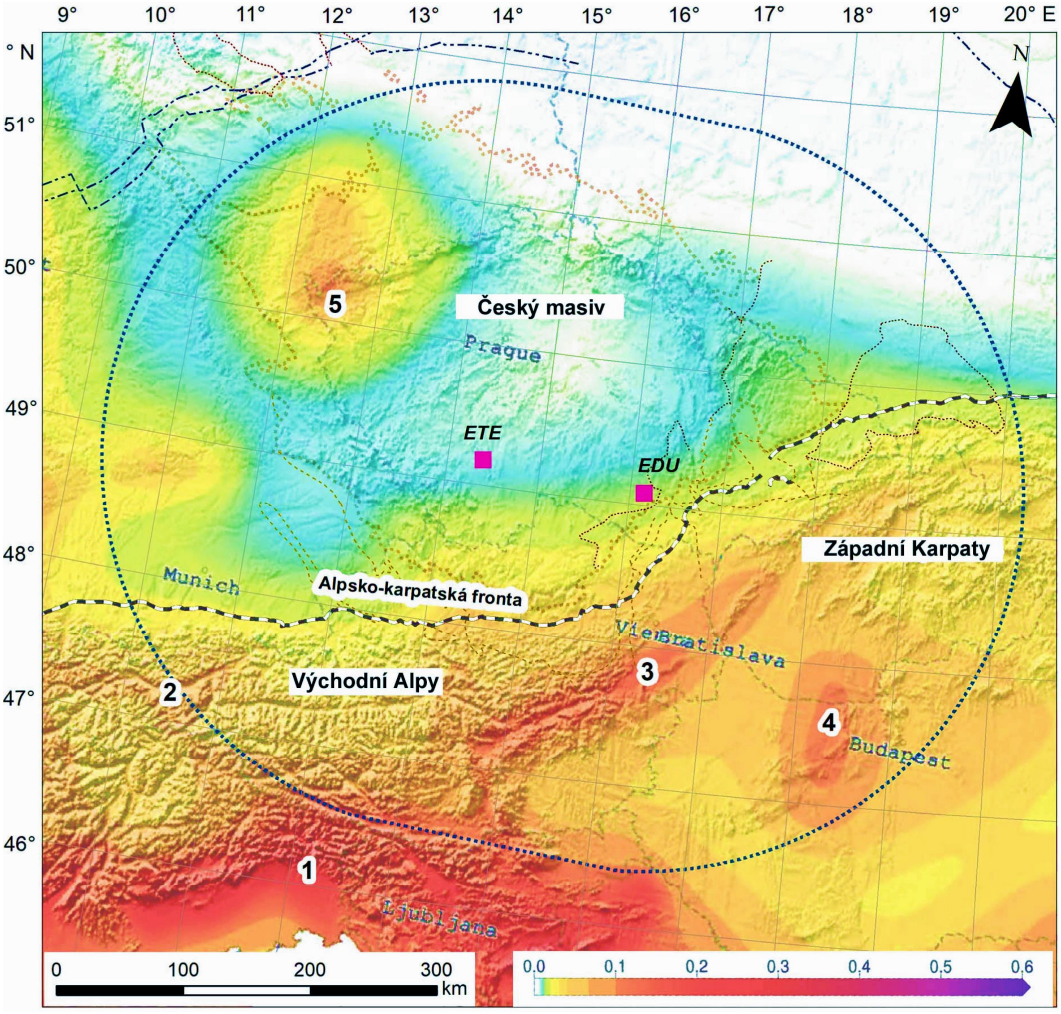
C.II.11.1.2.1. Seismické podmínky

Území České republiky se nachází v seismotektonické doméně, která je charakterizována nízkou až střední seismicitou. Většina území ČR spadá do oblasti s hodnotami makroseismické intenzity v úrovni V° až VI° stupnice MSK-64[1]. Tento vliv je způsoben sníženým útlumem, kterým se tato zemětřesení šíří do Českého masivu.

Mapa seismického ohrožení regionu SMR ETE (oblast do vzdálenosti 300 km od SMR ETE) je zřejmá z následujícího obrázku (převzato z Evropské mapy seismického ohrožení, sestavené v rámci projektu SHARE). Mapa znázorňuje rozložení hodnoty zrychlení kmitů půdy (PGA) s 10 % pravděpodobností překročení v časovém úseku 50 let.

[1] MSK-64 je Medveděvova-Sponheuerova-Kárníkova stupnice, užívaná v seismologii pro nepřístrojové vyjádření makroseismické intenzity zemětřesení.

Obr. C.34: Výsek z mapy seismické zátěže s vyznačením oblastí s vysokým a středním seismickým rizikem



Legenda: 1 - oblast Friuli a zlomu Idria, 2 - zlomový systém Loisach-Fernpass, 3 - zlomový systém Mur-Mürz, 4 - oblast v okolí Komárna, 5 - západní Čechy

C.II.11.1.2.2. Výpočet seismického ohrožení

Poslední výpočet seismického ohrožení lokality Temelín na základě aktuálních dat byl proveden v roce 2022 a byl úspěšně projednán na IAEA SEED Misi v květnu 2022. Při hodnocení byl použit pravděpodobnostní přístup (PSHA - Probabilistic Seismic Hazard Assessment) a state-of-the-art postupy doporučované IAEA. Klíčový standard IAEA - SSG-9 sice prošel v roce 2022 revizí, nicméně výpočet provedený v rámci PSHA již změny v tomto standardu vzal do úvahy, protože v době přípravy PSHA byl draft tohoto standardu k dispozici.

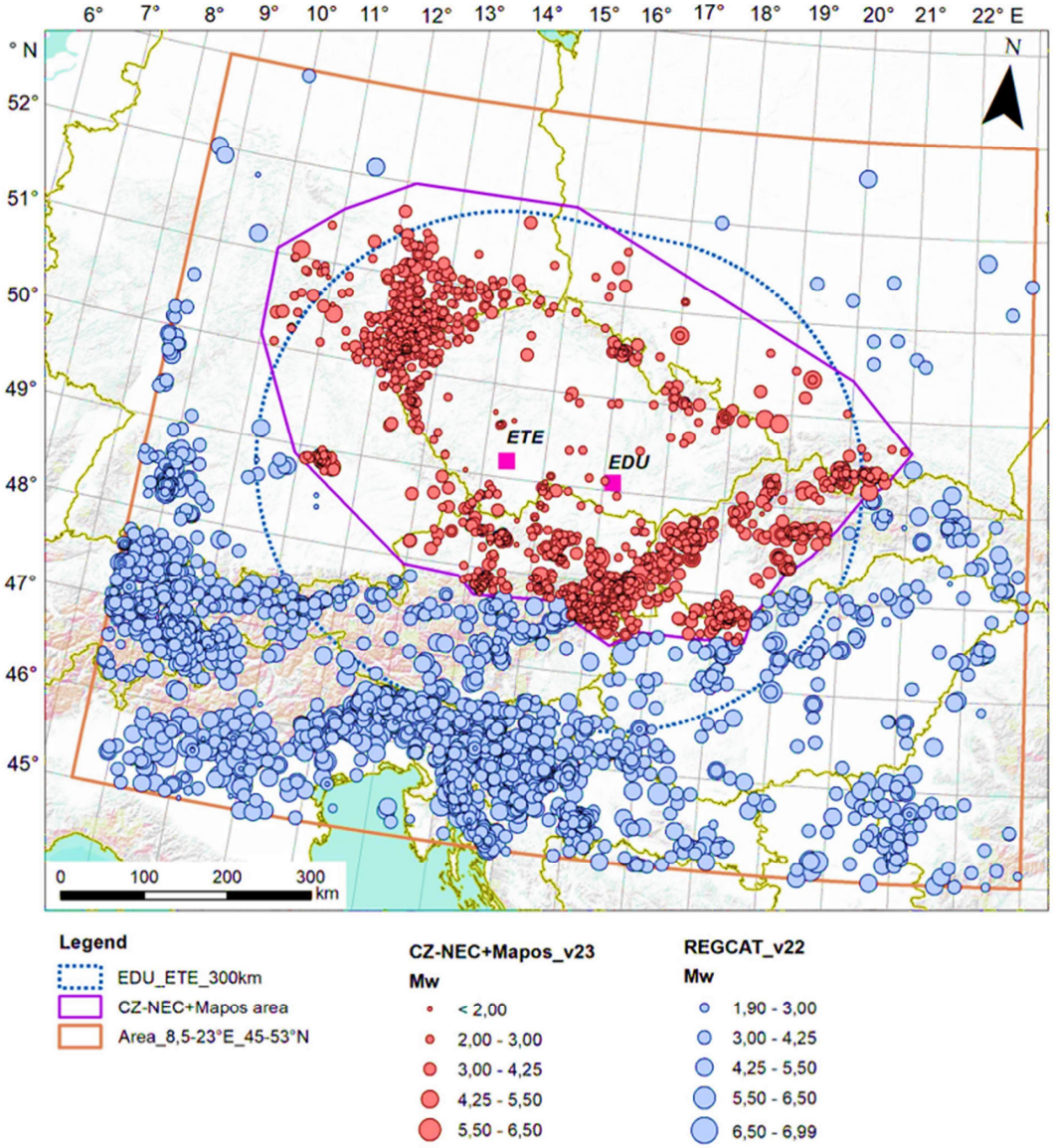
V rámci PSHA byl vytvořen logický strom, do kterého byly zařazeny 4 alternativní modely seismických zdrojů. Tři větve logického stromu představovaly tradiční modely seismických zdrojů - model malých plošných zdrojových zón (SASZ), model velkých plošných zdrojových zón (LASZ) a model zlomových zdrojových zón (F1). Bayesovská statistika (model SV1.0) byla použita k vytvoření čtvrté větve logického stromu pokrývající jak plošné, tak zlomové zdroje. V obou přístupech byly do modelů zahrnuty i zóny s difúzní seismicitou.

Konstrukce modelů vycházela z nově zkompilovaného projektového katalogu, který se skládal ze tří samostatně sestavených katalogů s různými prahovými hodnotami minimálního magnituda. Jedná se o katalogy CZ-NEC-II (zahrnuje Český masiv, včetně částí Českého masivu pokrývající území Polska, Německa a Rakouska), katalog MAPOS_v2023 (pokrývá vybrané zdrojové zóny v Rakousku a na západním Slovensku) a katalog REGCAT_v2022 (zahrnuje panevropský katalog zemětřesení EPICA 1.1 (1000-1899), doplněný o celoevropský katalog z projektu SHARE (1900-2006). Z katalogu REGCAT_v2022 byla vyříznuta zemětřesení, jejichž epicentrum se nacházelo v polygonech katalogů CZ-NEC-II a MAPOS.

Do evidence proběhlých zemětřesení byla rovněž zahrnuta prehistorická zemětřesení, tj. zemětřesení doložená geologickým záznamem silného zemětřesení, které by mohlo být v příčinné souvislosti s posunem konkrétního zlomu a zároveň bylo možné odvodit jeho momentové magnitudo.

Zobrazení projektového katalogu zemětřesení je zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. C.35: Zobrazení projektového katalogu zemětřesení s uvedením hlavních vstupních katalogů



Legenda: Mw = momentové magnitudo [-]

Katalogy je pokryto území 8,5-23°E a 45-53°N. Hranice mezi podrobnějším katalogem CZ-NEC + Mapos a regionálním katalogem REGCAT je vyznačena fialovou barvou.
Zdroj: Regionální databáze ETE / EDU

Dále bylo použito 6 útlumových vztahů (GMM modely). Použití vstupních dat z nově zkompilovaného katalogu, popsaného výše, vedlo ke zpřesnění odhadu seismického ohrožení a ke snížení epistemických nejistot.

Pravděpodobnostní výpočet seismického ohrožení byl proveden pomocí standardního a mezinárodně uznávaného programu OpenQuake, verze 3.8.1. Výsledkem výpočtu jsou pravděpodobnostní křivky seismického ohrožení pro lokalitu Temelín a z nich odvozené hodnoty SL-1 a SL-2[1]:

- SL-1 = 0,004 g (kde g je gravitační zrychlení 9,81 m/s^2),
- SL-2 = 0,038 g.

Deagregace seismického ohrožení ukázala, které modelované seismické zdroje přispívají nejvíce k seismickému ohrožení lokality Temelín. Z hodnocení vyplývá, že největší ohrožení pro SMR ETE představují zemětřesení s epicentry do 25 km od SMR ETE, druhé nejnebezpečnější zemětřesení z Vídeňské pánve (cca 200 km) a na třetím místě jsou západní Čechy v okolí Chebu (cca 170 km). Deagregace vzdálenosti

[1] SL-1 je průměrná hodnota špičkového povrchového horizontálního zrychlení při zemětřesení, která nastane průměrně jednou za 100 let. Tato hodnota tedy s velkou pravděpodobností nastane během životnosti elektrárny.

SL-2 je medián špičkového povrchového horizontálního zrychlení při zemětřesení, které nastane průměrně jednou za 10 000 let. S touto hodnotou se tedy s velkou pravděpodobností elektrárna během své životnosti nesetká, je však třeba, aby na ni byla připravena.

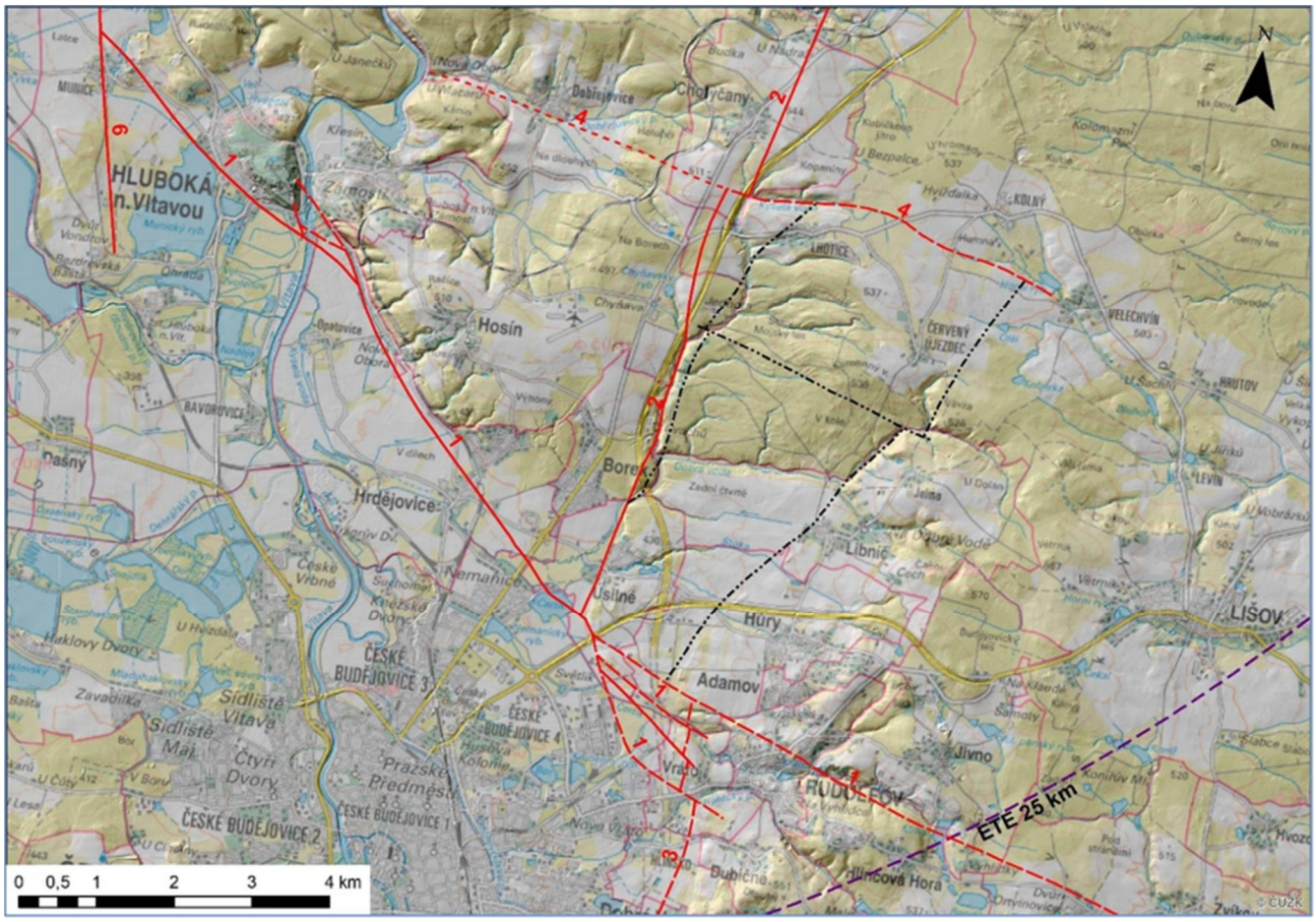
a magnituda ukazuje, že největší nebezpečí pochází od malých zemětřesení o intenzitě 3,0 - 3,5° MSK-64 v okruhu 20 km od SMR ETE. Na druhém místě jsou zemětřesení o intenzitě 6,5° MSK-64 ve vzdálenosti kolem 200 km.

Vypočtené hodnoty SL-1 = 0,004 g a SL-2 = 0,038 g jsou v souladu s předchozími studiemi i s výsledky mezinárodního projektu SHARE, který však počítal seismické ohrožení pouze pro desetiprocentní překročení během 50 let (návratová doba 475 let).

Aktuální výpočty seismického ohrožení lokality Temelín tedy potvrzují správnost původního odhadu seismického ohrožení a dostatečnou rezervu přijaté hodnoty SL-2 = 0,1 g, použité jako zadání projektu existujících jaderných zařízení v lokalitě Temelín (provozovaná elektrárna ETE1,2 a SVJP). Rovněž tak požadovaná minimální seismická odolnost pro záměr SMR ETE, reprezentovaná postulovaným špičkovým horizontálním zrychlením (PGAH) podloží jaderného zařízení, bude v souladu s požadavkem vyhlášky SÚJB č. 329/2017 Sb. a mezinárodních doporučení pro lokality s nízkou hodnotou seismického ohrožení rovna 0,1 g, a tedy s rezervou vyšší než pro lokalitu Temelín specificky stanovená hodnota seismického ohrožení SL-2.

Specificky k požadavku 11.a) závěru zjišťovacího řízení je nutno doplnit, že hodnoty seismického ohrožení lokality Temelín zahrnují i vliv hlubockého zlomu. Ten reprezentuje jednu z velmi významných zlomových struktur jihočeské oblasti. Jedná se o soustavu zlomů generelně severozápadního - jihovýchodního směru při severovýchodním okraji budějovické pánve, viz následující obrázek.

Obr. C.36: Náčrt průběhu hlubockého zlomu



Legenda: 1 - hlubocký zlom (mezi Municemi a Dubičným), další zlomy: 2 - drahotěšický zlom, 3 - rudolfovský zlom, 4 - dobřejovický zlom, 6 - munický zlom

Hlubocký zlom je v hodnocení seismického ohrožení lokality Temelín dlouhodobě zohledněn. Důkladnými průzkumy hlubockého zlomu nebyla prokázána kvartérní pohybová aktivita hlubockého zlomu ve smyslu § 6 vyhlášky SÚJB č. 378/2016 Sb. (v opačném případě, pokud by se zlom nacházel v území do vzdálenosti 5 km od jaderného zařízení (což není případ hlubockého zlomu), by pohybová a seismická aktivita zlomu byla charakteristikou, při jejímž dosažení je umístění jaderného zařízení zakázáno). Dále je nutné konstatovat, že seismickým monitorováním okolí JE Temelín, které probíhá od roku 1991, nebyl v zóně hlubockého zlomu pozorován žádný seismický jev.

Přestože hlubocký zlom nebyl shledán zlomem schopným posunu (capable zlomem) ve smyslu standardu IAEA SSG-9, bylo komisaři IAEA na Misi IAEA již v roce 2013 doporučeno zařadit hlubocký zlom do zlomového modelu seismických zdrojů. Na základě tohoto doporučení byl hlubocký zlom zařazován do zlomových modelů seismických zdrojů v rámci PSHA ETE 2014 a PSHA ETE/EDU 2022. V logickém stromu byl vytvořen samostatný model s různými odhady maximálního magnituda (M_{MAX}), které byly oceněny váhami. V tomto modelu byla uvažována i možnost, že hlubocký zlom je seismickým zdrojem, kterému bylo přiřazeno maximální magnitudo na úrovni M_W = 6,67. Tomuto scénáři byla

vypočtena velmi malá pravděpodobnost vzniku takového zemětřesení (vyplývá to z dlouhodobých pozorování seismické aktivity v lokálním, regionálním i globálním měřítku).

Ohodnocení zlomů v území umístění ETE (do vzdálenosti 25 km) a stanovení seismického ohrožení bylo projednáno na výše uvedené IAEA SEED Misi v květnu 2022. V souvislosti s hodnocením lokality Temelín komisaři IAEA konstatovali, že byly splněny všechny požadavky nově vydaného standardu SSG-9 (Rev. 1) a problematika seismického ohrožení ETE byla uzavřena.

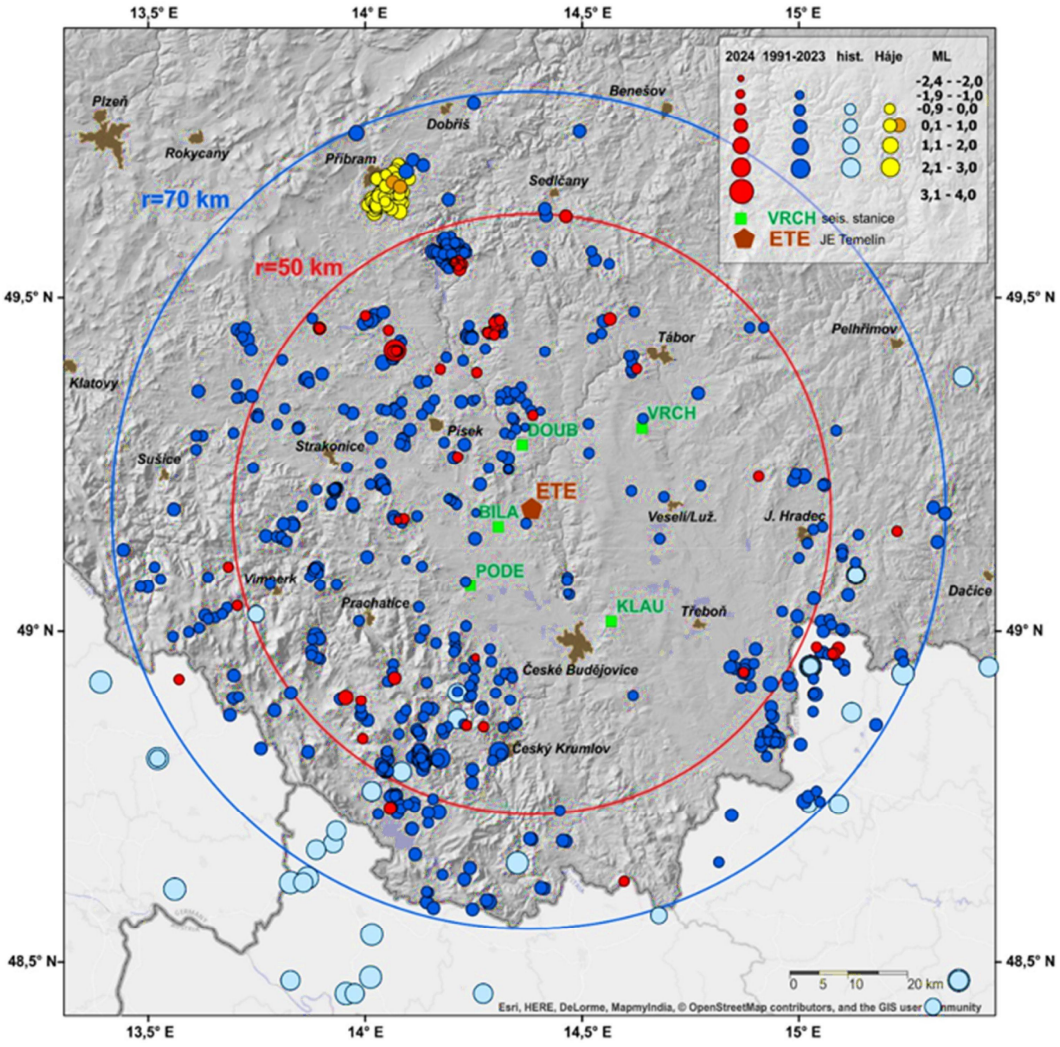
C.II.11.1.2.3. Monitorování seismicity

Seismicita je v lokalitě Temelín monitorována dlouhodobě. Lokální seismologická síť v lokalitě umístění SMR ETE (DSR ETE - Detailní seismické rajonování) pracuje od roku 1991. Hlavní úlohou DSR ETE je registrace lokálních zemětřesení a mikrootřesů. Jsou rovněž registrovány teleseismické jevy vzdálené více než 2000 km, regionální jevy (300-2000 km) a blízké jevy (50-300 km). Kromě tektonických zemětřesení jsou sítí stanic registrovány též indukované otřesy (rockburst) a průmyslové odpaly. Lokální monitorovací síť v lokalitě Temelín sestává z pěti stanic, v nichž byla v letech 2015-2016 kompletně obnovena instrumentace:

- Bílá Hůrka (BILA),
- Doubravka (DOUB),
- Klauda (KLAU),
- Podeřiště (PODE),
- Vrchy (VRCH).

Poloha stanic a epicenter zemětřesení a indukovaných otřesů do 70 km od ETE v letech 1991-2024 s doplněnými pozicemi známých historických zemětřesení je znázorněna na následujícím obrázku.

Obr. C.37: Schématická mapa epicenter zemětřesení a indukovaných otřesů v letech 1991-2024 s doplněnými pozicemi známých historických zemětřesení



Dosud nejsilnější lokální zemětřesení, zaregistrované temelínskou sítí od začátku měření v roce 1991, bylo lokální zemětřesení T662. Bylo zaznamenáno dne 7. 3. 2024 v 10:41 UTC (11:41 SEČ) jihovýchodně od obce Mirotice na Strakonicku, asi 36 km severozápadně od lokality Temelín, v hloubce asi 23 km a mělo magnitudo 3,5. Na akcelerometru na stanici PODE, vzdálené 40 km jižně od epicentra, vyvolalo maximální zrychlení 3,0 mm/s^2 (0,00031 g) ve vertikálním a 6,6 mm/s^2 (0,00067 g) v horizontálním směru. V blízkosti bylo zaznamenáno již několik dřívějších zemětřesení, dosud nejsilnější byl jev T241 z roku 2012 s magnitudem 1,7. Během 7. 3. 2024 bylo zaznamenáno ještě pět slabých dotřesů. První čtyři s magnitudy 0,4 až 0,6 byly registrovány do hodiny po hlavním otřesu, další velmi slabý s magnitudem -0,1 těsně před půlnocí. Poslední dotřes ze série s magnitudem 0,4 byl zaznamenán o více než tři týdny později.

Zemětřesení u Mirotic sice představuje nový příspěvek k poznání seismického ohrožení jižních Čech, ale vzhledem k robustnosti odhadů maximálního magnituda M_{MAX} pro zdrojovou oblast s difúzní seismicitou B22D v centrální části Českého masivu (M_{MAX} = 4,25) není změna ve stávajícím ohodnocení seismického ohrožení lokality Temelín v důsledku tohoto jevu předpokládána[1].

C.II.11.2. Stará ekologická zátěž

V území určeném pro výstavbu záměru není provedenými průzkumy prokázána existence ekologické zátěže.

Areál elektrárny Temelín a jeho okolí, včetně lokality záměru SMR, nejsou dle databáze SEKM evidovány jako lokalita s předpokládanou a/nebo ověřenou ekologickou zátěží.

C.II.11.3. Poddolovaná území

Dle databáze ČGS se na lokalitě záměru a v jejím bezprostředním okolí nevyskytují stará důlní díla ani poddolovaná území, není zde registrován výskyt plošných ani bodových sesuvů.

C.II.11.4. Další charakteristiky životního prostředí

Nejsou specifikovány žádné další charakteristiky, relevantní pro záměr.

C.III.

CELKOVÉ ZHODNOCENÍ STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ

3. Celkové zhodnocení stavu životního prostředí v dotčeném území z hlediska jeho únosného zatížení a předpoklad jeho pravděpodobného vývoje v případě neprovedení záměru, je-li možné jej na základě dostupných informací o životním prostředí a vědeckých poznatků posoudit

Dotčené území bezprostředně navazuje na stávající průmyslový areál ETE a jeho vnější infrastrukturu (zejména vyvedení elektrického výkonu, zásobování surovou vodou a odvedení odpadních a srážkových vod). Dotčené území je intenzivně zemědělsky využíváno, je však zároveň přírodovědně hodnotné, nachází se zde prvky dopravní a technické infrastruktury a v širším území též zástavba měst a obcí. Stav životního prostředí v dotčeném území je tak determinován čtyřmi faktory - zemědělskou, průmyslovou, přírodní a obytnou funkcí. Tyto čtyři funkce jsou v území dlouhodobě konsolidované a s jasně vymezenými vztahy. Nejsou tak zdrojem významných střetů. Území v okolí elektrárny je přírodně i krajinně rozmanité a hodnotné, s relativně vysokým podílem přírodních a přírodě blízkých ekosystémů. Zdravotní, sociální a ekonomické podmínky pro obyvatelstvo jsou příznivé, vyhovující hygienickým požadavkům, v mnoha ohledech jsou lepší než v jiných oblastech České republiky. Výsledky monitorování stavu jednotlivých složek životního prostředí ukazují na převážně celkově dobrou kvalitu prostředí s příznivými vývojovými trendy. Tento stav je žádoucí zachovat a rozvíjet i do budoucna v souladu s principy udržitelného rozvoje. To je i principem platného územního plánu.

V území je tak reálně udržován soulad mezi zájmy ochrany přírody a zájmy ekonomickými a sociálními. To potvrzuje i analýza vyváženosti územních podmínek a potenciálů jednotlivých pilířů udržitelného rozvoje území (Územně analytické podklady ORP Týn nad Vltavou, 6. úplná aktualizace, 2024).

[1] Hodnota 4,25 byla stanovena expertním odhadem, protože malý počet zaznamenaných jevů s magnitudem vyšším, než prahové magnitudo M_{MIN} použitého katalogu, je natolik nízký, že použití statistických metod je zatíženo neakceptovatelnou aleatorickou nejistotou. Proto se při odhadu používá hodnota maximálního pozorovaného magnituda v dané zdrojové oblasti, ke které se připočítává tzv. safety margin. Pro oblast SCR (Stable Continental Region), jejíž součástí Český masiv je, byla použita hodnota 0,75 jednotky magnituda (0,5 + specifická hodnota pro SCR 0,25). Pro zdrojové oblasti s difúzní seismicitou, ve kterých byla zaznamenána jen velmi slabá zemětřesení, byla použita minimální hodnota M_{MAX} = 4,25 bez ohledu na velikost maximálního pozorovaného magnituda (pokud byla pod Mw = 3,5). Z toho vyplývá, že použité M_{MAX} pro zdrojovou oblast B22D se zemětřesením u Mirotic pokrylo nově zaznamenanou hodnotu maximálního pozorovaného magnituda v této oblasti.

V důsledku provozu stávající elektrárny (ETE1,2) a s ní související infrastruktury (včetně stávajícího SVJP) nedochází k poškozování životního prostředí ani veřejného zdraví. Veškeré výstupy jsou kontrolovány a pohybují se dlouhodobě v rámci požadovaných limitů, stanovených příslušnými úřady. V radiační oblasti jsou spolehlivě dodržovány autorizované limity efektivních dávek ozáření. Elektrárna a její zařízení proto významně neovlivňují kvalitu životního prostředí v území.

Jak vyplývá z uvedených údajů, celková kvalita životního prostředí v dotčeném území, vztažená k jeho dosavadnímu stavu a vývoji (tedy bez přítomnosti záměru), je ve všech ohledech převážně příznivá a tento stav je dlouhodobě setrvalý. K neúnosnému zatížení území, které by mohlo mít vliv na proveditelnost záměru, nedochází. Na základě dostupných informací o stavu životního prostředí a jeho vývojových trendech tedy lze usuzovat, že příznivý stav životního prostředí zůstane v dotčeném území zachován.

ČÁST D

(KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA A HODNOCENÍ VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ)

ČÁST D KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA A HODNOCENÍ MOŽNÝCH VÝZNAMNÝCH VLIVŮ ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

D.I.

CHARAKTERISTIKA PŘEDPOKLÁDANÝCH VLIVŮ ZÁMĚRU NA OBYVATELSTVO A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

I. Charakteristika a hodnocení velikosti a významnosti předpokládaných přímých, nepřímých, sekundárních, kumulativních, přeshraničních, krátkodobých, střednědobých, dlouhodobých, trvalých i dočasných, pozitivních i negativních vlivů záměru, které vyplývají z výstavby a existence záměru (včetně případných demoličních prací nezbytných pro jeho realizaci), použitých technologií a látek, emisí znečišťujících látek a nakládání s odpady, kumulace záměru s jinými stávajícími nebo povolenými záměry (s přihlédnutím k aktuálnímu stavu území chráněných podle zákona o ochraně přírody a krajiny a využívání přírodních zdrojů s ohledem na jejich udržitelnou dostupnost) se zohledněním požadavků jiných právních předpisů na ochranu životního prostředí:

D.I.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví

1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví

D.I.1.1. Zdravotní vlivy a rizika

Pro vyhodnocení vlivů na obyvatelstvo je zpracováno autorizované vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví a zdravotních rizik, které je v úplnosti doloženo v příloze 2.1 (Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví) této dokumentace. Vyhodnocení využívá další expertní podklady v oblasti zdravotních vlivů a rizik, které jsou v úplnosti doloženy v přílohách 2.2 (Posouzení radiačních vlivů) a 2.3 (Posouzení vlivů znečištění ovzduší a hlukové zátěže). V podrobnostech na tyto přílohy odkazujeme, jejich výsledky jsou shrnuty v následujícím textu.

D.I.1.1.1. Metodika posouzení

Za účelem prevence a minimalizace zdravotních rizik, jejichž zdrojem je široké spektrum chemických, fyzikálních a/nebo biologických faktorů, je celosvětově využívána metoda hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment). Tato metoda je využívána při procesu stanovení přípustných limitů škodlivých faktorů v životním prostředí člověka, zároveň však představuje v zásadě jediný způsob, jak hodnotit expozici člověka faktorům, pro které žádné limity z hlediska ochrany zdraví nejsou stanoveny. Avšak i pro faktory, které mají závazné limity legislativně stanoveny, umožňuje tato metoda získání více dalších informací o možných zdravotních vlivech než při jednoduchém porovnání s platnými legislativními limity.

Metoda hodnocení zdravotních rizik vychází z předpokladu, že určitá míra rizika poškození zdraví existuje vždy a není možné se mu vyhnout. Riziko je možné minimalizovat, nikoli však vyloučit. Dosažení nulového zdravotního rizika je tedy z metodického hlediska prakticky vyloučeno a není ani nutně dosažitelným cílem. Riziko však musí být minimalizováno na únosnou míru.

Použitá metodika hodnocení vychází ze základních metodických postupů hodnocení vlivů na veřejné zdraví a hodnocení zdravotních rizik vypracovaných Světovou zdravotnickou organizací (WHO) a americkou Agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) a využívá autorizační návody Státního zdravotního ústavu (SZÚ) k hodnocení zdravotních rizik a odbornou literaturu.

Hodnocení v souhrnu zvažuje následující vlivy, které mohou být potenciálně spojeny s realizací záměru:

Radiační vlivy:

- radiační vlivy (vlivy ionizujícího záření).

Neradiační vlivy:

- vlivy elektromagnetického pole (vlivy neionizujícího záření),
- vlivy znečištění ovzduší,
- vlivy hluku.

Další vlivy:

- psychologické vlivy,
- sociální a ekonomické vlivy.

V případě radiačních vlivů, vlivů elektromagnetického pole, znečištění ovzduší a hluku je provedeno kvantitativní a kvalitativní hodnocení s využitím postupu hodnocení zdravotního rizika, který je sestaven ze čtyř navazujících kroků:

Identifikace nebezpečnosti: Jedná se o určení faktorů, které mají být hodnoceny, popis jejich vlastností se zaměřením na nebezpečnost pro člověka a podmínky, za kterých se může projevit.

Určení vztahu dávky a účinku: V tomto kroku jsou určeny kvantitativní vztahy mezi úrovní expozice a velikostí rizika. K jednomu faktoru může být přiřazeno více účinků s různým vztahem dávka - účinek. Základní koncept dělí působící faktory do dvou skupin:

Pro faktory s prahovým účinkem se předpokládá, že expozice až do určité úrovně (prahu) nemá žádný nepříznivý efekt. Nad prahovou úrovní potom závažnost účinku roste se zvyšující se velikostí expozice. Do této skupiny je řazena většina toxických látek a také tzv. deterministické účinky ionizujícího záření.

Pro faktory s bezprahovým účinkem se předpokládá určitý nepříznivý efekt již od nejnižších expozic. Riziko tak roste s expozicí už od její nulové úrovně. Do této skupiny je řazena většina karcinogenních látek a také tzv. stochastické účinky ionizujícího záření. Vztah dávky a účinku pak nevyjadřuje závažnost vlivu, ale pravděpodobnost vzniku zdravotního efektu. Příslušné vztahy jsou obvykle získány ze studií na mnohem vyšších dávkách než jaké lze očekávat u běžně exponované populace. Pro posouzení závislosti odezvy na dávce (tzn. pravděpodobnosti vzniku účinku) v oblasti nízkých dávek se pak obvykle používá lineární extrapolace.

Hodnocení expozice: Obsahuje kvalitativní vyjádření kontaktu hodnoceného faktoru s hranicemi organismu a kvantitativní vyjádření intenzity tohoto kontaktu. Cílem je získat informaci jakými cestami, v jaké míře a v jakém množství je konkrétní populace vystavena působení hodnocenému faktoru (ionizující záření, chemická látka apod.).

Skupina obyvatel, která je posuzovaným faktorem nejvíce dotčená, se nazývá tzv. vybranou skupinou osob, resp. kritickou skupinou obyvatel. Reprezentativní osobou je pak jednotlivec z obyvatelstva zastupující vybranou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou expoziční cestou nejvíce exponovány.

Charakterizace rizika: Obsahem této etapy je vyjádření míry zdravotního rizika exponované populace na základě poznatků o nebezpečnosti působícího faktoru a odhadu konkrétní expoziční úrovně. Jedná se o kvalitativní a kvantitativní popis odhadnutého zdravotního rizika pro sledovanou populaci, tj. výčet všech možných zdravotních poškození u sledované populace a uvedení pravděpodobnosti jejich vzniku. Je nutno popsat všechny výchozí podmínky a fakta zahrnutá do postupu hodnocení rizik, jakož i všechna zjednodušení a nejistoty, které se zde promítají. Takto hodnocená rizika je vždy nutno považovat za potenciální, avšak dostatečně pravděpodobná pro populaci v zájmovém území.

Vzhledem k povaze záměru a jeho umístění jsou kromě potenciálních vlivů samotného záměru na lidské zdraví posouzeny též další spolupůsobící (kumulativní) vlivy dalších stávajících či připravovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín.

V případě vlivů elektromagnetického pole je s ohledem na prahový účinek a v souladu s příslušnou legislativou hodnocení provedeno ověřením splnění platných limitů.

V případě psychologických a socio-ekonomických faktorů je vzhledem k povaze jejich působení provedeno kvalitativní vyhodnocení na podkladě odborných studií.

D.I.1.1.2. Radiační vlivy

D.I.1.1.2.1. Radiační vlivy (vlivy ionizujícího záření)

D.I.1.1.2.1.1. Identifikace nebezpečnosti

Radioaktivita je přirozená nebo uměle navozená schopnost některých nestabilních atomových jader se samovolně přeměňovat a vysílat přitom energii ve formě záření (elektromagnetického nebo korpuskulárního) a tím přecházet do energeticky nižšího a stabilnějšího stavu. Primární událostí při působení záření je absorpce množství vyzářené energie atomem nebo molekulou a její využití na ionizaci téhož nebo jiného atomu nebo molekuly (odtud pojem ionizující záření). Výsledkem je vznik volných elektronů a nabitých iontů. Nabité ionty jsou charakterizovány nestálostí a vyšší reaktivitou a při interakci s jinými látkami v nich mohou vyvolávat chemické nebo elektrostatické změny. To může mít závažné důsledky v buňkách živých tkání, u kterých produkce iontů a volných radikálů narušuje chemické vazby a tím buňky poškozuje.

Základní veličinou ozáření je *absorbovaná dávka*. Ta je definována jako podíl absorbované energie záření a hmotnosti hmoty, ve které je tato energie pohlcena. Jednotkou absorbované dávky je gray (Gy), rozměrově J/kg. Reakce živých tkání exponovaných různým druhům záření není

přímo úměrná fyzikální dávce - účinek závisí na druhu záření (α, β, γ, neutronové)[1], tedy na energii, hmotnosti a náboji částic, resp. fotonů. Hustě ionizující korpuskulární záření má při stejné absorbované dávce podstatně vyšší účinky než záření řídce ionizující.

Rozdíly relativní biologické účinnosti jsou pro jednotlivé druhy záření vyjádřeny tzv. *jakostním faktorem*. S jeho pomocí je pak stanovován *dávkový ekvivalent* (pro bod tkáně), resp. *ekvivalentní dávka* (pro celý orgán nebo tkáň). Jednotkou dávkového ekvivalentu a ekvivalentní dávky je sievert (Sv), rozměrově opět J/kg. Různé orgány či tkáně lidského těla však mají různou náchylnost k vzniku zdravotních účinků vlivem ionizujícího záření. Ekvivalentní dávka tedy nic neříká o tom, jaké může z ozáření vzniknout celkové riziko. Z tohoto důvodu je do hodnocení zahrnut tzv. *tkáňový váhový faktor*, vyjadřující citlivost jednotlivých orgánů na ozáření, přičemž součet všech váhových faktorů pro všechny orgány celého těla je roven jedné. Pro výpočet rizika se potom používá veličina *efektivní dávka*. Ta je definována jako vážený součet ekvivalentních dávek na všechny ozářené tkáně a orgány. Jednotkou efektivní dávky je sievert (Sv). Při rovnoměrném ozáření celého těla určitým druhem záření je efektivní dávka shodná s dávkou ekvivalentní.

Celková obdržená efektivní dávka, resp. úvazek efektivní dávky (vázaná dávka v důsledku příjmu radionuklidů do organismu) potom představuje časový integrál jejího příkonu za stanovenou dobu (např. roční efektivní dávka Sv/rok apod.). Pro celoživotní expozici se obvykle počítá časové období pro dospělé 50 let a u dětí 70 let.

Nepříznivé účinky ionizujícího záření na člověka se dělí do dvou skupin:

Deterministické účinky: Jsou charakteristické přímým poškozením tkání (např. záněty kůže, zákal oční čočky, akutní nemoc z ozáření a podobně). Dostavují se po vysokých dávkách ozáření. Dle shrnující publikace SÚJB[2] jde o účinky, k nimž dochází v důsledku smrti části ozářené buněčné populace, jejich závažnost vzrůstá s dávkou od určitého dávkového prahu (pod ním se účinek neprojeví) a mají charakteristický klinický obraz. Do této skupiny patří zejména akutní nemoc z ozáření, akutní poškození kůže (radiační dermatitis), postižení fertility (plodnosti) po ozáření pohlavních žláz, z pozdních účinků pak chronický zánět kůže a zákal oční čočky.

Stochastické účinky: Jsou charakteristické vznikem zhoubných nádorů a dědičného poškození. Dle zmíněné shrnující publikace SÚJB není klinický obraz těchto účinků typický a neodlišuje se od "spontánně" vzniklých případů. Mohou se projevovat nejen při vysokých, ale i při nízkých dávkách ozáření. Jde o účinky vyvolané změnami v genetické informaci buňky (mutacemi) a je pro ně předpokládán bezprahový a lineárně narůstající vztah mezi dávkou a účinkem. S dávkou v tomto případě neroste závažnost poškození, ale pravděpodobnost vzniku zhoubných novotvarů a dědičných poškození. Pokud ale již účinek vznikne, má stejnou klinickou závažnost bez ohledu na velikost dávky, která byla jeho příčinou.

Proces vzniku nádorového onemocnění má dle shrnující publikace SÚJB vícesložkový charakter. Jednou složkou je existence buněk, nesoucích modifikovanou (mutovanou) informaci a přenášejících tuto atypii na své potomstvo (genomická nestabilita, vznik geneticky nestabilního fenotypu), druhou složkou je soubor podmínek, které působí proti tendenci eliminovat atypické buňky nebo potlačit jejich růst. V obou složkách se uplatňuje řada činitelů, včetně ionizujícího záření, které může podle současných poznatků působit na různých stupních procesu vývoje rakoviny. Předpoklad, že zhoubné nádory jsou vyvolávány i malými dávkami ionizujícího záření, je odvozena z řady pozorování, mezi nimiž má zvláštní význam studie přeživších obětí atomových útoků v Hirošimě a Nagasaki, pozorování pacientů léčených rentgenovým zářením a rozbor příčin smrti amerických radiologů exponovaných v letech 1900-1950. Různé orgány, resp. tkáně, lidského těla jsou z hlediska pravděpodobnosti vzniku zdravotních účinků různě radiosenzitivní. Mezi nejvnímavější orgány patří kostní dřeň, žaludek, tlusté střevo, plíce a mléčné žlázy u žen.

Vzhledem k povaze záměru a velmi nízkým dávkám potenciálního ozáření, které jsou s jeho realizací (vč. spolupůsobících/kumulativních vlivů) potenciálně spojeny, je kvantitativní analýza v rámci předkládaného hodnocení provedena pro stochastické účinky ionizujícího záření. K deterministickým účinkům spolehlivě nebude docházet. Stochastické účinky jsou časově odložené, projevují se až po určité době, často mnohaleté. Dle shrnující publikace SÚJB je období latence pro leukémii 5-20 let, u nádorů plic 10-40 let. Významnou skupinou pozdních účinků jsou genetické změny u potomstva ozářených osob. Za genetické změny je zodpovědná tzv. gametická mutace v jádře zárodečných buněk (vajíčka, spermie) pohlavních žláz. Mutovaný gen je schopen reprodukce při dělení buňky, a tak je mutace předávána do dalších generací. V návaznosti na nepříznivou genetickou skladbu může dojít k časnému zániku plodu nebo předčasnému porodu (potratu), případně úmrtí novorozence se závažnou vrozenou vadou brzy po porodu.

Epidemiologické a experimentální studie představují hlavní zdroj poznatků o zdravotních účincích ionizujícího záření. Na tyto poznatky odkazuje publikace ICRP[3] a využívá je jako podklad pro formulaci doporučení v oblasti radiační ochrany. U dávek okolo 100 mSv a nižších zůstává odhad zdravotních účinků zatížen významnou nejistotou. U člověka nebyl dosud prokázán přímý vztah mezi ozářením a výskytem dědičných

[1] Záření α (alfa) je tvořeno proudem částic alfa, sestávajících ze dvou protonů a dvou neutronů (jádro helia, He^{2+}). Záření β (beta) je tvořeno proudem elektronů (β^-) nebo pozitronů (β^+). Záření γ (gama) je tvořeno elektromagnetickým vlněním (fotony). Neutronové záření je tvořeno proudem neutronů (n resp. n^0).

[2] Stručný přehled biologických účinků záření. SÚJB, 2024.

[3] Publikace 103 - Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany (ICRP), 2007.

onemocnění, experimentální studie však naznačují možnost vzniku dědičných poškození, která jsou proto zohledněna v systému radiační ochrany.

Z poznatků o účincích ionizujícího záření na člověka jsou odvozeny i používané limity, uvedené ve vyhlášce SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, která reflektuje doporučení ICRP a další mezinárodní předpisy (zejména směrnice 2013/59/Euratom). Dle § 3 uvedené vyhlášky je obecný roční limit pro obyvatele ze všech povolených nebo registrovaných činností pro součet efektivních dávek ze zevního a vnitřního ozáření 1 mSv.

Z podstaty konstrukce (jakéhokoliv) limitu lze konstatovat, že uvedené limity představují hodnoty, při jejichž dodržení je exponovaná populace společensky přijatelným způsobem ochráněna. Avšak jak již bylo uvedeno, při předpokladu bezprahového působení účinků nelze stanovit úrovně, které by zabezpečily úplnou neškodnost záření (nulové riziko). Proto je i v rámci podlimitních hodnot prováděno hodnocení za účelem omezení dávek na nejnižší rozumně dosažitelnou úroveň. Výsledkem by pak mělo být zabezpečení tak nízké pravděpodobnosti účinků, kterou lze prakticky dosáhnout a současně ze zdravotního a společenského hlediska akceptovat. V případě působení faktorů s bezprahovým účinkem se za nejpřísnější kritérium pro přijatelné riziko standardně užívá úroveň $1x10^{-6}$ pro individuální vliv hodnoceného záměru (tzn. 1 případ zdravotní újmy na 1 milion exponovaných obyvatel), respektive řád 10^{-6} pro spolupůsobení více zdrojů. V řadě případů jsou však používána kritéria méně přísná (až do $1x10^{-4}$).

D.I.1.1.2.1.2. Určení vztahu dávka - účinek

Systém radiační ochrany je založen na obecně přijímaném předpokladu, že při malých dávkách ozáření vyvolá vzestup dávky přímo úměrný přírůstek pravděpodobnosti výskytu nádorových onemocnění nebo dědičných účinků vyvolaných zářením. Tento přístup, obecně známý jako *"lineární bezprahový model dávka - účinek"* je konzervativní (tedy riziko spíše nadhodnocuje).

Pro účely hodnocení zdravotních účinků nízkých dávek záření komise ICRP[1] zpracovala a ve zprávě č. 103 (2007) publikovala koeficienty pro odhad tzv. zdravotní újmy. Za zdravotní újmu považuje "celkové poškození zdraví, ke kterému došlo v exponované skupině a u jejich potomků v důsledku skupinové expozice zdroji záření". Jedná se o mnohorozměrný pojem, jehož základními komponentami jsou tyto stochastické kvantity: pravděpodobnost vyvolaného smrtelného novotvaru, vážená pravděpodobnost vyvolaného vyléčitelného novotvaru, vážená pravděpodobnost těžkých dědičných důsledků a zkrácení života v důsledku poškození. ICRP sem zahrnuje i poškození dědičné, přenesené na potomstvo, i když u člověka nebylo prokázáno, avšak u pokusných zvířat existují v tomto směru přesvědčivé důkazy.

Pro posouzení stochastických účinků ionizujícího záření jsou tedy v posouzení použity nejlépe propracované, vědecky zdůvodněné a konzervativní postupy pro odhady rizika, vyvinuté ICRP. Použité koeficienty pro odhad zdravotní újmy jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.1: Nominální rizikové koeficienty pro odhad zdravotní újmy pro stochastické účinky nízkých dávek záření (ICRP, 2007)

Exponovaná populace	Rizikový koeficient [10^{-2} Sv^{-1}]		
	Novotvary	Dědičné efekty	Celkem
Celková populace	5,5	0,2	5,7
Dospělí	4,1	0,1	4,2

Pozn.: Rizikový koeficient má pravděpodobnostní charakter, přičemž hodnota rizikového koeficientu v jednotkách 10^{-2} Sv^{-1} znamená pravděpodobný počet případů zdravotní újmy na 100 osob exponovaných individuální efektivní dávkou 1 Sv.

Celkový nominální koeficient rizika, vztažený k celkové újmě pro stochastické účinky pro expozici záření s malým dávkovým příkonem, tak činí $5{,}7 \cdot 10^{-2}$ Sv^{-1}. Vzhledem k tomu, že je v epidemiologických studiích obtížné odhalit malá rizika, jsou dávkově specifické odhady rizika v uvedené zprávě ICRP převážně stanoveny na základě akutních dávek 200 mSv a vyšších. Nicméně mnoho problematičtějších otázek v radiační ochraně zahrnuje trvalé či frakcionované expozice s jednorázovými frakcemi několika mSv či méně. Experimentální výzkum se kloní k poznatkům, že frakcionované či protrahované dávky jsou spojeny s nižším rizikem, což naznačuje, že dávkově specifické odhady pocházející z vysokých dávek při akutní expozici by měly být při aplikacích u nízkých spojitých či frakcionovaných dávek děleny faktorem účinnosti dávky a dávkového příkonu (DDREF). Ten odráží nižší biologickou účinnost při ozáření nízkými dávkami a nízkými dávkovými příkony ve srovnání s ozářením vysokými dávkami a vysokými dávkovými příkony. Komise ICRP soudí, že přijetí lineárního bezprahového modelu kombinovaného s dobře posouzenou hodnotou DDREF představuje uvážlivou základnu pro praktické účely radiační ochrany, tj. pro usměrňování rizika radiační expozice v oblasti nízkých dávek.

Pro indukci genových a chromosomových mutací spadají hodnoty DDREF obvykle do pásma 2-4. Komise ICRP při uvážení všech podkladových údajů doporučuje pro riziko rakoviny pro malé dávkové příkony používat pro běžné účely v radiační ochraně hodnotu DDREF = 2 (platí pro souhrn všech nádorů). Toto hodnocení však konzervativně uvažuje s hodnotou DDREF = 1, a to z důvodu návaznosti na předchozí vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví pro záměry v lokalitě Temelín a potřebu srovnatelnosti výsledků hodnocení. Je tak velmi výrazně na straně bezpečnosti, neboť uvažuje dvojnásobnou hodnotu účinků záření oproti aktuálnímu doporučení ICRP.

[1] ICRP (International Commission on Radiological Protection, Mezinárodní komise pro radiologickou ochranu) je nezávislá nevládní organizace, založená v roce 1928. Soustavně zpracovává nové vědecké poznatky z oboru radiologie a využívá je k aktualizacím preventivních doporučení k ochraně před riziky spjatými s ionizujícím zářením (uměle produkovaným i přírodním). Spojuje nejvýznamnější světové odborníky v této oblasti, požívá v tomto směru vysokou mezinárodní autoritu. Všechny mezinárodní standardy a národní regulační aktivity v oboru radiační ochrany jsou založeny na doporučeních ICRP.

V souhrnu je tedy použit pro odhad zdravotních účinků nízkých dávek záření koeficient rizika $5,7x10^{-2}$ Sv^{-1}. Jak je patrné, při uvažování tohoto koeficientu rizika odpovídá hodnotě 1 mSv (obecný roční limit pro obyvatele ze všech povolených nebo registrovaných činností pro součet efektivních dávek ze zevního a vnitřního ozáření) roční riziko ve výši $5,7x10^{-5}$, tzn. 1 případ na cca 17,5 tisíce obyvatel.

D.I.1.1.2.1.3. Hodnocení expozice

D.I.1.1.2.1.3.1. Úvodní údaje

Hodnocení vlivu radiace na obyvatelstvo a veřejné zdraví vyvolaného realizací SMR ETE vychází z dokumentu Posouzení radiačních vlivů provozu jaderné elektrárny SMR ETE (doc. Ing. František Podzimek, CSc. (České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva)), které je doloženo v příloze 2.2 této dokumentace. Hodnoceny jsou jak samostatné vlivy záměru SMR ETE, tak i kumulativní zátěž, vyvolaná provozem stávající elektrárny (ETE1,2) a dalších záměrů v území (viz níže). Podkladem pro hodnocení expozice je v případě SMR ETE studie společnosti ABmerit, která je doložena v příloze 5.1 této dokumentace a jejíž výsledky jsou shrnuty v kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace). V případě spolupůsobících zdrojů se dále jedná o dokumentaci EIA NJZ ETE z roku 2010 a dokumentaci EIA pro rozšíření skladovací kapacity SVJP z roku 2024, jejichž součástí bylo vždy i hodnocení radiačních vlivů.

Výpočet radiačních následků provozu SMR ETE stanovuje individuální efektivní dávky a 50leté (dospělí) resp. 70leté (děti) úvazky efektivních individuálních dávek. Hodnoceno je široké spektrum radionuklidů v potenciální výpusti a všechny potenciální cesty ozáření. Pro výpusti do ovzduší se jedná o inhalaci, ingesci (např. plodin s deponovanými radionuklidy), externí ozáření z depozitu a externí ozáření z mraku. Pro výpusti do vodoteče se jedná o ingesci pitné vody, zavlažování, napájení a rybí maso i externí ozáření při plavání, jízdě na člunu a pobytu na břehu. Následně jsou určeny sumární efektivní dávky a úvazky efektivní dávky pro výpusti do ovzduší, výpusti do vodoteče a součet za všechny cesty pro danou věkovou kategorii (v členění nenarozené dítě - plod, dítě 0-5 let, dítě 6-15 let, osoba starší 16 let).

Vyhodnocení je v souladu se zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, provedeno pro reprezentativní osobu, definovanou jako "jednotlivec z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány". Charakteristiky stanovených reprezentativních osob jsou uvedeny níže v rámci popisu expozice.

Výpočty radiačních následků SMR ETE jsou provedeny pro tři scénáře s odlišnými meteorologickými podmínkami. Na základě meteorologických a hydrologických dat jsou za reprezentativní scénáře meteorologických a hydrologických podmínek zvoleny:

- rok 2018 jako suchý rok s nižším průtokem vody ve Vltavě v profilu Kořensko,
- rok 2023 jako průměrný rok s hodnotami odpovídajícími dlouhodobému ročnímu průměru v profilu Kořensko,
- rok 2024 jako mokrý rok.

D.I.1.1.2.1.3.2. Radiační zátěž z provozu SMR ETE

V podkladové studii společnosti ABmerit jsou na základě provedených výpočtů definovány v okolí SMR ETE obytné lokality s výskytem potenciálně nejvyšších efektivních dávek na reprezentativní osobu:

- v případě výpustí do ovzduší jde o lokality Kočín, Litoradlice a Zvěrkovice,
- v případě výpustí do vodoteče jde o lokality Neznašov, Újezd a chaty Pašovice.

Z provedených výpočtů vyplývají následující skutečnosti:

- v případě výpustí do ovzduší se nejvyšší hodnota celkové roční efektivní dávky včetně úvazku efektivní dávky na reprezentativní osobu vyskytuje v lokalitě Zvěrkovice u věkové skupiny 16 a více let při zohlednění meteorologicky průměrného roku 2023, kde činí 0,18 µSv/rok,
- v případě výpustí do vodoteče se nejsilněji projevuje v lokalitě Újezd a chaty Pašovice u lidského plodu při zohlednění suchého roku 2018, kde činí 0,28 µSv/rok[1],
- při společném posouzení vlivu výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče jsou nejvyšší hodnoty roční efektivní dávky pozorovány u reprezentativní osoby o následujících charakteristikách: plod či dítě ve věku 0-5 let, žijící na k. ú. obce Všemyslice v lokalitě Neznašov, za předpokladu suchého roku 2018, v tomto případě byla vypočtena hodnota efektivní dávky 0,3 µSv/rok.

Údaje o vypočtené radiační zátěži z výpustí SMR ETE shrnuje následující tabulka.

[1] U výpustí do vodoteče hraje významnou roli meteorologická situace. Hodnoty efektivní dávky v průměrném či mokrém roce, kdy je stav vody na řece Vltavě vyšší, dosahují téměř polovičních hodnot v porovnání se suchým rokem 2018.

Tab. D.2: Identifikace reprezentativní osoby a sumární roční efektivní dávka na reprezentativní osobu vlivem provozu SMR ETE

Rok	Rok 2018	Rok 2023	Rok 2024
	Suchý rok	Průměrný rok	Mokrý rok
Vliv výpustí do ovzduší			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší roční efektivní dávkou [Sv] na reprezentativní osobu			
Popis lokality	Katastr obce Dříteň, Temelín, lokalita Kočín	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní Kohout	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní Kohout
Efektivní dávka	1,4E-07	1,8E-07	1,6E-07
Věková skupina	16 r. a více	16 r. a více	6-15 r., 16 r. a více
Vliv výpustí do vodoteče (Vltava)			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší roční efektivní dávkou [Sv] na reprezentativní osobu			
Popis lokality	Katastr obce Albrechtice, Chrášťany, lokalita Újezd a lokalita chaty Pašovice	Katastr obce Albrechtice, Chrášťany, lokalita Újezd	Katastr obce Albrechtice, Chrášťany, lokalita Újezd
Efektivní dávka	2,8E-07	1,5E-07	1,3E-07
Věková skupina	Dítě 0-5 r.	Dítě 0-5 r.	Dítě 0-5 r.
Společný vliv výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče (výsledná reprezentativní osoba)			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší roční efektivní dávkou [Sv] na reprezentativní osobu			
Popis lokality	Katastr obce Všemyslice, lokalita Neznašov	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní Kohout	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní Kohout
Efektivní dávka	3,0E-07	1,8E-07	1,6E-07
Věková skupina	Plod, Dítě 0-5 r.	16 r. a více	6-15 r., 16 r. a více

Na základě vypočtených hodnot maximálních ročních efektivních dávek je možné s použitím konzervativního modelu vypočítat celkovou radiační zátěž pro různé doby pobytu v zájmovém území a následně stanovit celkovou hodnotu zdravotní újmy. Výpočet radiační zátěže je proveden při uplatnění konzervativního přístupu (na straně bezpečnosti), a to jako násobek maximální dávky ze všech věkových kategorií a délky celoživotní expozice, tzn. bez zohlednění věkového rozdělení exponovaných osob. Při celoživotní expozici reprezentativní osoby výpustím ze SMR ETE, definované v délce 50 let u dospělých a 70 let u dětí, bude radiační zátěž za celou dobu pobytu nabývat následujících hodnot:

- v případě výpustí do ovzduší bude představovat u dospělých 9 μSv a u dětí 12,6 μSv,
- v případě výpustí do vodoteče půjde maximálně o 14 μSv u dospělých a 19,6 μSv u dětí,
- pro společný vliv výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče jde nejvýše o 15 μSv u dospělých a 21 μSv u dětí.

D.I.1.1.2.1.3.3. Radiační zátěž ze všech stávajících a plánovaných provozů v lokalitě Temelín

Pro účely stanovení spolupůsobících/kumulativních vlivů jsou kromě SMR ETE uvažovány následující zdroje:

- stávající provoz Elektrárny Temelín (ETE1,2),
- nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE) - dva nové bloky s elektrickým výkonem až 2x1700 MW_e,
- rozšíření kapacity skladu vyhořelého jaderného paliva v lokalitě Temelín (SVJP) z 96 na 152 obalových souborů.

Pro potřeby analýzy společného vlivu provozu SMR ETE, ETE1,2, NJZ ETE a SVJP je zájmová oblast pro výpusti do ovzduší stanovena stejně jako v případě SMR ETE, tj. v lokalitách Kočín, Zvěrkovice a Litoradlice. V případě analýzy ETE1,2 a NJZ ETE byly pro výpusti do ovzduší vypočítány hodnoty efektivních dávek pro vzdálenost 2333 m a 3333 m (dle polohy blízkých obcí). U SVJP pak byly hodnoty efektivních dávek z příkonu prostorového dávkového ekvivalentu stanoveny pro vzdálenost 1600 m, odpovídající vzdálenosti obce Kočín. Obdobně byly pro posuzování vlivů výpustí do vodoteče vybrány lokality Neznašov, Újezd a chaty Pašovice.

Posouzení vlivu dalších jednotlivých zařízení či záměrů bylo v době hodnocení jejich vlivů (tj. v příslušných dokumentacích EIA) provedeno s použitím odlišných kategorizací populace dle věku, což je dáno rozdílem mezi dříve a v současnosti platnou legislativou. Proto je při porovnání hodnot sledován překryv daných věkových skupin a v případě ETE1,2 a NJZ ETE je konzervativně zvolena největší hodnota roční efektivní dávky tak, aby se zamezilo případnému podhodnocení výpočtu. Při výpočtu efektivních dávek od výpustí do vodoteče je v případě SMR ETE uvažováno se třemi meteorologickými scénáři, avšak při výpočtech ETE1,2 a NJZ ETE byl uvažován pouze průměrný rok. Z tohoto důvodu je kumulativní roční efektivní dávka stanovena pouze pro průměrný rok 2023.

Pro stanovení kumulativních maximálních ročních efektivních dávek na reprezentativní osobu byly následně sečteny hodnoty ozáření obyvatelstva z jednotlivých zařízení. Ve skutečnosti však budou maximální hodnoty nižší z důvodu odlišných směrových orientací radiačních vlivů jednotlivých zařízení, výpočty jsou tedy na straně bezpečnosti.

Z provedených výpočtů vyplývá, že:

- v případě výpustí do ovzduší bude maximální kumulativní roční efektivní dávka včetně úvazku efektivní dávky reprezentativní osoby dosahovat hodnoty 1,47 μSv/rok. Při zohlednění příspěvku prostorového dávkového ekvivalentu z rozšířeného SVJP (který není zdrojem výpustí do ovzduší, ale k roční efektivní dávce v blízkém okolí SVJP rovněž přispívá) pak 2,05 μSv/rok, a to v lokalitě Kočín u dětí ve věku 0-5 let za předpokladu suchého roku 2018,

- v případě výpustí do vodoteče je maximální kumulativní roční efektivní dávka zaznamenána u reprezentativní osoby ze skupiny plod či děti 0-5 let, žijící v lokalitách Újezd a chaty Pašovice, při průměrném roce 2023, její hodnota může dosahovat až 3,89 µSv/rok (vzhledem k poloze těchto lokalit se u reprezentativní osoby nijak neprojeví příspěvek prostorového dávkového ekvivalentu ze SVJP),
- při společném posouzení výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE činí maximální hodnota roční efektivní dávky včetně úvazku na reprezentativní osobu v lokalitě Chaty Pašovice 4,33 µSv/rok.

Na základě vypočtených hodnot maximálních ročních efektivních dávek je možné s použitím konzervativního modelu vypočítat celkovou radiační zátěž pro různé doby pobytu v zájmovém území. Při celoživotní expozici reprezentativní osoby výpustím ze SMR ETE, ETE1,2, NJZ ETE a příkonu prostorového dávkového ekvivalentu ze SVJP, definované v délce 50 let u dospělých a 70 let u dětí, bude radiační zátěž za celou dobu pobytu nabývat následujících hodnot:

- v případě výpustí do ovzduší včetně příspěvku od příkonu prostorového dávkového ekvivalentu ze SVJP bude v lokalitě Kočín představovat u dospělých nejvýše 103 µSv a u dětí 144 µSv,
- v případě výpustí do vodoteče půjde v lokalitách Újezd a chaty Pašovice maximálně o 195 µSv u dospělých a 272 µSv u dětí,
- v případě společného vlivu výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče půjde v lokalitě chaty Pašovice nejvýše o 217 µSv u dospělých a 303 µSv u dětí.

D.I.1.1.2.1.3.4. Radiační zátěž z přírodních zdrojů

Pro srovnání lze dále uvést radiační zátěž z přírodních zdrojů, která je pro dotčené území rovněž zjištěna a dokladována (viz příloha 2.2 této dokumentace). Samostatně jsou uvedeny údaje o zevním ozáření z přírodních zdrojů a vnitřní kontaminace, spojené zejména s inhalací radonu a jeho dceřiných produktů.

Základním zdrojem jsou pro zevní ozáření údaje z Monitorování radiační situace na území České republiky (MonRaS), které je zajišťováno především prostřednictvím celostátní Radiační monitorovací sítě - sítí včasného zajištění a sítí integrálního měření. Průměrný příkon prostorového dávkového ekvivalentu v měřicím místě Temelín v roce 2025 činil 121,3 nSv/h. Při předpokladu nepřetržitého pobytu v daném místě odpovídá tato hodnota ročnímu prostorovému dávkovému ekvivalentu přibližně 1,06 mSv.

Údaje o zátěži z vnitřní kontaminace jsou odvozeny dle radonového indexu. Lokalita Temelín leží v oblasti se střední hodnotou radonového indexu, pro niž činí průměrná zátěž z radonu a jeho dceřiných produktů přibližně 4,57 mSv ročně. Z inhalace a ingesce ostatními terestriálními radionuklidy mimo radon lze odhadnout průměrnou roční efektivní dávku na jednoho obyvatele ve výši 0,3 mSv.

Celková odhadovaná roční radiační zátěž z přírodních zdrojů v lokalitě Temelín se tedy pohybuje na úrovni 5,93 mSv ročně. Jak je patrné, úroveň expozice přírodním zdrojům je více než tisíckrát vyšší v porovnání se součtovou expozicí vyčísleným stávajícím a plánovaným zdrojům v lokalitě Temelín.

D.I.1.1.2.1.4. Charakterizace rizika

Míra zdravotního rizika je v souladu s ICRP vyjádřena pomocí tzv. zdravotní újmy, která vyjadřuje pravděpodobnost vzniku nádorového onemocnění při dané expozici. Stanoví se jako součin celkové radiační zátěže, nominálních rizikových koeficientů a faktoru účinnosti dávky a dávkového příkonu DDREF.

Pro odhad zdravotní újmy je uvažován koeficient rizika $5{,}7 \cdot 10^{-2}$ Sv^{-1} a faktor účinnosti dávky a dávkového příkonu DDREF = 1 (viz výše kapitola D.I.1.1.2.2. Určení vztahu dávka - účinek). Výpočty jsou provedeny výrazně konzervativně (na straně bezpečnosti). Především je použita hodnota DDREF = 1, namísto hodnoty DDREF = 2 doporučené ICRP, a tedy dvojnásobný koeficient rizika oproti aktuálnímu doporučení ICRP. Rovněž další postupy jsou konzervativní - jedná se o uvažování nejméně příznivých meteorologických a hydrologických podmínek, nejvyššího počtu potenciálně ovlivněných osob, kombinace všech potenciálních cest ozáření a spolupůsobení všech zdrojů po dobu 70 let (je přitom pravděpodobné, že přinejmenším provoz ETE1,2 bude ukončen dříve).

Výsledné hodnoty zdravotní újmy pro vliv SMR ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.3: Výpočet celkové zdravotní újmy - vliv záměru SMR ETE

Zdroj	Lokality	Roční efektivní dávka [Sv]	Celoživotní radiační zátěž [Sv]	Celková zdravotní újma
Výpusti do ovzduší	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní Kohout	1,8E-07	12,6E-06	7,18E-07
Výpusti do vodoteče	Katastr obce Albrechtice, Chrášťany, lokalita Újezd a chaty Pašovice	2,8E-07	19,6E-06	1,12E-06
Společný vliv výpustí do ovzduší a vodoteče	Katastr obce Všemyslice, lokalita Neznašov	3,0E-07	21,0E-06	1,20E-06

Jak je patrné, riziko z provozu SMR ETE dosahuje nejvýše hodnoty $1{,}2 \times 10^{-6}$, vypočtená hodnota odpovídá jednomu případu z cca 835 tis. obyvatel. Počet obyvatel žijících v území potenciálně dotčeném radiačními vlivy se pohybuje na úrovni řádově několika tisíc obyvatel, resp. (při započítání celé populace Týna nad Vltavou) mírně přes 10 tis. obyvatel. Je tedy zřejmé, že nárůst míry zdravotního rizika v dotčené zástavbě bude zcela nevýznamný ve smyslu ohrožení zdraví.

Pro souhrnný spolupůsobící/kumulativní vliv všech stávajících a plánovaných provozů v lokalitě Temelín jsou pak výsledky výpočtu následující.

Tab. D.4: Výpočet celkové zdravotní újmy - souhrnný vliv všech stávajících a plánovaných provozů v lokalitě Temelín

Zdroj	Lokality	Roční efektivní dávka [Sv]	Celoživotní radiační zátěž [Sv]	Celková zdravotní újma
Výpusti do ovzduší	Kočín	2,05E-06	144E-06	8,18E-06
Výpusti do vodoteče	lokalita Újezd a chaty Pašovice	3,89E-06	272E-06	1,55E-05
Společný vliv výpustí do ovzduší a vodoteče	lokalita chaty Pašovice	4,33E-06	303E-06	1,73E-05

Z výsledků je zřejmé, že pro spolupůsobící/kumulativní vliv, kdy je uvažována celková expozice z provozu SMR ETE, ETE1,2, NJZ ETE a rozšířeného SVJP činí celková zdravotní újma nejvýše $1{,}73 \times 10^{-5}$. Tuto hodnotu lze také vyjádřit jako jeden případ z 58 tisíc obyvatel. Celkový počet obyvatel v řešené oblasti činí cca 10 tis. Výpočet je ovšem proveden pro nejvyšší hodnoty roční efektivní dávky, které nastávají v oblastech s řádově stovkami obyvatel, v ostatních částech území bude expozice nižší (nadto i ve zmíněných lokalitách se jedná o horní hranici odhadu míry potenciálního rizika).

Jak je patrné, pro všechny zdroje v rámci lokality Temelín se celková zdravotní újma, riziko pro reprezentativní osobu, pohybuje na spodní hranici řádu 10^{-5}. To je dáno skutečností, že z důvodu návaznosti na předešlá hodnocení je použit dvojnásobný koeficient rizika oproti doporučení ICRP. V případě striktního postupu podle ICRP (tzn. DDREF = 2) by byla celková zdravotní újma spolehlivě v řádu 10^{-6}. Vzhledem k rozsahu exponované populace lze i souhrnný vliv všech zdrojů v lokalitě Temelín považovat za nevýznamný ve smyslu ohrožení zdraví dotčené populace.

Pro informaci lze opět uvést též porovnání s vlivy přírodního radiačního pozadí dotčeného území. Pro ně lze riziko vyčíslit následovně:

5,93E-03 Sv/rok x 70 let x 5,7E-02 Sv^{-1} = 2,37E-02.

Jak je patrné, riziko z expozice přírodním zdrojům je cca 20tisíckrát vyšší v porovnání s vlivem SMR ETE a cca 1300krát vyšší ve srovnání se součtovou expozicí všem stávajícím a plánovaným zdrojům v lokalitě Temelín.

D.I.1.1.3. Neradiační vlivy

D.I.1.1.3.1. Vlivy elektromagnetického pole (vlivy neionizujícího záření)

D.I.1.1.3.1.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka-účinek

Elektromagnetické záření je přirozený fyzikální jev, který představuje jeden ze základních způsobu přenosu energie. Je šířeno různými zdroji, přírodními či člověkem vytvořenými. Prostor, do něhož toto záření zasahuje, je označován jako elektromagnetické pole. Elektromagnetické záření se mimo jiné vyskytuje v blízkosti veškerého elektrického vedení, kabelů nebo přístrojů. V případě řešeného záměru SMR ETE je tak hodnocení jeho vlivů relevantní ve vztahu k nadzemnímu a podzemnímu elektrickému vedení, kterým bude objekt SMR ETE propojen s rozvodnou Kočín, a to ve spolupůsobícím (kumulativním) účinku s dalšími vedeními v území.

Energie elektromagnetického záření roste přímo úměrně s jeho frekvencí. Frekvence elektrického vedení je dána frekvencí střídavého proudu 50 Hz, jedná se tedy o záření a pole s velmi nízkou frekvencí a vysokou vlnovou délkou. V následujícím přehledu jsou tudíž komentovány předpokládané zdravotní účinky expozice osob nízkofrekvenčnímu elektromagnetickému (resp. elektrickému a magnetickému) poli.

Zdravotní dopady dlouhodobé expozice elektromagnetickému záření nebyly dlouhou dobu známy a jejich výzkumu byla věnována větší pozornost až v průběhu druhé poloviny 20. století. Od té doby však provedeno a publikováno velké množství výzkumných prací, v nichž byly indikovány a následně prověřovány možné vazby mezi expozicí elektromagnetickému poli a celému spektru zdravotních efektů. Od roku 1996 probíhá kontinuální projekt WHO (The International EMF Project), který reaguje na rostoucí obavy spojené se skutečností, že téměř celá světová populace je v současnosti vystavena některému druhu antropogenního elektromagnetického záření, a rovněž s ohledem na indikace některých závažných zdravotních účinků (konkrétně leukémie u dětí). Bylo konstatováno, že z několika desetiletí výzkumu elektromagnetických polí nevyplynula žádná závažná rizika pro veřejné zdraví, ale nejistoty přetrvávají. Rozsáhlou zprávu k problematice publikoval též evropský výbor pro vznikající a nově identifikovaná zdravotní rizika (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks - SCENIHR) v roce 2015. K účinkům nízkofrekvenčních elektromagnetických polí na lidské zdraví výbor konstatuje, že dosavadní studie neposkytují přesvědčivé důkazy o kauzálním vztahu mezi expozicí nízkofrekvenčnímu elektromagnetickému poli a subjektivně hlášenými příznaky.

Epidemiologické studie ukazují na zvýšené riziko dětské leukémie u osob s odhadovanou průměrnou denní expozicí nad 0,3-0,4 μT, avšak nebyly identifikovány žádné mechanismy a neexistují ani žádné důkazy z experimentálních studií, které by mohly tato zjištění vysvětlit. S ohledem na obecně známé nedostatky epidemiologických studií tak nelze vyslovit závěr směrem ke kauzální interpretaci. Studie zkoumající možné účinky expozice elektromagnetickému poli na neurologické funkce (výkonové spektrum bdělého EEG, behaviorální výsledky, kortikální excitabilita) jsou příliš heterogenní, aby bylo možné vyvodit spolehlivý závěr. Epidemiologické studie neposkytují přesvědčivé důkazy o zvýšeném riziku neurodegenerativních onemocnění. Nebyly prokázány negativní vlivy na vývoj plodu. Studie týkající se zdravotních výsledků

v dětství v souvislosti s expozicí matek elektromagnetickému poli během těhotenství se vyznačují nejistotami, které bude nutno prověřit. Nebyl ani prokázán vliv na reprodukční funkci.

Významnou souhrnnou práci k problematice publikovala rovněž Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP) v roce 2010. Jedná se o Směrnice pro omezování expozice časově proměnným elektrickým a magnetickým polím (1 Hz až 100 kHz). Směrnice syntetizuje dostupné vědecké údaje o přímých i nepřímých účincích nízkofrekvenčních elektrických a magnetických polí. Za prokázané se považují akutní účinky - přímá stimulace nervové a svalové tkáně a indukce retinálních fosfénů (dojem záblesků či světla na sítnici, související s ovlivněním nervové soustavy). Existují také nepřímé důkazy přechodného ovlivnění mozkových funkcí (vizuální zpracování a motorická koordinace) indukovanými elektrickými poli. Všechny tyto účinky mají prahové hodnoty, pod nimiž se nevyskytují. Míra účinku je dána intenzitou tzv. vnitřního elektrického pole, které je v tkáních indukováno vnějším působením časově proměnných elektrických nebo magnetických polí. Zpráva obsáhle komentuje další prověřované potenciální dopady expozice člověka nízkofrekvenčním elektrickým a magnetickým polím - neuroendokrinní systém, neurodegenerativní poruchy, kardiovaskulární onemocnění, reprodukční a vývojové poruchy, rakovina - a ve všech případech neshledává opodstatnění pro konstatování kauzálního vztahu mezi expozicí a zdravotním účinkem.

Na základě provedeného vyhodnocení ICNIRP stanoví směrné hodnoty, vztažené k frekvenci pole. Lze konstatovat, že při dodržení směrných hodnot pro běžnou populaci lze výskyt popsaných zdravotních účinků vyloučit, u pracovních expozicí je jejich omezený výskyt (po definovanou dobu a za kontrolovaných podmínek) považován za akceptovatelný. Z doporučení ICNIRP pak vychází evropská a návazně i česká legislativa, konkrétně nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, ve znění pozdějších předpisů. Základní veličinou ve vztahu k ochraně obyvatel je modifikovaná intenzita elektrického pole indukovaného v lidské tkáni E_{mod}, která je určujícím faktorem při hodnocení expozice nízkofrekvenčním elektromagnetickým polím. Její hodnota nesmí v komunálním prostředí v žádném časovém okamžiku přesáhnout 0,2 V/m. Dodržení nejvyšší přípustné hodnoty zaručuje zajištění dostatečné ochrany fyzických osob před všemi doposud známými přímými i nepřímými účinky působení elektromagnetických polí.

Všechny vypočtené a limitní hodnoty jsou v případě nadzemních vedení vztaženy k výšce 1,8 m nad terénem (tj. k oblasti hlavy stojící osoby), v případě podzemních vedení pak k výšce 0,1 m (symbolizující ležící osobu).

D.I.1.1.3.1.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika

Záměr SMR ETE zahrnuje mimo jiné též realizaci nových elektrických vedení. Vyvedení výkonu bude realizováno nadzemním venkovním vedením 400 kV do rozvodny Kočín, záložní napájení bude realizováno rovněž z rozvodny Kočín, a to buď nadzemním venkovním vedením 110 kV, nebo z části podzemním vedením 110 kV. Vymezení koridoru pro umístění těchto vedení je z převážné části navrženo mimo kontakt s obytnou zástavbou, výjimkou je jeho východní část, kde je hranice koridoru v kontaktu s okrajem obytné zástavby sídla Kočín. Platí však, že koridor je vymezen včetně ochranného pásma vedení, jehož šířka je definována energetickým zákonem č. 458/2000 Sb. V případě nadzemního vedení o napětí 400 kV bude ochranné pásmo nabývat šířky 20 m. Vzhledem k tomu, že v tomto pásmu nesmí být umístěny žádné stavby, bude vzdálenost krajních vodičů od okrajů střech nejbližších domů dosahovat minimálně 20 m.

Určení expozice elektrickému a magnetickému poli v souvislosti s umístěním uvedených elektrických vedení, včetně souvisejících výpočtů, je provedeno společností EGU HV Laboratory v roce 2026, výsledky jsou shrnuty v kapitole D.I.3.3.2. Vlivy neionizujícího záření (strana 351 této dokumentace). Výpočty jsou provedeny pro lokality souběhů a křížení nově navrhovaných vedení se stávající přenosovou a distribuční soustavou, kde budou potenciální vlivy elektrického a magnetického pole nejvyšší. Hodnoceny jsou následující tři profily možného přiblížení plánovaných a stávajících vedení:

1) souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE),
2) souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a dvou nadzemních jednoduchých vedení 400 kV (vyvedení výkonu ETE1,2),
3) křížení podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE) s nadzemními vedeními 400 kV a 110 kV (vyvedení výkonu a rezervní napájení vlastní spotřeby ETE1,2).

Výpočty tak již zohledňují vliv záměru SMR ETE v kumulaci s ostatními stávajícími či plánovanými záměry v areálu ETE.

Vlivy neionizujícího záření se projevují výhradně při provozu zařízení pod napětím, resp. proudovým zatížením. Vlivy v průběhu výstavby, tj. ve vypnutém stavu, proto nenastávají. To se týká i vedení záložního napájení vlastní spotřeby SMR ETE, které bude v naprosté většině času bez proudového zatížení. Zde je však z konzervativních důvodů ve výpočtech uvažováno plné proudové zatížení.

Při posuzování je uvažován hygienicky nejhorší případ expozice, kdy je lidské tělo vodivě spojeno se zemí a vystaveno homogennímu magnetickému poli kolmému k hrudi a homogennímu elektrickému poli ve směru od hlavy k nohám. Působení elektrických a magnetických polí je v prostoru poměrně složité, situaci proto lze zjednodušit uvážením hygienicky nejnepříznivějšího případu, kdy jsou při souběžné expozici elektrickému a magnetickému poli expozice sečteny.

Výsledky provedeného posouzení společností EGU HV Laboratory jsou prezentovány v následující tabulce.

Tab. D.5: Expozice osob elektrickému a magnetickému poli v místech souběhů a křížení elektrických vedení

Profil	Výška nad zemí	Min. výška/hloubka spodních fázových vodičů nad/pod terénem 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 je patrné, k překročení nejvyšší přípustné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole E_{mod} (limit 0,2 V/m) nedojde. Maximální hodnota modifikované intenzity el. pole E_{mod} se v jednotlivých profilech pohybuje na úrovni 22,5 až 26,0 % nejvyšší přípustné hodnoty. Pro nízkofrekvenční elektrické a magnetické pole existuje práh, pod nímž se nepříznivé působení na zdraví již neprojevuje. Doporučené hodnoty ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením a následně i nejvyšší přípustné hodnoty dle české legislativy jsou stanoveny výrazně pod identifikovaným prahem zjištěných účinků. Vzhledem ke splnění nejvyšší přípustné hodnoty podle nařízení vlády č. 291/2015 Sb. lze tedy vznik zdravotního rizika v souvislosti s expozici osob elektrickému a magnetickému poli v okolí hodnoceného vedení vyloučit.

V případě nadzemního elektrického vedení bylo hodnocení provedeno pro expozici osob stojících v úrovni terénu při výšce vodiče 12,5 m (resp. 7,1 m) nad terénem. S ohledem na vymezení koridoru v souběhu s obytnou zástavbou je nutno zmínit též potenciální expozici osoby stojící na střeše domu, tzn. ve vertikálním směru blíže k vodiči. V tomto případě platí, že koridor zahrnuje též ochranné pásmo, takže vzdálenost vodičů od okraje střech nebude menší než 20 metrů. I pro tuto situaci tedy platí, že nejvyšší přípustná hodnota bude s rezervou dodržena a vznik zdravotního rizika lze vyloučit.

D.I.1.1.3.2. Vlivy znečištění ovzduší

D.I.1.1.3.2.1. Úvodní údaje

Realizace a provoz záměru SMR ETE bude spojena s určitým nárůstem znečištění ovzduší, a to zejména ve fázi výstavby. Realizace záměru SMR ETE bude dle předpokladu probíhat v částečném souběhu s výstavbou NJZ ETE, jsou tedy posouzeny rovněž spolupůsobící (kumulativní) vlivy výstavby obou záměrů. Ve fázi provozu budou vlivy na kvalitu ovzduší spojeny zejména s vyvolanou dopravou.

Hodnocení vychází z rozptylové studie (příloha 5.3 této dokumentace) a v souladu s ní sleduje následující stavy realizace a provozu záměru:

- Stav 1, rok 2034 - vliv výstavby SMR ETE, nejvyšší možná kumulace vlivů při možném souběhu výstavby NJZ ETE a SMR ETE (předpokládaná doba trvání do 1 roku):
  - nulový stav 1 = rok 2034 + úvodní fáze přípravy NJZ ETE,
  - aktivní stav 1 = rok 2034 + úvodní fáze přípravy NJZ ETE + fáze výstavby SMR ETE.
- Stav 2, rok 2040 - vliv provozu SMR ETE, přechodný stav možného souběhu provozu SMR ETE s dopravně nejnáročnější etapou výstavby NJZ ETE (předpokládaná doba trvání do 1 roku):
  - nulový stav 2 = rok 2040 + hlavní fáze výstavby NJZ ETE,
  - aktivní stav 2 = rok 2040 + hlavní fáze výstavby NJZ ETE + provoz SMR ETE.
- Stav 3, rok 2042 - vliv provozu SMR ETE, kumulace provozů NJZ ETE a SMR ETE (trvalý stav):
  - nulový stav 3 = rok 2042 + provoz NJZ ETE,
  - aktivní stav 3 = rok 2042 + provoz NJZ ETE + provoz SMR ETE.

Výpočty tak již zohledňují vliv záměru SMR ETE v kumulaci s ostatními stávajícími či plánovanými záměry v areálu ETE.

Hodnocení je provedeno pro následující relevantní škodliviny, resp. jejich spolupůsobení:

- suspendované částice ($PM_{2,5}$, PM_{10}),
- oxid dusičitý (NO_2),
- společné působení suspendovaných částic ($PM_{2,5}$) a oxidu dusičitého (NO_2),
- benzen,
- benzo[a]pyren.

D.I.1.1.3.2.2. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka - účinek

D.I.1.1.3.2.2.1. Suspendované částice

Suspendované částice v ovzduší představují složitou směs organických a anorganických látek, jejíž složky mají rozmanité chemické a fyzikální vlastnosti. Jsou produkovány jak ve venkovním, tak i ve vnitřním prostředí. Jsou tedy důležitým faktorem, který způsobuje zhoršení zdravotního

stavu. Různé charakteristiky suspendovaných částic se mohou vztahovat k rozdílným vlivům na zdraví - záleží na velikosti, fyzikálních charakteristikách a chemickém složení. K obecnému (indikačnímu) hodnocení se proto používají epidemiologické ukazatele mortality (úmrtnosti) a morbidity (nemocnosti).

Expozice suspendovaným částicím podle Světové zdravotnické organizace (WHO) zvyšuje riziko mortality na následující diagnózy:

- dlouhodobé koncentrace $PM_{2,5}$ - s vysokou jistotou u nemocí oběhové soustavy (zejména ischemické choroby srdeční) a rakoviny plic, se střední jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest,
- dlouhodobé koncentrace PM_{10} - s vysokou jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest a rakoviny plic a se střední jistotou u ischemické choroby srdeční,
- krátkodobé koncentrace PM_{10} a $PM_{2,5}$ - s vysokou jistotou u kardiovaskulárních onemocnění a se střední jistotou u cerebrovaskulárních chorob a nezhoubných onemocnění dýchacích cest.

Pro kvantifikaci rizika z expozice suspendovaným částicím (a obdobně i oxidu dusičitému, viz níže) jsou použity funkce koncentrace - účinek, publikované Světovou zdravotnickou organizací v rámci projektu Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project (HRAPIE-2) v roce 2025. Tento dokument tak aktualizuje dosavadní směrnice z roku 2013.

D.I.1.1.3.2.2.2. Oxid dusičitý

Oxid dusičitý (NO_2) patří mezi nejčastěji sledované škodliviny při hodnocení vlivů spalovacích zdrojů (tj. zejména automobilové dopravy a vytápění budov) na kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel. Ze zdrojů je emitován převážně oxid dusnatý (NO), který ve vzduchu postupně oxiduje na NO_2, v malé míře je emitován přímo NO_2. Při vstupu oxidu dusičitého do dýchacích cest je nejcitlivější oblastí průdušnice s průduškami a dále plicní sklípky (alveoly), kde dochází k náhradě alveolárního epitelu I. typu buňkami odolnějšími proti okysličování, které s narůstající koncentrací NO_2 postupně navíc hypertrofují. To vede ke snížení odolnosti plicní tkáně vůči infekcím.

Expozice oxidu dusičitému podle WHO zvyšuje riziko mortality na následující diagnózy:

- dlouhodobé koncentrace NO_2 - s vysokou jistotou u chronické obstrukční plicní nemoci, střední jistotou u nezhoubných onemocnění dýchacích cest a akutní infekce dolních cest dýchacích; včetně úmrtnosti dětí,
- krátkodobé (24hodinové) koncentrace NO_2 - s vysokou jistotou u celkové mortality bez rozlišení příčin (vyjma úrazů) a rovněž u hospitalizací z důvodu astmatu.

Projekt HRAPIE-2 dále uvádí hodnoty relativního rizika pro jednotlivé účinky dlouhodobé expozice NO_2.

D.I.1.1.3.2.2.3. Společné působení suspendovaných částic $PM_{2,5}$ a oxidu dusičitého

Pro vyhodnocení vlivu výstavby a provozu záměru na zdraví obyvatel je nezbytné posouzení společného působení částic $PM_{2,5}$ a NO_2. V reálném prostředí, zejména v lokalitách zasažených automobilovou dopravou a emisemi ze spalovacích procesů, nejsou totiž obyvatelé vystaveni jednotlivým polutantům izolovaně. Kvantifikace tohoto kombinovaného efektu představuje v procesu hodnocení zdravotních rizik zásadní krok. Jelikož částice $PM_{2,5}$ a NO_2 do značné míry sdílejí emisní zdroje (např. výfukové plyny), jejich imisní koncentrace v ovzduší velmi silně korelují.

Projekt HRAPIE-2 uvádí hodnoty relativního rizika pro výpočet kombinovaného efektu $PM_{2,5}$ a NO_2. Při zvýšení koncentrace $PM_{2,5}$ o 5 $\mu g/m^3$ a NO_2 o 20 $\mu g/m^3$ se tak např. odhadované zdravotní dopady kombinované expozice sníží zhruba o 30,3 % oproti využití jednolátkových modelů.

D.I.1.1.3.2.2.4. Benzen

Benzen se do ovzduší dostává v emisích z automobilové dopravy jednak jako produkt spalování a jednak jako součást nespálených podílů paliva (v automobilovém benzínu se vyskytuje v množství cca 0,5-2 %, u motorové nafty je podíl nevýznamný). Ovzduší je hlavním zdrojem expozice člověka benzenem. Je však nutno počítat s výraznými individuálními rozdíly vlivem kouření, které může znamenat několikanásobné zvýšení expozice. Ve vysokých koncentracích (které se však nevyskytují ve vnějším ovzduší) má benzen akutní účinky dráždivé a neurotoxické. V nízkých dávkách (které se mohou v ovzduší vyskytovat) pak při dlouhodobém působení utlumuje tvorbu krvinek a předpokládá se i jeho vliv na iniciaci leukémie. Z tohoto důvodu řadí US EPA i IARC benzen mezi prokázané lidské karcinogeny.

Světová zdravotnická organizace uvádí pro benzen hodnotu jednotkového rakovinového rizika UCR = $6x10^{-6}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

D.I.1.1.3.2.2.5. Benzo[a]pyren

Skupina polyaromatických uhlovodíků (PAH) zahrnuje několik set sloučenin, které vznikají zejména při nedokonalém spalování organického materiálu. Hlavními účinky na zdraví lidí jsou mutagenita a karcinogenita, naopak systémově toxické účinky jsou pravděpodobně malé (testováno na zvířatech). U řady PAH s vyšším bodem varu se považují za prokázané vlivy mutagenita a karcinogenita, přičemž benzo[a]pyren je jednou ze sloučenin, u kterých byla zjištěna nejsilnější karcinogenita.

Benzo[a]pyren je podle IARC řazen do skupiny 1 jako prokázaný lidský karcinogen. Vzhledem k jeho karcinogenitě nelze stanovit žádnou bezpečnou hranici. WHO stanovuje směrnou hodnotu jednotkového karcinogenního rizika pro B[a]P ve výši $8,7x10^{-2}$ $(\mu g/m^3)^{-1}$.

D.I.1.1.3.2.3. Vyhodnocení expozice a charakteristika rizika

D.I.1.1.3.2.3.1. Suspendované částice

Jak je uvedeno výše, výskyt zvýšených koncentrací suspendovaných částic v ovzduší je obecně spojován s výskytem respiračních chorob, rakoviny plic, kardiovaskulárních chorob a u frakce $PM_{2,5}$ také mrtvice. Souhrnný přehled rozdílových hodnot zdravotních účinků, tzn. změn vyvolaných realizací záměru SMR ETE v jednotlivých stavech (rozdílové hodnoty: stav se záměrem minus výchozí stav), uvádějí následující tabulky.

Tab. D.6: Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$, rozdílové hodnoty

Zdravotní účinek	Segment populace	stav 1 rok 2034	stav 2 rok 2040	stav 3 rok 2042
přirozená úmrtnost dospělých	≥ 25 let	0,0457	0,00008	0,00059
úmrtnost dospělých - nemoci oběhové soustavy	≥ 25 let	0,0210	0,00004	0,00027
úmrtnost dospělých - cerebrovaskulární nemoci	≥ 25 let	0,0031	0,00001	0,00004
úmrtnost dospělých - ischemická choroba srdeční	≥ 25 let	0,0080	0,00001	0,00010
úmrtnost dospělých - nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	≥ 25 let	0,0055	0,00001	0,00007
úmrtnost dospělých - chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)	≥ 25 let	0,0020	0,00000	0,00003
úmrtnost dospělých - infekce dolních cest dýchacích	≥ 25 let	0,0037	0,00001	0,00005
úmrtnost dospělých - zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plíce	≥ 25 let	0,0020	0,00000	0,00003
nemocnost - dětské astma	0-18 let	0,0141	0,00002	0,00018
nemocnost - chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)	≥ 30 let	0,0175	0,00003	0,00023
nemocnost - ischemická choroba srdeční (infarkt myokardu)	≥ 30 let	0,0082	0,00001	0,00011
nemocnost - cévní mozková příhoda	≥ 30 let	0,0132	0,00002	0,00017
nemocnost - vysoký krevní tlak	≥ 30 let	0,0953	0,00017	0,00124
nemocnost - zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plíce	≥ 30 let	0,0041	0,00001	0,00005
nemocnost - diabetes 2. typu	0-18 let	0,0001	0,00000	0,00000
nemocnost - demence	≥ 19 let	0,0244	0,00004	0,00032

Tab. D.7: Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži suspendovanými částicemi PM_{10}, rozdílové hodnoty

Zdravotní účinek	Segment populace	stav 1 rok 2034	stav 2 rok 2040	stav 3 rok 2042
přirozená úmrtnost dospělých	≥ 25 let	0,2368	0,00014	0,0045
úmrtnost dospělých - nemoci oběhové soustavy	≥ 25 let	0,0878	0,00005	0,0017
úmrtnost dospělých - nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	≥ 25 let	0,0301	0,00002	0,0006
úmrtnost dospělých - nádory průdušnice, průdušek a plic	≥ 25 let	0,0136	0,00001	0,0003
úmrtnost dospělých - ischemická choroba srdeční	≥ 25 let	0,0247	0,00001	0,0005
úmrtnost dospělých - chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)	≥ 25 let	0,0167	0,00001	0,0003

Jak vyplývá z výše uvedených tabulek, vlivem hodnoceného záměru je možné očekávat v případě expozice suspendovaným částicím frakce $PM_{2,5}$ i PM_{10} mírný nárůst zdravotního rizika:

- Ve stavu 1 (rok 2034, očekávaná doba trvání do 1 roku) je vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu setin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti nejvýše pod hranicí jedné desetiny případu v celé dotčené populaci. Vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten nárůst přirozené úmrtnosti v řádu desetin nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ v prostoru obytné zástavby je vypočten do 0,7 µg/m³ (týká se jednotek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten do 2 µg/m³ (týká se nejvýše desítek obyvatel), pouze zcela lokálně (týká se jednoho obytného objektu) okolo 4 µg/m³. I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- Ve stavu 2 (rok 2040, očekávaná doba trvání do 1 roku) je vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu stotisícin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti také v řádu stotisícin, nejvýše okolo jedné desetitisíciny případu v celé dotčené populaci. Vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten nárůst přirozené úmrtnosti v řádu desetitisícin nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ v prostoru obytné zástavby je vypočten okolo 0,003 µg/m³ (týká se jednotek až desítek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten do 0,005 µg/m³. I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- Ve stavu 3 (rok 2042, trvalý stav) je vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu desetitisícin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti také v řádu desetitisícin případu v celé dotčené populaci. Vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten nárůst přirozené úmrtnosti v řádu tisícin nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ v prostoru obytné zástavby je vypočten do 0,005 µg/m³ (týká se desítek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM_{10} je vypočten do 0,020 µg/m³ (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.

D.I.1.1.3.2.3.2. Oxid dusičitý

V následující tabulce je uveden souhrn rozdílových hodnot zdravotních účinků expozice NO_2 v jednotlivých stavech.

Tab. D.8: Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži NO_2, rozdílové hodnoty

Zdravotní účinek	Segment populace	stav 1 rok 2034	stav 2 rok 2040	stav 3 rok 2042
přirozená úmrtnost dospělých	≥ 25 let	0,0134	0,0006	0,0005
úmrtnost dospělých - nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	≥ 25 let	0,0012	0,0001	0,0000
úmrtnost dospělých - chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN)	≥ 25 let	0,0004	0,0000	0,0000
úmrtnost dospělých - infekce dolních cest dýchacích	≥ 25 let	0,0010	0,0000	0,0000
úmrtnost dospělých - nemoci oběhové soustavy	≥ 25 let	0,0050	0,0002	0,0002
úmrtnost dospělých - ischemická choroba srdeční	≥ 25 let	0,0018	0,0001	0,0001
úmrtnost dospělých - zhoubný novotvar průdušky (bronchu) a plíce	≥ 25 let	0,0009	0,0000	0,0000
nemocnost - dětské astma	0–18 let	0,0031	0,0001	0,0001
nemocnost - astma u dospělých	≥ 19 let	0,0089	0,0004	0,0003
nemocnost - infekce dolních cest dýchacích u dětí	0–12 let	0,0096	0,0004	0,0004

Jak vyplývá z uvedené tabulky, i v případě expozice oxidu dusičitému lze vlivem hodnoceného záměru očekávat pouze mírný nárůst zdravotního rizika:

- Ve stavu 1 (rok 2034, očekávaná doba trvání do 1 roku) je vlivem expozice imisní zátěži oxidem dusičitým vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu setin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti v řádu tisícin případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže oxidem dusičitým v prostoru obytné zástavby je vypočten pod hranicí 0,1 μg/m^3 (týká se jednotek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- Ve stavu 2 (rok 2040, očekávaná doba trvání do 1 roku) je vlivem expozice imisní zátěži oxidem dusičitým vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu desetitisícin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti také v řádu desetitisícin případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže oxidem dusičitým v prostoru obytné zástavby je vypočten okolo 0,005 μg/m^3 (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- Ve stavu 3 (rok 2042, trvalý stav) je vlivem expozice imisní zátěži oxidem dusičitým vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu desetitisícin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti také v řádu desetitisícin případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže oxidem dusičitým v prostoru obytné zástavby je vypočten okolo 0,005 μg/m^3 (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě je zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.

V žádné části zájmového území rovněž není třeba očekávat výskyt zdravotních účinků z akutní expozice oxidu dusičitému.

D.I.1.1.3.2.3.3. Společné působení suspendovaných částic $PM_{2,5}$ a oxidu dusičitého

Suspendované částice $PM_{2,5}$ a NO_2 do značné míry sdílejí emisní zdroje. Pro zajištění metodické správnosti výpočtu je používán postup, který omezuje riziko dvojího sčítání jejich dopadů. Hodnocení je provedeno pro účinek "přirozená úmrtnost dospělých". Z výsledků hodnocení vyplývá, že při zohlednění společného vlivu se zvýšení přirozené úmrtnosti vlivem záměru SMR ETE pohybuje ve stavu 1 (rok 2034) na úrovni okolo jedné setiny případu v celé dotčené populaci, ve stavech 2 a 3 (roky 2040 a 2042, očekávaná doba trvání 1 rok a trvalý stav) pak v řádu stotisícin případu v celé dotčené populaci.

D.I.1.1.3.2.3.4. Benzen a benzo[a]pyren

Benzen a benzo[a]pyren jsou prokázané humánní karcinogeny. V případě benzenu se nárůst počtu případů leukémie vlivem realizace záměru pohybuje v řádu desetimiliontin nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst v prostoru obytné zástavby je ve stavu 1 (rok 2034, očekávaná doba trvání do 1 roku) vypočten do 0,004 μg/m^3 a týká se několika desítek obyvatel. Uvedené hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzenu nejvýše $2{,}40 \times 10^{-8}$ (1 případ na více než 41,6 milionu obyvatel).

V případě benzo[a]pyrenu se nárůst počtu případů výskytu rakoviny pohybuje v řádech desetimiliontin až stotisícin nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst v prostoru obytné zástavby je vypočten do 0,0005 ng/m^3 (týká se desítek obyvatel). Uvedené hodnotě odpovídá nárůst rizika výskytu zdravotních účinků z chronické expozice benzo[a]pyrenu nejvýše $4{,}35 \times 10^{-7}$ (1 případ na téměř 2,3 milionu obyvatel).

Vzhledem k počtu nejvyšším nárůstem zasažených obyvatel lze u obou polutantů konstatovat, že vypočtené změny zdravotních rizik ve smyslu ohrožení zdraví jsou zcela nevýznamné.

D.I.1.1.3.2.3.5. Vlivy krátkodobých expozic během stavebních prací

Dále je provedeno vyhodnocení vlivů na lidské zdraví ve vazbě na změny krátkodobých koncentrací (denních průměrů) suspendovaných částic $PM_{2,5}$, PM_{10} a oxidu dusičitého v průběhu stavebních prací. Zdrojem znečištění ovzduší bude jak samotný prostor staveniště, tak i vyvolaná automobilová doprava. Hodnocení je provedeno pro nejvíce dotčenou část zástavby, a to pro vliv výstavby SMR ETE a pro společné působení stavební činnosti v rámci záměrů SMR ETE a NJZ ETE. Pro výstavbu SMR ETE je očekáváno maximální krátkodobé navýšení denních koncentrací částic $PM_{2,5}$ až o 50,6 µg/m³, částic PM_{10} o 168,5 µg/m³, v případě NO_2 jde o navýšení o 3,4 µg/m³. V kumulaci se stavbou záměru NJZ ETE se jedná o navýšení denních koncentrací částic $PM_{2,5}$ až o 180 µg/m³, částic PM_{10} o 600 µg/m³ a NO_2 o 3,5 µg/m³. Jedná se o maximální hodnoty, které mohou potenciálně nastat při souběhu nejméně příznivých meteorologických a emisních podmínek. Výpočty změn imisních koncentrací jsou provedeny bez uvažování opatření ke snížení vlivů výstavby na kvalitu ovzduší.

Kvantifikace účinků je provedena pro denní expozici. Výsledky hodnocení shrnuje následující tabulka.

Tab. D.9: Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži $PM_{2,5}$ a NO_2

Imisní veličina	Zdravotní účinek	Segment populace	Výchozí stav	Stavba NJZ ETE		Stavba SMR ETE	
				Stav se záměrem	Rozdíl	Stav se záměrem	Rozdíl
$PM_{2,5}$ denní průměr	přirozená úmrtnost dospělých	celá	0,000015	0,000349	0,000334	0,000109	0,000094
$PM_{2,5}$ denní průměr	nemocnost - nemoci oběhové soustavy	celá	0,000041	0,000983	0,000942	0,000306	0,000265
PM_{10} denní průměr	dny omezené aktivity (RADS) - zameškaná školní docházka	5-14 let	0,014660	0,729814	0,715153	0,215499	0,200839
NO_2 denní průměr	přirozená úmrtnost dospělých	celá	0,000015	0,000024	0,000009	0,000019	0,000004
NO_2 denní průměr	nemocnost - nemoci dýchací soustavy	celá	0,000023	0,000030	0,000007	0,000030	0,000007

Z tabulky vyplývá, že za každý den s výskytem nejvyšších vypočtených denních hodnot dojde ke zvýšení přirozené úmrtnosti nejvýše v řádu desetitisícin nového případu a ke zvýšení incidence onemocnění oběhové soustavy okolo jedné tisíciny nového případu. V případě dnů omezené aktivity, vyjádřených jako zameškaná školní docházka, je vypočten při souběhu stavby NJZ ETE a SMR ETE nárůst těsně pod hranicí jednoho případu. Výsledek lze interpretovat tak, že při maximálních hodnotách expozice není očekáván jakkoli významný vliv na úmrtnost ani nemocnost ve smyslu definovaných diagnóz, může však docházet k zdravotním efektům ve formě lehčích respiračních příznaků (které se projeví omezenou aktivitou).

V tomto případě ovšem platí, že výpočty jsou provedeny pro teoretický souběh nepříznivých okolností jak na straně stavby (nejvyšší emise), tak i na straně meteorologických podmínek, a vzhledem k tomu, že se jedná o expozici částicím PM_{10} (tedy prachu), lze tento souběh nepříznivých okolností pomocí technických prostředků v zásadě eliminovat. Prostředkem jsou opatření k minimalizaci emisí prachových částic, která jsou uvedena v rozptylové studii. Za předpokladu dodržení těchto opatření nebude k popsaným maximálním nárůstům expozice, a tedy ani k souvisejícím zdravotním efektům, docházet (resp. tyto efekty budou redukovány na úroveň průměrných hodnot, popsaných výše).

D.I.1.1.3.3. Vlivy hluku

D.I.1.1.3.3.1. Úvodní údaje

Identifikované účinky hluku na lidské zdraví, které připadají v úvahu v rámci předpokládaného hodnocení, jsou spojeny výhradně s dlouhodobými (víceletými) expozicemi. Z tohoto důvodu je hodnocena pouze fáze provozu záměru. Vlivy hluku ve fázi výstavby na zdraví obyvatel žijících v okolí záměru se nepředpokládají.

Hodnocení vychází z akustické studie (příloha 5.2 této dokumentace) a je provedeno pro následující stavy:

- Budoucí stav (rok 2034) - dopravní zatížení pro rok 2034:
  - provoz ETE1,2, bez provozu SMR ETE,
  - provoz ETE1,2, s provozem SMR ETE.
- Budoucí stav (rok 2034) - stacionární zdroje hluku:
  - provoz ETE1,2, s provozem SMR ETE.
- Cílový stav (rok 2042) - dopravní zatížení pro rok 2042:
  - provoz ETE1,2 + provoz NJZ ETE, bez provozu SMR ETE,
  - provoz ETE1,2 + provoz NJZ ETE, s provozem SMR ETE.
- Cílový stav (rok 2042) - stacionární zdroje hluku:
  - provoz ETE1,2 + provoz NJZ ETE, s provozem SMR ETE.

D.I.1.1.3.3.2. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka - účinek

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí. Účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky specifické, projevující se poruchami činnosti sluchového aparátu a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu.

Při běžné expozici hluku z dopravy se projevují zejména systémové (nespecifické) účinky, u nichž dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu, často se na nich podílí stresová reakce, ovlivnění spánku a vyšších nervových funkcí. Chronický stres způsobený hlukem může přispět ke spuštění nebo urychlení průběhu u chorob s multifaktoriálními příčinami.

Za dostatečně prokázané závažné účinky hluku jsou podle aktuální směrnice WHO považovány obtěžování, rušení spánku, kardiovaskulární onemocnění, zhoršení kognitivních funkcí a poškození sluchového aparátu. V následujícím přehledu je uvedena stručná charakteristika těchto účinků dle Státního zdravotního ústavu (SZÚ):

Obtěžování hlukem — je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Jako obtěžování je označován psychický stav vznikající při mimovolném vnímání vlivů, ke kterým má jedinec zamítavý postoj a na které reaguje pocity odporu, podrážděnosti a v některých případech až psychosomatickými poruchami; pro zjednodušení se jako obtěžování označují i ostatní negativní emoce v souvislosti s hlukem (zlost, nespokojenost, úzkost, rozrušenost). Obtěžování je významně ovlivněno individuálními vlastnostmi příjemce; z hlediska jednotlivce je tak považováno za faktor s bezprahovým působením, což znamená, že citlivou osobu mohou obtěžovat i nejtišší zvuky.

Nepříznivé ovlivnění spánku — vlivem hluku se prokazatelně projevuje změnami fyziologických reakcí (změny tepové frekvence, známky probuzení na EEG, změny v trvání stádií spánku, zvýšená pohyblivost ve spánku, obtížné usínání, probouzení, zkrácení spánkového času), dostatečné důkazy existují rovněž pro subjektivně vnímanou poruchu spánku, environmentální nespavost a zvýšené užívání léků na spaní. Zdravotní následky rušení spánku nočním hlukem zahrnují změny v hladinách stresových hormonů, kardiovaskulární onemocnění, psychické poruchy, obezitu, zkrácení očekávané délky života, zvýšený výskyt pracovních úrazů a psychologicko-sociální důsledky (ospalost a únava, rozmrzelost, snížená výkonnost, zhoršení poznávacích schopností, narušení sociálních kontaktů).

Ovlivnění kardiovaskulárního systému působením hluku bylo prokázáno v řadě epidemiologických studií. Uznávaným mechanismem je zde stresová reakce organismu, kdy zvukový signál je podvědomě hodnocen jako alarmující a dochází ke stresové reakci spojené s aktivací autonomního nervového systému a s uvolněním stresových hormonů, což vede k přechodnému zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikci. Po dlouhodobé expozici se pak u citlivých jedinců mohou vyvinout trvalé účinky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční. Dalšími možnými mechanismy působení hluku na kardiovaskulární systém jsou úbytek hořčíku (který je následkem opakovaných nervových vzruchů vyplavován z organismu) nebo dlouhodobý nedostatek spánku a jeho důsledky. Podle aktuálních dat WHO se za prokázané považuje zvýšení rizika ischemické choroby srdeční vlivem hluku ze silniční dopravy, naopak v případě dříve popisovaného rizika hypertenze je nyní kvalita důkazů považována za nízkou, v případě mrtvice jsou výsledky rozporuplné.

Zhoršení kognitivních schopností vlivem hluku zahrnuje poruchy porozumění řeči, porucha pozornosti a snížení kapacity pracovní paměti. Důsledkem je zhoršení výkonnosti, zhoršení výsledků při plnění úkolů, chyby při práci, popřípadě vznik nehod a úrazů. Hluk také může závažným způsobem narušit komunikaci řečí, popřípadě překrývat jiné informačně důležité signály. Zhoršení komunikace řečí má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a pocitům nespokojenosti. Při terénních výzkumech byl potvrzen vztah mezi hlukem z letecké dopravy a zhoršením schopnosti čtení, porozumění řeči a výkonnosti v testech u školních dětí, v případě hluku ze silniční a železniční dopravy jsou výsledky nekonzistentní a kvalita důkazů je nedostatečná.

Poškození sluchového aparátu v zásadě zahrnuje dva mechanismy. Extrémně vysoké hladiny akustického tlaku mohou vyvolat akustické trauma, jehož podstatou je poranění bubínku, sluchových kůstek nebo blanitého labyrintu a následkem je pak trvalé poškození sluchu. Při dlouhodobém až celoživotním působení hluku na sluchový aparát dochází k poškození sluchu, jehož podstatou jsou zprvu přechodné, posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha. Tyto poruchy se zpočátku projevují dočasným zvýšením sluchového prahu, při dalším působení hluku dochází po určité latenci k trvalému poškození sluchu. Poškození sluchu je dostatečně prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny akustického tlaku a trvání let expozice, existuje však i u hluku v mimopracovním prostředí, např. v souvislosti s hlukem z volnočasových aktivit. Ztráta sluchu je pak obvykle výsledek kombinované expozice hluku z různých zdrojů, tj. z pracovního a životního prostředí a z volnočasových aktivit.

Působení hluku je považováno za bezprahové (tj. nelze stanovit bezpečnou mez, pod níž se již účinek nevyskytuje), v praxi se však pracuje s určitými mezními hodnotami, nad nimiž je závislost účinku na hlukové expozici považována za významnou. WHO uvádí následující doporučené expoziční hodnoty pro hluk ze silniční dopravy:

- průměrná hodnota, vyjádřená hlukovým ukazatelem den-večer-noc (L_{dvn}): 53 dB,
- noční hluk (L_n): 45 dB.

Pro kvantitativní vyhodnocení vlivů hluku ze silniční dopravy v řešeném území jsou použity postupy stanovené autorizačním návodem SZÚ a vycházející z Annex III Směrnice komise (EU) 2020/367. Hodnocení je provedeno pro následující účinky hluku:

- vysoké obtěžování,
- vysoké rušení spánku,
- ischemickou chorobu srdeční (ICHS).

D.I.1.1.3.3.3. Vyhodnocení expozice a charakteristika rizika

Na základě výsledků akustické studie je kvantifikován podíl obyvatel v pásmech hlukové zátěže nad hranicí doporučených expozičních hodnot, míra obtěžování hlukem, rušení spánku a míra výskytu ICHS z hlukové zátěže ze silniční dopravy. Jak vyplývá z provedeného hodnocení, bude v okolní zástavbě již ve stavu bez záměru podíl obyvatel v pásmech nad směrnou hodnotou dle WHO pro průměrný hluk den-večer-noc a pro noční hluk činit 100 %. Vlivem záměru nedojde k žádné změně. Výsledky kvantifikace účinků hluku pak shrnuje následující tabulka.

Tab. D.10: Celkové hodnoty míry silného obtěžování, silného rušení při spánku a výskyt ICHS, silniční doprava (pro celkový počet dotčených obyvatel 350)

	Bez záměru	Se záměrem	Změna
Rok 2034			
Silné obtěžování	64	65	1
Silné rušení spánku	19	19	0
Výskyt ICHS	0,2358	0,2381	0,0023
Rok 2042			
Silné obtěžování	65	66	1
Silné rušení spánku	19	19	0
Výskyt ICHS	0,2421	0,2443	0,0022

Z výsledků hodnocení vyplývají následující skutečnosti:

- počet silně obtěžovaných obyvatel ze silniční dopravy v okolní stávající zástavbě ve výchozím stavu činí 64, resp. 65 osob, vlivem záměru je vypočteno zvýšení o jeden případ,
- počet obyvatel silně rušených při spánku činí v obou stavech 19 osob, vlivem záměru není zaznamenána žádná změna,
- zvýšení míry kardiovaskulárního rizika (počet případů ICHS) je vypočteno do cca 0,0022-0,0023 případů, jedná se tedy o změnu zcela zanedbatelnou.

Celkově tedy lze konstatovat, že vlivem záměru dojde k velmi mírnému nárůstu míry obtěžování (o 1 případ z 350 dotčených obyvatel). V případě výskytu ICHS je změna několik řádů pod hranicí rozlišitelnosti.

Z orientačního hodnocení vlivu stacionárních zdrojů pak vyplývá, že jejich provoz může způsobit výskyt obtěžování či rušení při spánku pouze v lokalitě Kočín, a to na úrovni 2-3 % z dotčených obyvatel, vzhledem k počtu dotčených obyvatel se tedy jedná nejvýše o ojedinělé případy.

D.I.1.1.4. Další vlivy

D.I.1.1.4.1. Psychologické vlivy

Potenciálním vlivem může být vliv na psychickou pohodu obyvatel. Záměr se nachází v území, ve kterém je dlouhodobě provozováno několik jaderných zařízení a vztah obyvatel dotčeného území k jaderné energetice je tak konsolidovaný.

Psychický stav obyvatelstva je dlouhodobě sledován v rámci Programu sledování a hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí (ČEZ, a. s., INVESTprojekt, s.r.o., 1999), který definuje soubor sledování a vyhodnocování složek a ukazatelů stavu životního prostředí nad rámec zákonných povinností provozovatele elektrárny. V tomto programu byl dokladován zdravotní stav obyvatel v předprovozním období elektrárny, následně jsou v periodických intervalech prováděny a vyhodnocovány aktuální údaje za uplynulé období jednak pro obyvatele žijící v blízkosti elektrárny Temelín (tzv. exponovaná oblast), jednak pro obyvatele žijící v jiných vzdálenějších regionech s podobnými přírodními a sociálně-ekonomickými podmínkami, avšak bez přítomnosti jaderného zařízení (tzv. kontrolní oblasti).

Zatím poslední výzkum psychického stavu proběhl v roce 2025 a navázal na šetření předešlých výzkumů realizovaných v letech 2000, 2002, 2004, 2011 a 2018. Výsledky šetření byly následně porovnány s kontrolním vzorkem východočeské populace, nezatížené existencí jaderné elektrárny v jejím okolí. Provedený výzkum měl za cíl upřesnit, zda se u obyvatel okolí Jaderné elektrárny Temelín vyskytují psychické obtíže typu labilita, pocity úzkosti, stres či obavy ve větší míře než u skupin populace, neovlivněných přítomností jaderné elektrárny. Výzkum byl

realizován dle metodiky speciálně vyvinuté pro potřeby tohoto šetření. Postup byl koncipován tak, aby umožnil identifikovat případné negativní změny spojené s přítomností jaderné elektrárny (neuroticismus, lži-skór, depresivní symptomatologie, lokalizace kontroly, životní spokojenost, prožívaný strach a obavy, schopnost sebeuplatnění). Sběr dat byl zajišťován metodou řízeného rozhovoru tazatele s respondentem za použití zmíněného tazatelského archu, účast respondentů v šetření byla dobrovolná a anonymní. Výzkumné otázky a teze byly začleněny do uceleného tazatelského archu, ve kterém respondenti zaujímali stanovisko k jednotlivým tezím prostřednictvím sedmistupňové škály. K eliminaci vědomě negativního postoje k ETE (resp. SMR ETE) a vyvarování se zkreslení dat byl tazatelský arch zpracován tak, aby z něj nebylo patrné, že jde o výzkum související s Jadernou elektrárnou Temelín. Získaná data byla zpracována s využitím statistických analýz a specializovaných programů.

Výběrový soubor respondentů zahrnoval 550 osob žijících v okolí Jaderné elektrárny Temelín a 551 osob žijících ve východních Čechách. Struktura výběrového souboru respondentů byla specifikována na základě sociálních a demografických ukazatelů ze struktury základního souboru, např. pohlaví, věk (rozmezí od 15 let) nebo nejvyšší dosažené vzdělání (čtyři zvolené stupně). Hodnocené území v okolí ETE zahrnovalo následující obce a jejich části: Dříteň, Nákří (Chvalešovice, Libív, Malešice, Radomilice, Strachovice, Velice, Záblatí a Záblatíčko), Temelín (Kočín, Lhota pod Horami, Litoradice, Sedlec a Zvěrkovice), Týn nad Vltavou (Hněvkovice na l. břehu Vltavy, Koloděje nad Lužnicí, Malá Strana, Netěchovice, Nuzice, Předčice, Vesce a Jarošovice) a Všemyslice (Bohunice, Neznašov, Slavětice a Všeteč). Kontrolní soubor respondentů ve východních Čechách byl volen z obyvatel okresů Hradec Králové, Chrudim, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Pardubice, Svitavy a Ústí nad Orlicí.

Na základě výsledků psychologického šetření byly identifikovány statisticky významné rozdíly mezi temelínským a kontrolním souborem v případě neuroticismu, lži skóre, depresivní symptomatologie a lokalizace kontroly. Ve všech těchto případech byl příznivější výsledek identifikován vždy u souboru respondentů z okolí Jaderné elektrárny Temelín. Na základě výsledků výzkumu je tedy možné konstatovat, že blízkost Jaderné elektrárny Temelín negativně neovlivňuje psychický stav obyvatel žijících v jejím okolí. Samotná elektrárna navíc nebyla žádným respondentem zmíněna nebo přímo označena jako příčina životní nespokojenosti. Uvedené výsledky se shodují s výstupy předchozích šetření a potvrzují dlouhodobě pozorovaný trend vyšší kvality duševního života u obyvatel žijících v okolí ETE. Lze vyslovit předpoklad, že okolní obyvatelé existenci jaderné elektrárny většinově akceptovali a nevnímají ji jako ohrožující faktor. Zaznamenaný stabilní a příznivý vývoj psychologických charakteristik obyvatelstva v okolí Jaderné elektrárny Temelín je ovšem závislý na jejím bezporuchovém provozu a na bezpečnosti jaderné energetiky obecně. Místní obyvatelé bezesporu vnímají potenciální bezpečnostní rizika provozu elektrárny, zjevně ji však z většiny považují za bezpečnou, resp. provozovanou podle vysokých bezpečnostních standardů. Existencí a blízkostí ETE nejsou narušovány významné osobnostní rysy ani psychická vyrovnanost a pohoda obyvatel v jejím blízkém okolí.

Lze tedy konstatovat, že provoz ETE1,2 jako celku není spojen s negativními vlivy na psychický stav a duševní pohodu obyvatel žijících v jejím okolí. Současně lze považovat za podložený i předpoklad, že vlivy ETE1,2 na psychický stav obyvatel se umístěním záměru SMR ETE (který představuje moderní technologii spojenou s vysokou mírou prvků aktivních a pasivních bezpečnosti) nezmění. Tentýž závěr platí i pro společné působení SMR ETE a dalších stávajících i plánovaných provozů v lokalitě.

D.I.1.1.4.2. Sociální a ekonomické vlivy

Předpokládané sociální a ekonomické dopady výstavby a provozu nového jaderného zdroje SMR ETE v lokalitě Temelín jsou vyhodnoceny v socioekonomické studii, která primárně posuzuje dopady záměru SMR ETE, zohledňuje však také vlivy výstavby NJZ ETE, neboť dopady obou záměrů budou spolupůsobit. Hodnoceny jsou především dopady na obyvatelstvo, trh práce, hospodářství, životní podmínky, dopravní infrastrukturu, vybavenost, bydlení a veřejnou správu území. Shrnutí závěrů je provedeno v následujícím textu.

D.I.1.1.4.2.1. Lidské zdroje

Realizace záměru bude mít vliv na příliv nových obyvatel, spojený s nárůstem počtu pracovních míst. Dle předpokladů bude pro zajištění provozu SMR ETE vyžadováno přibližně 400 pracovníků, provoz NJZ ETE pak bude vyžadovat přibližně 600 pracovníků. Dohromady tedy bude v nově realizovaných provozech zaměstnáno zhruba 1000 osob, což může vést k až dvojnásobnému nárůstu počtu obyvatel v území (vezmeme-li v potaz i rodinné příslušníky nových zaměstnanců). Část této pracovní síly může pocházet z širšího okolí elektrárny, avšak vzhledem k specifickému zaměření pracovních míst a vysokým nárokům na kvalifikaci pracovníků lze předpokládat, že většina bude pocházet z jiných, vzdálenějších regionů. Příchod nových obyvatel bude pro region přínosný v mnoha ohledech. Vysoce kvalifikovaní pracovníci přispějí k nárůstu úrovně vzdělanosti v regionu, zvýšení podílu osob v ekonomicky aktivním věku pak zmírní trend demografického stárnutí obyvatel v regionu, přičemž tento efekt bude zvýrazněn příchodem jejich rodinných příslušníků nebo budoucím zakládáním rodin.

Z hlediska lidských zdrojů bude rovněž významná fáze výstavby SMR ETE a NJZ ETE, která si v součtu vyžádá řádově tisíce pracovníků. Počty pracovníků na stavbách nebudou stálé, ale budou se měnit v závislosti na konkrétních etapách výstavby a náročnosti prací. V průběhu let cca 2030-2040 se na výstavbách obou záměrů bude každoročně podílet cca 2000-3000 pracovníků. Lze předpokládat, že pracovníci výstavby obou záměrů budou z velké části pocházet z jiných a vzdálenějších oblastí ČR, případně ze zahraničí. Vzhledem k několikaletému rozsahu prací budou z velké části ubytováni v blízkém i širším okolí lokality Temelín, bude se však jednat spíše o dočasnou formu migrace. Nelze očekávat, že by tito pracovníci kupovali místní nemovitosti za účelem dlouhodobého setrvání v regionu, nebo že by se společně s nimi přistěhovali i jejich rodinní příslušníci. Naopak je očekávána zvýšená mobilita těchto osob (ať už pravidelná či nepravidelná), právě z důvodu odloučení od rodiny. Po ukončení výstavby je pak očekáván odliv naprosté většiny těchto osob. Vzhledem k překryvu období uvedení SMR ETE do provozu (okolo roku 2034) s obdobím výstavby NJZ ETE (předpoklad 2032-2041) lze v těchto letech očekávat nejvyšší tlak nově příchozích osob. Na základě

geografických předpokladů a zkušeností z výstavby prvních dvou bloků elektrárny Temelín (ETE1,2) je možné očekávat největší populační tlak a zvýšenou poptávku po krátkodobém ubytování i dlouhodobém bydlení ve městě Týn nad Vltavou. Zvýšený počet obyvatel se pak projeví i intenzitami dopravy, nároky na dopravní obslužnost veřejné dopravy nebo nákladnější údržbou dopravní infrastruktury.

D.I.1.1.4.2.2. Trh práce

Jaderná elektrárna Temelín svou existencí významně ovlivňuje trh práce, neboť již v současné době zaměstnává na 1500 osob a je tedy klíčovým zaměstnavatelem v celém zájmovém území. Jedním z důsledků je relativně nízká úroveň nezaměstnanosti, která k 31.12.2024 činila v Týně nad Vltavou 3,1 % a 2,8 % v dvaceti obcích nacházejících se do 10 km od Jaderné elektrárny Temelín, zatímco celostátní průměr dosahoval 4,1 %. Vzhledem k charakteru provozu ETE1,2 a vysokým nárokům na kvalifikaci zaměstnanců jsou zdejší pracovní místa stabilní a dlouhodobá, specifické vstupní podmínky však omezují možnost zaměstnanosti osob s nižším stupněm vzdělání či zdravotním postižením. Realizací SMR ETE a NJZ ETE dojde k nárůstu o cca 1000 nových zaměstnanců a stabilizaci úrovně nezaměstnanosti na nízkých hodnotách, i nadále však bude možnost zaměstnání osob s nižším stupněm vzdělání omezená. Lze očekávat, že převážná většina nových pracovních míst bude vzhledem k omezené nabídce adekvátních uchazečů obsazena uchazeči z jiných regionů. Další pracovní příležitosti budou zajišťovat například dodavatelské společnosti, které jsou navázány na provoz elektrárny. Specifický typ pracovních míst nabídne samotná výstavba SMR ETE a NJZ ETE, která částečně umožní zaměstnání osob s nižším stupněm vzdělání, avšak pouze dočasně po dobu trvání výstavby.

Provoz ETE1,2 ovlivňuje také složení dojížďkových proudů v regionu. V současné době patří lokalita Temelín mezi hlavní dojížďkové směry napříč obcemi v blízkém i širším okolí. Největší dojížďkové proudy směřují z Týna nad Vltavou (564 osob dle Sčítání 2021) a Českých Budějovic (553 osob dle Sčítání 2021). Dojížďka do lokality Temelín bude po realizaci SMR ETE a NJZ ETE ještě více posílena.

Významným přínosem je spolupráce Jaderné elektrárny Temelín se školami v regionu. Jde o vzájemně přínosnou vazbu, neboť podpora škol a odborného technického vzdělávání může do budoucna usnadnit hledání nových kvalifikovaných zaměstnanců, zatímco školy mohou svým studentům poskytnout vzdělávání v úzkém kontaktu s praxí, případně i budoucí uplatnění. Spolupráce se školami může vést i ke vzniku nových specifických oborů potřebných pro provoz elektrárny.

D.I.1.1.4.2.3. Hospodářství

Jaderná elektrárna Temelín je významný ekonomický subjekt, který lze považovat za důležitý stabilizační prvek ekonomiky regionu a jehož provoz má vliv na hospodářskou strukturu celého regionu. Vzhledem k vysokému počtu zaměstnanců ETE se zvyšuje podíl zaměstnanosti v průmyslu, což bude realizací SMR ETE a NJZ ETE ještě více posíleno.

Jak již bylo zmíněno, realizací záměrů SMR ETE a NJZ ETE dojde ke vzniku přibližně 1000 pracovních míst, což může vést k příchodu až dvojnásobného počtu osob. Přistěhováním rodinných příslušníků nových pracovníků elektrárny dojde k navýšení počtu ekonomicky aktivních obyvatel, kteří tak mohou pozitivně ovlivnit strukturu podnikatelských aktivit regionu. Příchozí také podpoří rozvoj podnikatelského prostředí poptávkou po službách v zájmové oblasti. Vzhledem k blízkosti obcí zájmového území k významným městům (především Českým Budějovicím) však vliv dalších zařízení v lokalitě Temelín nebude v tomto ohledu příliš významný.

Provoz elektrárny je zajišťován mimo jiné i prostřednictvím sítě přibližně 200 kvalifikovaných dodavatelů služeb a materiálů. Významná část dodavatelů je však lokalizována v blízkosti Jaderné elektrárny Dukovany, pouze jeden sídlí v Jihočeském kraji. Realizace SMR ETE a NJZ ETE může vytvořit příležitost k většímu uplatnění lokálních dodavatelských firem. Navázání dodavatelských řetězců s lokálními společnostmi by kromě zvýšené efektivity mělo také přispět k rozvoji ekonomiky kraje.

Jaderná elektrárna Temelín ani realizace záměrů SMR ETE a NJZ ETE nebude mít významnější vliv na rozvoj cestovního ruchu. Turisté mířící za památkami, kulturou nebo přírodou jižních Čech by tak činili i bez existence elektrárny. Samotná elektrárna však je zařazena mezi turistické zajímavosti regionu. Infocentrum Jaderné elektrárny Temelín navštívilo v roce 2023 téměř 42 tisíc osob. Po ukončení výstavby SMR ETE je pak možné očekávat zvýšený počet návštěvníků informačního centra, neboť půjde o první reaktor tohoto typu na území ČR. Přesto je však předpokládaný vliv záměru na rozvoj cestovního ruchu jen velmi slabý, nepředpokládá se tudíž v tomto ohledu ani významný vliv na ubytovací zařízení v regionu.

D.I.1.1.4.2.4. Podmínky pro život

Po dobu výstavby je pravděpodobné navýšení počtu spojů veřejné hromadné dopravy a některých souvisejících služeb z důvodu vyššího pohybu osob. Výstavba záměru nevyžaduje budování nové veřejné dopravní infrastruktury, bude plně využívat infrastrukturu stávající, přičemž se předpokládají nutné úpravy a opravy případných poškození, vzniklých výstavbou. Po zprovoznění záměrů SMR ETE a NJZ ETE dojde vlivem jejich dopravní obsluhy k nárůstu celkových intenzit dopravy do cca 11 % (v potenciálně nejvíce přitíženém úseku silnice II/105), dopravní zátěž generovaná záměry tedy není zcela zanedbatelná, avšak stávající komunikační síť je na tento nárůst kapacitně připravena a není tedy nutné přijímat žádná zvláštní či dodatečná opatření.

Přítomnost Jaderné elektrárny Temelín významně ovlivňuje vybavenost službami v zájmovém území (komerční subjekty, školy, zdravotnická zařízení, sociální služby apod.). Koncentrace a dostupnost služeb je zde na nadprůměrné úrovni v porovnání s jinými podobnými venkovskými regiony, kde se projevuje spíše trend postupného úbytku služeb. Realizace záměrů SMR ETE a NJZ ETE přivede do zájmového území dočasně tisíce pracovníků výstavby a trvale zhruba 1000 převážně vysoce kvalifikovaných pracovníků provozu. Tento populační nárůst podpoří poptávku po službách, což bude mít pozitivní vliv na provoz a udržení současných i rozvoj nových služeb.

Provoz Jaderné elektrárny Temelín se dále pozitivně projevuje také v rozvoji infrastruktury obcí v zájmovém území, který společnost ČEZ, jakožto provozovatel elektrárny, dlouhodobě podporuje v rámci různých sponzorských programů. Tato podpora okolních obcí významným způsobem pomáhá rozvíjet kvalitu životních podmínek místních obyvatel. V případě realizace záměrů SMR ETE a NJZ ETE pak lze očekávat další kontinuální podporu v této oblasti.

D.I.1.1.4.2.5. Bytová výstavba a ceny nemovitostí

Záměry SMR ETE a NJZ ETE jsou lokalizovány v těsné blízkosti stávajícího průmyslového areálu Jaderné elektrárny Temelín v dostatečné vzdálenosti od nejbližších obydlených oblastí nebo ploch určených územním plánem k bydlení. Nejbližší obytnou zástavbou od plochy záměru SMR ETE je část obce Temelín-Kočín nacházející se cca 1,1 km jižně a obec Temelín ležící cca 2,5 km severozápadním směrem. V případě NJZ ETE jsou pak nejblíže obec Temelín, přibližně 0,9 km severozápadním směrem, a části obce Temelín-Kočín cca 2 km jižně a Sedlec cca 2,3 km západně. Realizací záměrů nedojde k žádným změnám v sídelní struktuře území, dojde pouze k rozšíření stávajícího areálu elektrárny. Negativní sociální vlivy výstavby, spojené např. s přesídlováním obyvatel, tak jsou vyloučeny.

V souvislosti s realizací záměrů není uvažováno o zahájení rozsáhlejší bytové výstavby. Ubytování pracovníků výstavby se předpokládá především v hromadných ubytovacích zařízeních, nájemním bydlení a v zařízeních ETE postavených pro účely bydlení pracovníků výstavby. Příchozí pracovníci provozu pak budou vyhledávat spíše vlastní formu bydlení, případně nájemní bydlení, a lze očekávat jejich koncentraci především do blízkého Týna nad Vltavou nebo Českých Budějovic.

Blízkost Jaderné elektrárny Temelín je faktorem, který ovlivňuje ceny nemovitostí v zájmovém území. Tento faktor může být některými lidmi vnímán negativně, neustále se zvyšující počet zaměstnanců elektrárny s očekáváním dalšího nárůstu vlivem realizace záměrů SMR ETE a NJZ ETE však vede k vyšší poptávce po nemovitostech, což jejich cenu zvyšuje. Při realizaci záměrů tak lze očekávat mírný růst cen nemovitostí a výrazný růst cen pozemků s předpokladem využití pro stavební parcely. Na ceny zemědělských pozemků bude mít realizace záměrů jen minimální vliv. Je nutné zmínit, že rostoucí ceny jsou do jisté míry ovlivňovány také blízkostí větších měst a efektem suburbanizace. Cena některých nemovitostí v blízkosti hlavních dopravních tahů pak může být krátkodobě negativně ovlivněna ve fázi výstavby záměrů například z důvodů zvýšené dopravní zátěže, hluku nebo prašnosti vyvolaných stavbou. Celkově lze předpokládat, že negativní dopady realizace záměrů nebudou příliš významné, a to především díky atraktivitě Jaderné elektrárny Temelín jako stabilního zaměstnavatele, blízkosti větších měst v dojezdové vzdálenosti, přírodním kvalitám krajiny nebo nadprůměrné vybavenosti území.

D.I.1.1.4.2.6. Správa území

Přítomnost a provoz Jaderné elektrárny Temelín ovlivňuje též výkon správy obcí v zájmovém území. Tento efekt se nejvíce projevuje v případě obce Temelín, na jejímž území se elektrárna nachází. Obec díky tomu disponuje poměrně vysokými příjmy do rozpočtu, které plynou především z daně z nemovitostí a rozpočtového určení daní, které zohledňuje vysoký počet zaměstnanců elektrárny. Rozpočet obce Temelín je v porovnání s jinými, podobně velkými obcemi podstatně vyšší, což obci umožňuje vynakládat více peněz do rozvoje obce a posilování kvality života místních obyvatel. Společnost ČEZ, která Jadernou elektrárnu Temelín provozuje, aktivně podporuje rozvoj regionů, v nichž působí, a to především prostřednictvím poskytování darů nebo reklamního sponzoringu obcím nebo právnickým osobám. V roce 2023 poskytla Nadace ČEZ finanční podporu právnickým subjektům působícím v území do 10 km od Jaderné elektrárny Temelín v hodnotě 2 135 490 Kč a obcím ve stejném území pak dary v hodnotě 2 456 389 Kč. V případě realizace záměrů SMR ETE a NJZ ETE lze očekávat, že vynakládaná finanční podpora provozovatele elektrárny pro dotčené obce a právnické subjekty bude nadále pokračovat. Rozšíření provozu a zvýšení počtu zaměstnanců se rovněž pozitivně projeví v daňových příjmech obce Temelín. Rozvoj lokality Temelín tak umožňuje nadále stabilizovat a rozvíjet region a udržovat kvalitní životní podmínky, které jsou ve srovnání s jinými regiony na nadprůměrné úrovni.

D.I.1.2. Počet dotčených obyvatel

Záměr se na základě provedeného hodnocení nedotýká významnými, tj. přeslimitními či neakceptovatelnými, vlivy žádných obyvatel.

Vlivy provozu a výstavby záměru budou v různé míře dotčeni obyvatelé obcí dotčeného území v počtu do nejvýše prvních tisíců obyvatel.

D.I.1.3. Vlivy v průběhu výstavby

Radiační vlivy v průběhu výstavby záměru nevznikají, vlivy stávajících jaderných zařízení v lokalitě nebudou v průběhu výstavby záměru žádným způsobem dotčeny.

Vlivy stavební činnosti na neradiační (neionizující záření, znečištění ovzduší, hluk) a další (psychologické, sociální a ekonomické) faktory jsou komentovány výše, souhrnně s provozními vlivy. To je mj. dáno i skutečností, že v hodnocení spolupůsobících/kumulativních vlivů se fáze provozu a výstavby jednotlivých zařízení v lokalitě vzájemně a neoddělitelně prolínají a jsou tak pro přehlednost vyhodnoceny souhrnně.

D.I.1.4. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

V průběhu ukončení provozu a vyřazování nevznikají dodatečné radiační či neradiační vlivy na obyvatelstvo. Vlivy veškerých činností při ukončování provozu a vyřazování tak nepřekročí výše uvedené vlivy pro období provozu a výstavby.

D.I.2. Vlivy na ovzduší a klima

2. Vlivy na ovzduší a klima (např. povaha a množství emisí znečišťujících látek a skleníkových plynů, zranitelnost záměru vůči změně klimatu)

D.I.2.1. Vlivy na kvalitu ovzduší

Záměr SMR ETE není spalovacím zdrojem a nebude tedy významným zdrojem emisí látek znečišťujících ovzduší.

Pro vyhodnocení dopadů záměru na kvalitu ovzduší je zpracován výpočet záměrem vyvolané imisní zátěže (stacionární a dopravní zdroje). Výpočet je proveden dle metodiky SYMOS a vyhodnocuje imisní zátěž škodlivin NO_2, PM_{10} a $PM_{2,5}$, benzenu a benzo(a)pyrenu v dotčeném území. V posouzení je zohledněn taktéž spolupůsobící účinek SMR ETE s připravovaným záměrem NJZ ETE, přičemž stávající ETE1,2 je již zahrnut v existujícím pozadí. V následujícím textu je provedeno shrnutí výsledků, podrobnější údaje včetně grafického znázornění výsledků jsou uvedeny v rozptylové studii (příloha 5.3 této dokumentace).

V dotčeném území se též připravuje záměr Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253), jejíž provoz je umisťován do stávajícího průmyslového areálu v jižní části obce Temelín. Vliv tohoto záměru je nyní posuzován samostatným procesem EIA. Vzhledem k jeho charakteru je jeho vliv koncentrován do oblasti emisí tuhých látek (PM), vliv jeho provozu na znečištění ovzduší plynnými emisemi je zanedbatelný. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

Oxid dusičitý (NO_2)

Ve výhledovém stavu bez realizace záměru je předpokládán mírný trendový pokles průměrných ročních koncentrací NO_2, který je způsoben poklesem primárních emisí ze spalování pohonných hmot v důsledku obnovy vozového parku (zlepšení emisních norem vozidel), který zcela kompenzuje vliv očekávaného nárůstu intenzit dopravy v území.

Nejvyšší očekávaný příspěvek vlivem provozu SMR ETE k průměrné roční imisní koncentraci NO_2 dosahuje úrovně do cca 0,04 µg/m^3, tedy cca 0,1 % imisního limitu (40 µg/m^3), k maximální hodinové imisní koncentraci NO_2 úrovně cca 4 µg/m^3, tedy cca 2 % imisního limitu (200 µg/m^3). Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávána nevýznamná změna imisní situace. V území tak lze očekávat průměrné roční i maximální krátkodobé koncentrace nadále spolehlivě na podlimitní úrovni.

Spolehlivě podlimitní situaci lze v případě NO_2 očekávat i za předpokladu zpřísnění imisních limitů, které musí členské státy přijmout dle Směrnice EU o kvalitě vnějšího ovzduší (EU) 2024/2881 nejpozději k 1. 1. 2030.

Tuhé znečišťující látky (PM_{10}, $PM_{2,5}$)

Ve výhledovém stavu bez realizace záměru je v důsledku změn intenzit automobilové dopravy předpokládáno navýšení průměrných ročních koncentrací tuhých znečišťujících látek frakce PM_{10} na úrovních do 0,16 µg/m^3, tedy do 0,4 % hodnot imisního limitu (40 µg/m^3). Toto maximum je dosahováno v blízkosti příjezdové trasy k jižní části areálu ETE1,2. Naopak v lokalitách, kde je již ve stávajícím stavu vyšší intenzita dopravy a nižší rychlost vozidel (např. Týn nad Vltavou), není i přes nárůst dopravy pozorován významný vliv zejména v důsledku nižšího vlivu tzv. resuspenze z vozovky (emise prachových částic deponovaných na povrchu vozovky, která závisí na počtu projíždějících vozidel, přičemž se vzrůstající dopravní intenzitou klesá množství prachu usazeného na vozovce, což ve výsledku způsobuje pokles měrných emisí prašných částic). K těmto změnám je třeba dále připočítat vliv provozu NJZ ETE. Z konstruovaných map výsledků výpočtu vyplývá, že vliv provozu NJZ ETE se projevuje především uvnitř areálu NJZ ETE (setiny µg/m^3), u nejbližší obytné zástavby může příspěvek činit do 0,005 µg/m^3.

Nejvyšší vypočtený příspěvek k průměrné roční imisní koncentraci PM_{10} vlivem provozu SMR ETE dosahuje úrovně cca 0,2 µg/m^3, tedy hodnot cca 0,5 % imisního limitu. Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je očekávána u nejvíce dotčené obytné zástavby nevýznamná změna imisní situace. U nejvíce dotčené obytné zástavby lze očekávat průměrné roční koncentrace PM_{10} nadále na podlimitní úrovni, a to s velkou rezervou.

V případě maximálních krátkodobých koncentrací je ve výhledovém stavu bez realizace záměru očekáváno navýšení maximálních denních koncentrací tuhých znečišťujících látek frakce PM_{10} na úrovních do 2 µg/m^3, tedy 4 % hodnot imisního limitu (50 µg/m^3). Toto maximum je dosahováno v blízkosti příjezdové trasy k jižní části areálu ETE1,2 a je dáno opět zejména nárůstem resuspenze prašných částic z vozovky v důsledku zvýšené dopravní zátěže na méně zatížených komunikacích. Zvýšení imisních koncentrací je totiž možné očekávat zejména na komunikacích s nižší pozaďovou dopravní zátěží, kde lze očekávat vyšší prašnost na vozovce, a tedy i vyšší emise vlivem nárůstu dopravy. K těmto změnám je třeba dále připočítat i vliv provozu NJZ ETE. Z konstruovaných map výsledků výpočtu vyplývá, že vliv provozu NJZ ETE se projevuje především uvnitř areálu NJZ ETE (desítky µg/m^3), u nejbližší obytné zástavby může příspěvek činit do 25 µg/m^3.

Nejvyšší vypočtené příspěvky provozu SMR ETE k maximální denní koncentraci PM_{10} dosahují hodnot do cca 1,2 µg/m^3, tedy na úrovni cca 2,4 % hodnoty imisního limitu. Toto maximum je dosahováno v blízkosti příjezdové trasy k areálu SMR ETE, u nejbližší obytné zástavby klesá

příspěvek provozu na nízké desetiny µg/m^3. Tyto nejvyšší možné denní hodnoty koncentrací se mohou vyskytnout za předpokladu, že kombinace nejnepříznivějších meteorologických podmínek bude trvat nepřetržitě po celý den. Pravděpodobnost reálného výskytu takto modelovaných koncentrací je nízká, ve skutečnosti bude dosahováno hodnot podstatně nižších. Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávána nevýznamná změna imisní situace. U nejvíce dotčené obytné zástavby lze očekávat maximální koncentrace nadále na podlimitní úrovni, a to s velkou rezervou.

Z hlediska průměrných ročních koncentrací tuhých látek frakce $PM_{2,5}$ je ve výhledovém stavu bez realizace záměru očekáváno navýšení průměrných ročních koncentrací tuhých znečišťujících látek frakce $PM_{2,5}$ na úrovních do 0,04 µg/m^3, tedy do 0,2 % hodnot imisního limitu (20 µg/m^3). K těmto změnám je třeba dále připočítat vliv provozu NJZ ETE, jehož vliv se projevuje taktéž zcela nevýznamně, jako je tomu u frakce PM_{10}.

Nejvyšší vypočtený příspěvek provozu SMR ETE k průměrné roční imisní koncentraci $PM_{2,5}$ dosahuje úrovně do cca 0,06 µg/m^3, tedy hodnot do 0,3 % imisního limitu. Tato maxima jsou omezena pouze na samotný areál SMR ETE, u nejbližší obytné zástavby dosahují příspěvky zanedbatelných hodnot. Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávána nevýznamná změna imisní situace. U nejvíce dotčené obytné zástavby lze očekávat průměrné roční koncentrace nadále na podlimitní úrovni, a to s velkou rezervou.

Vlivem záměru tedy není z pohledu průměrných ročních koncentrací tuhých znečišťujících látek očekáváno nadlimitní působení, stejně tak v případě krátkodobých maximálních koncentrací nelze očekávat navýšení počtu dní překračujících 24hodinový limit.

Z hlediska expozice tuhým znečišťujícím látkám je vyhodnoceno též kumulativní hodnocení vlivu záměru spolu s připravovaným projektem Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253). Vzhledem k umístění tohoto záměru do blízkosti obytné zástavby je jeho vliv při jižním okraji obce Temelín zcela dominantní a naopak vliv SMR ETE je z hlediska kumulativního působení zcela marginální. V případě dosahovaných maximálních koncentrací je navíc jejich spolupůsobení významně omezeno, neboť vzhledem k jejich vzájemné poloze dochází k prostorovému rozpojení obou zdrojů a jejich vlivy se v místě obytné zástavby nesčítají v míře, která by vedla k významnějšímu kumulativnímu působení. I při vzájemném spolupůsobení provozu betonárky s provozem SMR ETE lze tedy považovat výhledový stav z hlediska tuhých znečišťujících látek za podlimitní. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

Podlimitní situaci lze v případě tuhých znečišťujících látek očekávat v okolí záměru i za předpokladu zpřísnění imisních limitů, které mají být v platnosti od 1. 1. 2030. V případě frakce $PM_{2,5}$ lze očekávat hodnoty celkového imisního působení na úrovních, které se budou blížit novému imisnímu limitu, nicméně při řádném plnění programu zlepšování kvality ovzduší[1], obsahujícího opatření pro dosažení imisních limitů, lze očekávat pokračující trend snižování imisní zátěže, a tudíž i adekvátně vyšší rezervu k dosažení imisního limitu.

Benzen (BZN)

Ve výhledovém stavu bez realizace záměru je v důsledku změn intenzit automobilové dopravy v blízkosti areálu ETE1,2 očekáváno zcela minimální navýšení průměrných ročních koncentrací benzenu v řádu desetitisícin µg/m^3. V ostatních lokalitách lze i přes nárůst dopravních intenzit pozorovat stagnaci či nevýznamný pokles imisních koncentrací, který je způsoben poklesem primárních emisí ze spalování pohonných hmot v důsledku obnovy vozového parku (zlepšení emisních norem vozidel), který kompenzuje vliv přirozeného nárůstu intenzit dopravy v území. K těmto změnám je třeba dále připočítat vliv provozu NJZ ETE, který lze očekávat v řádu maximálně tisícin µg/m^3.

Nejvyšší vypočtený příspěvek k průměrné roční imisní koncentraci benzenu vlivem provozu SMR ETE dosahuje úrovně do cca 0,004 µg/m^3, tedy do 0,08 % imisního limitu (5 µg/m^3).

Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávána zcela nevýznamná změna imisní situace. Průměrné roční koncentrace lze očekávat nadále na podlimitní úrovni, a to s velkou rezervou.

Spolehlivě podlimitní situaci lze v případě benzenu očekávat i za předpokladu zpřísnění imisního limitu, který je očekáván v platnosti od 1. 1. 2030.

Benzo(a)pyren (BaP)

V důsledku změn intenzit automobilové dopravy je ve výhledovém stavu bez realizace záměru očekáváno navýšení průměrných ročních koncentrací benzo(a)pyrenu na úrovních do 0,0016 ng/m^3, tedy do 0,16 % hodnot imisního limitu (1 ng/m^3). Toto maximum je dosahováno v blízkosti hlavních příjezdových tras do lokality, kde se očekávají nejvyšší nárůsty dopravních intenzit. Tyto změny jsou způsobeny zejména vlivem sekundárních emisí, které jsou závislé na množství prašných částic (a tedy i navázaného benzo(a)pyrenu) na vozovce. K těmto změnám je třeba dále připočítat vliv provozu NJZ ETE, jehož vliv se bude projevovat taktéž nevýznamně v řádu maximálně tisícin ng/m^3.

[1] Program zlepšování kvality ovzduší, zóna Jihozápad CZ03, aktualizace 2020. MŽP ČR, 2021

Nejvyšší vypočtený příspěvek k průměrné roční imisní koncentraci benzo(a)pyrenu vlivem provozu SMR ETE dosahuje úrovně do cca 0,004 ng/m^3, tedy do 0,4 % imisního limitu (1 ng/m^3). Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stacionárních zdrojů znečišťování v souvislosti s provozem NJZ ETE i vlivem samotného provozu SMR ETE je u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávána nevýznamná změna imisní situace. U nejvíce dotčené obytné zástavby lze očekávat průměrné roční koncentrace nadále na podlimitní úrovni, a to s velkou rezervou.

V případě benzo(a)pyrenu bude od 1. 1. 2030 v platnosti imisní limit v totožné výši jako ve stávajícím stavu, situace bude tedy ve výhledovém stavu nadále spolehlivě podlimitní.

D.I.2.2. Vlivy na klima

D.I.2.2.1. Vlivy na lokální klima

Emise tepla a vody z provozu záměru prostřednictvím chladicích věží mohou potenciálně ovlivnit lokální klimatické charakteristiky (změna vlhkosti a teploty vzduchu v přízemní vrstvě atmosféry, vliv vleček z chladicích věží na zastínění, spad vody). Tyto vlivy budou (po dobu souběhu) spolupůsobit s vlivy stávající elektrárny (ETE1,2) a nového jaderného zdroje (NJZ ETE v maximální výkonové alternativě 2x1700 MW$_e$).

Vliv produkce tepla a odparu zejména z chladicích věží je vyhodnocen ve studii Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i. (dále jen ÚFA) nazvané Hodnocení vlivu chladicích věží SMR ETE na mikroklima, zpracované v roce 2025, která je jedním z podkladů pro zpracování této dokumentace.

Odpadní teplo ze SMR ETE, odváděné prostřednictvím chladicích věží (CHV) do atmosféry, je předpokládáno do 900 MW$_t$, množství odparu z chladicích věží SMR ETE je do 1200 m^3/h. Chladicí věže SMR ETE jsou modelovány prostřednictvím chladící soustavy tvořené 26 buňkami ventilátorových věží (uspořádaných do bloku 2x13 buněk) o rozměrech půdorysu každé jednotlivé buňky 16x16 m a výšce buňky 14,5 m. Celkově modelovaný blok ventilátorových věží zabírá plochu 6 656 m^2 a je lokalizován v jihovýchodní části plochy pro umístění SMR ETE.

Studie hodnotí vliv chladicích věží na změny vybraných klimatických charakteristik oblasti (tzv. referenčních meteorologických hodnot, získaných z výsledků monitorování ČHMÚ za období 2013-2022) v zájmovém území o rozsahu 60x60 km, v jejímž středu se nachází pozemek elektrárny Temelín. Hodnoceny jsou následující parametry:

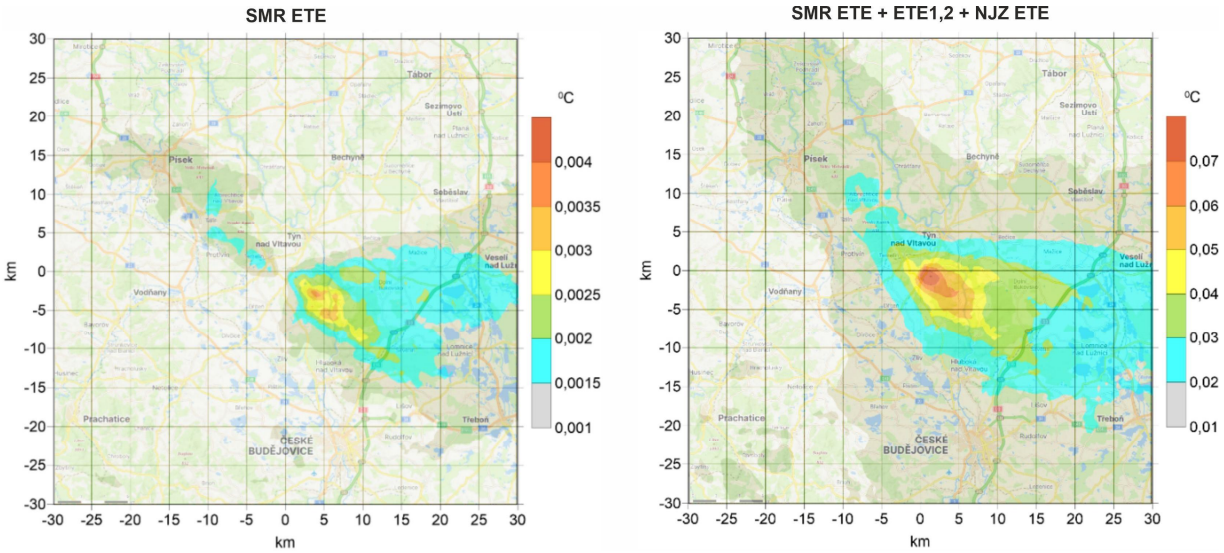
- průměrné a krátkodobě maximální hodnoty změny přízemní teploty a vlhkosti,
- vliv viditelných vleček z CHV na zastínění ve studované oblasti,
- hmotnostní množství dopadu emitované vody z CHV ve studované oblasti.

Hodnocení je provedeno jednak samostatně pro SMR ETE, jednak pro spolupůsobící/kumulativní vliv celé soustavy chladicích věží v lokalitě Temelín, tj. záměru SMR ETE, stávajícího zdroje ETE1,2 a plánovaného zdroje NJZ ETE.

Z výsledků vyplývá, že samotný SMR ETE má na lokální mikroklima velmi malý vliv. Průměrné navýšení teploty ve studované oblasti je zanedbatelné a maximální hodnoty za celé období byly pod 0,5 °C. Obdobně malé hodnoty navýšení byly získány pro průměrnou i maximální termínovou vlhkost. Spad emitované vody je z hlediska vlivu na mikroklima zanedbatelný, konkrétně se jednalo o hodnoty menší než 1 g/m^2 za rok. Jediným patrným vlivem SMR ETE na mikroklima je zastínění. Studie ukázala, že i tento relativně malý zdroj vypouští viditelnou vlečku, která v okolí chladicích věží částečné zastínění způsobuje, v nejbližších obydlených oblastech na úrovni do cca 3 % času nezastíněného slunečního záření.

Pro kumulativní působení SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE vychází průměrné navýšení teploty v okolí spolehlivě pod 0,1 °C, což lze považovat za velmi malý vliv na lokální mikroklima. Maximální navýšení teploty může krátkodobě dosahovat až 7 °C, což je citelné, ale na druhé straně trvá velmi krátkou dobu a jedná se o výjimečné situace, které by za studované desetileté období hypoteticky nastaly jen několikrát (konkrétně v 0,038 % provozní doby, tj. 33 hodin za 10 let).

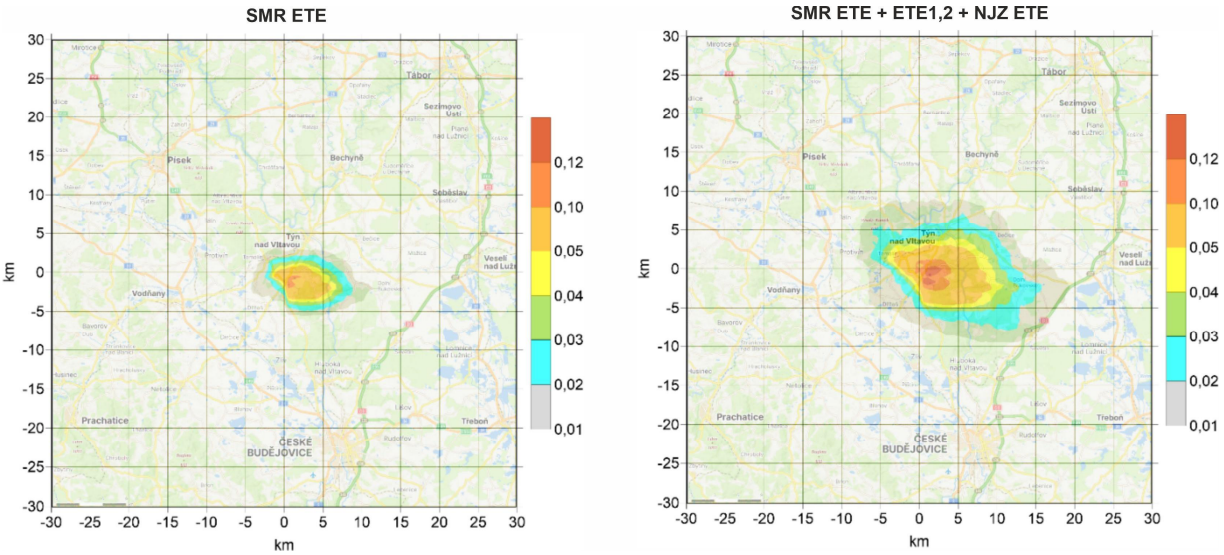
Obr. D.1: Průměrný přírůstek teploty v referenčním období, způsobený provozem SMR ETE a provozem SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE



Hodnoty navýšení přízemní vlhkosti při kumulativním působení jsou malé i ve svých termínových maximech a nemění mikroklima.

Hodnoty kumulativního působení zastínění vlečkami chladicích věží se v nejbližších obydlených oblastech pohybují na úrovních cca 10 % času nezastíněného slunečního záření a ve vzdálenějších sídlech (5 a více km) jsou již prakticky nezaznamenatelné.

Obr. D.2: Relativní zastínění vlivem viditelné vlečky v referenčním období, způsobené provozem SMR ETE a provozem SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE



Kumulovaný efekt spadu emitované vody v důsledku úletu malé části kapiček vody z CHV je malý, z praktického hlediska zanedbatelný a je navíc soustředěn do nejbližšího okolí zdrojů. Je zřejmé, že emitovanou vodou budou zasaženy i silnice v bezprostředním okolí areálu posuzovaných jaderných zařízení. Průměrné hodnoty spadu vody jsou však tak malé, že na celkový provoz na těchto silnicích, zejména v důsledku potenciální možnosti vzniku námraz, nemohou mít vliv. Konkrétně byly stanoveny hodnoty na úrovni do 5 g/m^2 a rok (přičemž pro představu 1 mm srážek za rok odpovídá hodnotě 1000 g/m^2). Prognózovaný vliv na dopravní bezpečnost je tak zanedbatelný. V případě, že by po realizaci záměru bylo přesto zaznamenáno výjimečné zvýšení spadu emitované vody, zejména v zimním období, lze situaci řešit operativně opatřením proti námrazám na dotčených úsecích silnic.

Záměr SMR ETE je umístěn převážně na zemědělských pozemcích, ve značné míře již dříve využitých pro zařízení staveniště ETE1,2 a následně rekultivovaných. Využívá napojení na existující infrastrukturu, zejména co se týče přívodu surové vody a odvodu odpadních vod. Realizace záměru tak bude znamenat pouze dílčí zásahy do krajinné zeleně, příslušným způsobem kompenzované, a nevyvolá tak změny vegetačních a hydrologických poměrů, které by se mohly promítnout do lokálních mikroklimatických poměrů.

D.I.2.2.2. Vlivy na globální klima

Pro hodnocení vlivů záměru na klima jsou užity postupy, doporučované v metodickém pokynu MŽP č.j. MŽP/2017/710/1985 ze dne 20. 10. 2017 a také v dokumentu Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013). Ty všeobecně požadují zohlednit:

- vlivy záměru na klimatickou změnu (v důsledku přímých a nepřímých emisí skleníkových plynů),
- zranitelnosti záměru vůči změně klimatu (v důsledku změn teploty (vlny veder, studené vlny), dlouhodobé změny srážek (sucho nebo naopak extrémní srážky), záplav a povodní, bouřek a větrů, sesuvů půdy, stoupající hladiny moří a obdobných faktorů).

Rozhodujícím faktorem je přitom soulad záměru s příslušnými strategickými dokumenty ČR v oblasti klimatu.

Tyto oblasti jsou shrnuty v následujících podkapitolách.

D.I.2.2.2.1. Vlivy záměru na klimatickou změnu (mitigační opatření)

Záměr SMR ETE, jako jaderný zdroj, patří z hlediska měrné emise skleníkových plynů mezi nízkoemisní zdroje. To je zřejmé z následující tabulky, vycházející z rámcového srovnání jednotlivých energetických zdrojů, provedeného v rámci projektu "Enhancing understanding of the implications and opportunities of moving to carbon neutrality in the UNECE region across the power and energy intensive industries by 2050" (United Nations Economic Commission for Europe, 2022).

Tab. D.11: Celkové měrné emise skleníkových plynů pro jednotlivé energetické zdroje dle analýzy životního cyklu

	Uhlí	Plyn	Jaderná energie	Vodní energie	Větrná energie	Fotovoltaika
Emise skleníkových plynů [g $CO_{2\ ekv}$/kWh]	753 - 1095 (bez CCS) 149 - 470 (vč. CCS)	403 - 513 (bez CCS) 92 - 221 (vč. CCS)	5,1 - 6,4	6,1 - 147	7,8 - 16 (pevninské) 12 - 23 (ve vodách)	7 - 83

Zdroj: Carbon Neutrality in the UNECE Region: Integrated Life-cycle Assessment of Electricity Sources. UNECE, 2022.

Z tohoto základního srovnání je zřejmé, že jaderná energetika se řadí, pokud jde o emise skleníkových plynů, na úroveň obnovitelných zdrojů či lépe.

V rámci zpracování této dokumentace je na základě požadavku závěru zjišťovacího řízení pro záměr SMR ETE dále zpracována nezávislá analýza emisí skleníkových plynů spojených s výrobou elektřiny v SMR ETE. Ta je založena na metodice hodnocení životního cyklu (LCA - Life Cycle Assessment), která vychází z rámce doporučeného Evropskou komisí a mezinárodních standardů pro výpočet ekvivalentních emisí skleníkových plynů, zejména GHG Protocol a směrnicemi IPCC. LCA je upravena těmito mezinárodními normami:

- ISO 14040:2006 - "Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework", která stanovuje obecné principy a rámec hodnocení životního cyklu, a
- ISO 14044:2006 - "Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines", která definuje požadavky na provádění analýzy, sběr dat, hodnocení dopadů a interpretaci výsledků.

Výpočet emisí CO_2 z výroby elektřiny v SMR ETE dle metodiky LCA zahrnuje následující fáze:

- palivový cyklus: těžba, konverze, obohacení, výroba, doprava paliva,
- výstavba: zahrnuje beton, ocel, ostatní stavební materiály a dopravu,
- provoz: spotřeba pitné a technologické vody, produkce odpadních vod,
- odpady: neaktivní (komunální, průmyslové, odpadní voda), radioaktivní (RAO, VJP),
- vyřazení z provozu (decommissioning),
- ostatní provozní emise (údržba, modernizace, spotřeba pomocných médií).

Vzhledem k tomu, že SMR ETE bude využívat technologii tlakovodního reaktoru, je možné aplikovat existující data z analýz životního cyklu pro srovnatelné technologie a standardní palivový cyklus (těžba, konverze, obohacení, výroba palivových článků, přeprava, využití a skladování použitého paliva). Výpočet uvažuje reaktor generace III+ s dobou provozu 60 let a celkovým čistým elektrickým výkonem do 500 MW_e, disponibilitu 90 % a standardní dobu provozu 8760 hodin ročně, což odpovídá roční výrobě elektřiny 3,55 TWh[1]. Roční spotřeba jaderného paliva UO_2 je konzervativně uvažována 13,5 t (tj. vyšší než očekávaná). Dále do výpočtu vstupují množství spotřebovaného materiálu na výstavbu elektrárny, doprava a spotřeba vody a množství odpadů z provozu elektrárny.

Výsledkem analýzy je celková uhlíková stopa SMR ETE 9,2 g CO_2/kWh, což odpovídá emisím přibližně 1,96 milionu tun CO_2 za dobu 60 let provozu. Největší podíl (cca 73 %) tvoří výroba a dodávka jaderného paliva (810 t UO_2 za 60 let, obohacení 5 %). Dále významněji přispívají

[1] Výpočet uvažuje vlastní spotřebu SMR ETE na úrovni 50 MW_e, tedy elektrický výkon dodávaný do sítě 450 MW_e.

materiály použité při výstavbě (beton, ocel, ostatní konstrukční materiály), doprava, údržba a provoz, vyřazení z provozu a zpracování odpadů. Výsledky položkové analýzy jsou uvedeny v následující tabulce[1].

Tab. D.12: Specifické emise CO_2 pro SMR ETE

Oblast	Měrné emise [g CO_2/kWh]	Podíl na celku [%]
Palivo (UO_2)	6,781	73,4 %
Výstavba (beton, ocel, mat.)	1,732	18,7 %
Provozní a technické emise	0,359	3,9 %
RAO + VJP	0,051	0,6 %
Ostatní odpady a voda	0,082	0,9 %
Vyřazení z provozu (D&D)	0,235	2,5 %
Celkem	9,240	100,0 %

Výsledky analýzy, i s ohledem na její konzervativní předpoklady, prakticky potvrzují výše uvedené závěry UNECE (2022), pokud jde o velmi nízké měrné emise skleníkových plynů jaderných zdrojů ve srovnání s dalšími energetickými zdroji.

V tomto ohledu je záměr i v souladu s kritérii udržitelnosti (tzv. taxonomií EU) dle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/852 ze dne 18. června 2020, o zřízení rámce pro usnadnění udržitelných investic ("Nařízení o taxonomii"), resp. s návrhem tzv. delegovaného aktu ze dne 2. února 2022, který provádí změny v nařízeních Komise v přenesené pravomoci (EU) 2021/2139 a 2021/2178.

Z uvedených údajů vyplývá, že záměr je sám o sobě součástí mitigačních opatření, tedy opatření ke snížení emisí skleníkových plynů s důsledkem zmírnění/zpomalení změny klimatu. Hlavním přínosem je v tomto případě synergický efekt záměru při postupném přechodu energetické soustavy České republiky od spalovacích zdrojů k obnovitelným a nízkouhlíkovým zdrojům, které lze v souladu s taxonomií považovat za udržitelnou aktivitu.

D.I.2.2.2.2. Zranitelnost záměru vůči změně klimatu (adaptační opatření)

Adaptace na změnu klimatu je definována jako proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout, v některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům (Mezivládní panel pro změnu klimatu IPCC, 2014). Úspěšná adaptace na změnu klimatu vede ke snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči jejím dopadům, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje.

Záměr SMR ETE je připravován na dlouhé období provozu. Jak vyplývá z harmonogramu, uvedeného v kapitole B.I.6.4.2. Harmonogram provozu a vyřazování jaderných zařízení v lokalitě (strana 186 této dokumentace), ukončení provozu SMR ETE je možno očekávat kolem roku 2095. V průběhu tohoto období tedy nelze vyloučit účinky klimatické změny. Analýzy, provedené v rámci zpracování této dokumentace, proto zohledňují i vliv klimatické změny, která je zohledněna jednak variantou oteplení +2 °C do roku 2100 a dále scénářem klimatické změny SSP245 (částečná stabilizace emisí, střední cesta se zhoršováním environmentálních systémů) a zohledněním čtyř reprezentativních klimatických modelů pro referenční období 2060 a 2080 s výhledem do roku 2100[2]. To se týká zejména nároků SMR ETE na odběr vody, vývoj hydrologických charakteristik dotčených vodních toků včetně vyhodnocení zabezpečenosti dodávky vody a vyhodnocení vlivů SMR ETE na vodní prostředí, které jsou vyhodnoceny v příslušných kapitolách této dokumentace.

Jak vyplývá z údajů uvedených v příslušných kapitolách dokumentace, záměr SMR ETE představuje robustní řešení, které je spolehlivě odolné vůči potenciální změně klimatu v lokalitě Temelín. Principiálním adaptačním opatřením je jednak technické a technologické řešení záměru, odolné očekávanému klimatickému zatížení, jednak připravenost na mimořádné situace, umožňující rychlé zotavení elektrárny po extrémních událostech. Záměr SMR ETE bude projektován tak, aby byla zajištěna dostatečná kapacita pro reakci na extrémní a nepředvídané vnější události a z nich vyplývající klimatická zatížení a byla zajištěna funkčnost bezpečnostně důležitých systémů za těchto extrémních podmínek. Tyto oblasti jsou pokryty jednak příslušnými projekčními a konstrukčními standardy, jednak údaji o klimatickém zatížení, které vyplývá z vlastností území k umístění. Tyto faktory jsou vzájemně spojeny - záměr bude technicky a technologicky dimenzován vůči klimatickému zatížení, přicházejícímu v úvahu.

[1] V rámci této analýzy nejsou zahrnuty emise CO_2 spojené s trvalým uložením vyhořelého jaderného paliva (VJP) jako jaderného odpadu. Důvodem je jednak vysoká míra nejistoty spojená s konkrétní budoucí technologií a lokalitou hlubinného úložiště, jednak skutečnost, že dle mezinárodních LCA studií představuje tento proces zanedbatelný podíl na celkové uhlíkové stopě jaderného palivového cyklu (typicky <0,5 %). Emise spojené se zpracováním a meziskladováním VJP na úrovni elektrárny jsou však v bilanci zahrnuty.

[2] Zvolený scénář klimatické změny SSP245 je zvolen jako dostatečně konzervativní ze čtyř scénářů možné budoucí trajektorie celosvětového vývoje z pohledu emisí: SSP1-2.6 (SSP126) nízké emise, udržitelný vývoj a splnění přísných cílů ochrany klimatu, SSP2-4.5 (SSP245) částečná stabilizace emisí, střední cesta se zhoršováním environmentálních systémů, SSP3-7.0 (SSP370) vysoké emise, regionální rivalita a omezený ekonomický rozvoj a SSP5-8.5 (SSP585) extrémní emise, vývoj založený na fosilních palivech. Použité tři globální klimatické modely (GCM - EC-EARTH3, MPI-ESM1-2-HR a TAIESM1) jsou zvoleny konzervativně s ohledem na vhodnou simulaci klimatu střední Evropy a jsou doplněny jedním regionálním klimatickým modelem (RCM - ALADIN-CLIMATE/CZ), který se vyznačuje vysokým prostorovým rozlišením a zahrnuje téměř celou Evropu s Českou republikou v jejím středu.

Problematika technické odolnosti tedy prakticky překračuje oblast posuzování vlivů na životní prostředí a je řešena na projekční, resp. konstrukční, úrovni. Je nutno zdůraznit, že klimatické zatížení a jeho vývoj v čase jsou zásadními skutečnostmi, které jsou předmětem podmínek pro využívání jaderné energie v souladu s atomovým zákonem (viz kapitola B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny, strana 82 této dokumentace). Záměr zohledňuje legislativní požadavky na pravidelné hodnocení bezpečnosti v souladu s vyhláškou č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona, ve znění pozdějších předpisů, ve kterém mimo jiné dochází k ověření, že možné zatížení způsobené klimatickými vlivy je pravidelně revidováno. Tím záměr respektuje zásady tzv. adaptivního řízení, tj. připravenosti na průběžné zohledňování nově získaných poznatků, v souladu s výše uvedenými Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013).

D.I.2.2.2.3. Strategické dokumenty České republiky

Záměr respektuje veškeré relevantní strategické dokumenty České republiky v oblasti klimatu:

Politika ochrany klimatu v ČR (2017, aktualizace 2024). Tato politika definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni tak, aby zajišťovala splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na povinnosti vyplývající z mezinárodních dohod (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu a její Kjótský protokol, Pařížská dohoda a závazky vyplývající z legislativy Evropské unie). Tato strategie v oblasti ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, by tak měla přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízko-emisní hospodářství ČR.

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015, aktualizace 2021). Tato strategie představuje národní adaptační strategii ČR, která kromě zhodnocení pravděpodobných dopadů změny klimatu obsahuje návrhy konkrétních adaptačních opatření, legislativní a částečnou ekonomickou analýzu apod.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (2017, 1. aktualizace 2021). Tento akční plán je implementačním dokumentem Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (2015, aktualizace 2021) a rozpracovává opatření uvedená v Adaptační strategii ČR do konkrétních úkolů. Hlavním cílem akčního plánu je v souladu s národní adaptační strategií a aktualizovanou Strategií EU pro přizpůsobení se změně klimatu (2021) a Evropským právním rámcem pro klima prostřednictvím navrhovaných opatření a úkolů zvýšit připravenost České republiky na změnu klimatu - tedy snížit zranitelnost a zvýšit resilienci lidské společnosti a ekosystémů vůči změně klimatu a omezit tak její negativní dopady. Akční plán je strukturován podle projevů změny klimatu, tedy dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy (vydatné srážky, extrémně vysoké teploty resp. vlny veder, extrémní vítr) a přírodní požáry. V rámci jednotlivých kapitol jsou identifikovány klíčové sektory postižené daným projevem změny klimatu a popsány hlavní dopady, zranitelnost a rizika. V době zpracování této dokumentace je v přípravě/schvalování 2. aktualizace národního akčního plánu.

Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu (2019, aktualizace 2023). Povinnost přípravy Vnitrostátního plánu v oblasti energetiky a klimatu vyplývá z článku 3 nařízení EU o správě energetické a opatření v oblasti klimatu, které vstoupilo v platnost 24. prosince 2018. Dokument obsahuje cíle a hlavní politiky ve všech pěti dimenzích tzv. energetické unie. Skrze tento dokument mají členské státy mimo jiné povinnost informovat Evropskou komisi o vnitrostátním příspěvku ke schváleným evropským cílům v oblasti emisí skleníkových plynů, obnovitelných zdrojů energie, energetické účinnosti a interkonektivity elektrizační, resp. přenosové, soustavy. Dne 18. října 2023 vzala vláda ČR na vědomí návrh aktualizace Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu, který nastiňuje způsob, jak česká ekonomika projde procesem dekarbonizace a jak bude plnit své evropské klimaticko-energetické závazky do roku 2030.

D.I.2.3. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

Vliv výstavby SMR ETE je vyhodnocen v rozptylové studii (viz příloha 5.3 této dokumentace), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí jejích závěrů.

Zdroji emisí ve fázi výstavby budou hrubé terénní úpravy, činnosti při samotné výstavbě NJZ a doprava na okolních komunikacích. Na základě harmonogramu nasazení mechanizace jednotlivých činností, včetně odhadu najetých vzdáleností stavebních strojů, je kvantifikováno, že emisně nejnáročnějším obdobím bude ta fáze výstavby, při které bude realizována velmi významná část dopravy (zejména doprava materiálu pro výrobu betonu a prefabrikovaných modulů z plochy C na plochu J a dále doprava z plochy J na plochu SMR). Z hlediska emisí sledovaných škodlivin tato etapa převýší i období hrubých terénních úprav, a to zejména z důvodu absolvování značného kilometrového nájezdu mezi uvažovanými vzdálenými plochami. V období hlavních fází výstavby SMR ETE je navíc uvažován potenciální souběh s úvodní fází přípravy NJZ ETE (spolupůsobící/kumulativní účinek), výběr tohoto časového souběhu tak představuje nejhorší možnou situaci, která z pohledu imisního zatížení může ve sledovaném území nastat. Tato fáze je tedy zvolena jako referenční pro konzervativní posouzení vlivu na ovzduší v průběhu výstavby.

Určující látkou pro hodnocení vlivů na zdraví lidí jsou v období výstavby zejména tuhé znečišťující látky. Jejich zdrojem je především sekundární prašnost, vyvolaná pohybem nákladních vozidel a stavebních mechanismů po plochách hlavního staveniště a zařízení staveniště. Zdrojem emisí budou i stavební stroje a vozidla pohybující se po staveništi, které budou produkovat emise ze spalování pohonných hmot.

Pro škodliviny oxid dusičitý, benzen a benzo(a)pyren platí, že vliv pro období souběhu výstavby SMR ETE a NJZ ETE je způsoben intenzitou dopravy v důsledku přepravy osob a materiálů, a to včetně přepravy materiálů mezi jednotlivými plochami výstavby. Vyšší příspěvky SMR ETE lze očekávat převážně na ploše hlavního staveniště, kde budou dosahovány změny průměrných ročních koncentrací do 1 % příslušných imisních limitů. V případě krátkodobých koncentrací oxidu dusičitého lze očekávat krátkodobý vliv na úrovni cca 4 % legislativního limitu. Tato situace bude časově omezena a může nastat pouze při nejhorších rozptylových podmínkách. Vzhledem ke značné imisní rezervě je možno u těchto škodlivin považovat imisní situaci v průběhu výstavby za podlimitní, a to jak v nejbližší obytné zástavbě okolních obcí, tak prakticky i v úzkém okolí staveniště.

Naopak pro tuhé znečišťující látky bude zcela dominantní vliv sekundárních emisí prašných částic z prováděných činností a pohybu vozidel po plochách výstavby. Pokud jde o průměrné roční koncentrace tuhých znečišťujících látek (PM_{10}, $PM_{2,5}$), lze očekávat na hranici staveniště SMR ETE navýšení koncentrací až v desítkách procent hodnoty imisních limitů, u nejbližší obytné zástavby je očekáván příspěvek do jednotek procent hodnoty imisních limitů. Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem přirozeného nárůstu dopravy, vlivem nárůstu dopravy a stavebními činnostmi v souvislosti s výstavbou NJZ ETE i vlivem samotné výstavby SMR ETE je tak očekávána u nejvíce dotčené obytné zástavby málo významná změna imisní situace, průměrné roční koncentrace jsou předpokládány nadále na podlimitní úrovni.

U maximálních denních koncentrací dosahují příspěvky nejnáročnější etapy (výstavba HVB) vysoko nad hranici imisního limitu i ve značných vzdálenostech od staveniště SMR ETE u nejbližší obytné zástavby. Tyto nejvyšší možné denní hodnoty koncentrací se mohou vyskytnout za předpokladu, že kombinace nejnepříznivějších meteorologických podmínek bude trvat nepřetržitě po celý den, a to ještě v období provádění těchto činností. Takto nepříznivé podmínky lze dle údajů z větrné růžice očekávat v omezeném období roku. Pravděpodobnost reálného výskytu takto modelovaných koncentrací je nízká. Ve skutečnosti lze očekávat hodnoty poloviční nebo ještě nižší. U nejbližších obcí je možné ve stávajícím stavu předpokládat počet překročení na úrovni cca 1x v roce, v případě možného souběhu výstavby NJZ ETE a SMR ETE může dosahovat navýšení počtu dní s překročeným denním maximem o cca 5 dní v roce, výsledná imisní situace bude tedy nadále podlimitní.

Podrobnější údaje, grafické znázornění výsledků a soubor možných opatření, která minimalizují vliv činností v průběhu výstavby SMR ETE, jsou uvedeny v rozptylové studii (viz příloha 5.3 této dokumentace).

Z hlediska expozice tuhým znečišťujícím látkám je třeba posoudit též potenciální kumulativní působení s připravovaným projektem Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253). Zde opět platí, že v případě dosahovaných koncentrací je jejich spolupůsobení omezeno, neboť vzhledem k jejich vzájemné poloze dochází k prostorovému rozpojení obou zdrojů a jejich vlivy se v místě obytné zástavby nesčítají v míře, která by vedla k významnějšímu kumulativnímu působení (maximální působení jednotlivých záměrů lze očekávat při odlišných meteorologických podmínkách). I při vzájemném spolupůsobení provozu betonárny s výstavbou SMR ETE lze tedy považovat výhledový stav z hlediska tuhých znečišťujících látek za podlimitní. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

Podlimitní situaci lze v případě hodnocených škodlivin očekávat u nejbližší obytné zástavby i za předpokladu zpřísnění imisních limitů, které mají vstoupit v platnost od 1. 1. 2030. V případě maximálních denních koncentrací frakce PM_{10} lze teoreticky možno očekávat hodnoty celkového imisního působení na úrovních blížících se povolenému počtu překročení. Nicméně za předpokladu obecně platných legislativně stanovených opatření k předcházení a k omezování prašnosti během výstavby lze očekávat podlimitní působení i v případě maximálního působení během výstavby. V případě frakce $PM_{2,5}$ lze očekávat hodnoty celkového imisního působení na úrovních, které se budou taktéž blížit imisnímu limitu, nicméně při řádném plnění programu zlepšování kvality ovzduší, obsahujícího opatření pro dosažení imisních limitů, lze očekávat pokračující trend snižování imisní zátěže, a tudíž spolehlivější plnění imisního limitu.

Vzhledem k faktu, že emise z dopravy i z doprovodných činností v lokalitě ve fázi ukončení provozu nepřekročí emise během výstavby, podobně nevýznamné vlivy jsou tedy očekávány i pro fázi ukončení provozu.

Vlivy na klima v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu, nejsou očekávány.

D.I.3. Vlivy na hlukovou situaci a další fyzikální a biologické charakteristiky

3. Vlivy na hlukovou situaci a event. další fyzikální a biologické charakteristiky (např. vibrace, záření, vznik rušivých vlivů)

D.I.3.1. Vlivy hluku

D.I.3.1.1. Hluk ze stacionárních zdrojů

Vliv provozu SMR je vyhodnocen v akustické studii (viz příloha 5.2 této dokumentace), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí jejích výsledků.

Všechny výpočty pro výhledový stav jsou uvažovány pro maximální provozní výkon, tzn. pro maximální souběh technologických zařízení v areálu SMR. Ve výpočtu je zároveň zohledněn souběh se stávajícím provozem Jaderné elektrárny Temelín (ETE1,2) k roku 2034 včetně rozšíření o NJZ ETE k roku 2042, dále souběh s provozem transformovny (rozvodny) Kočín a dopravou po neveřejných komunikacích, které splňují definici stacionárního zdroje.

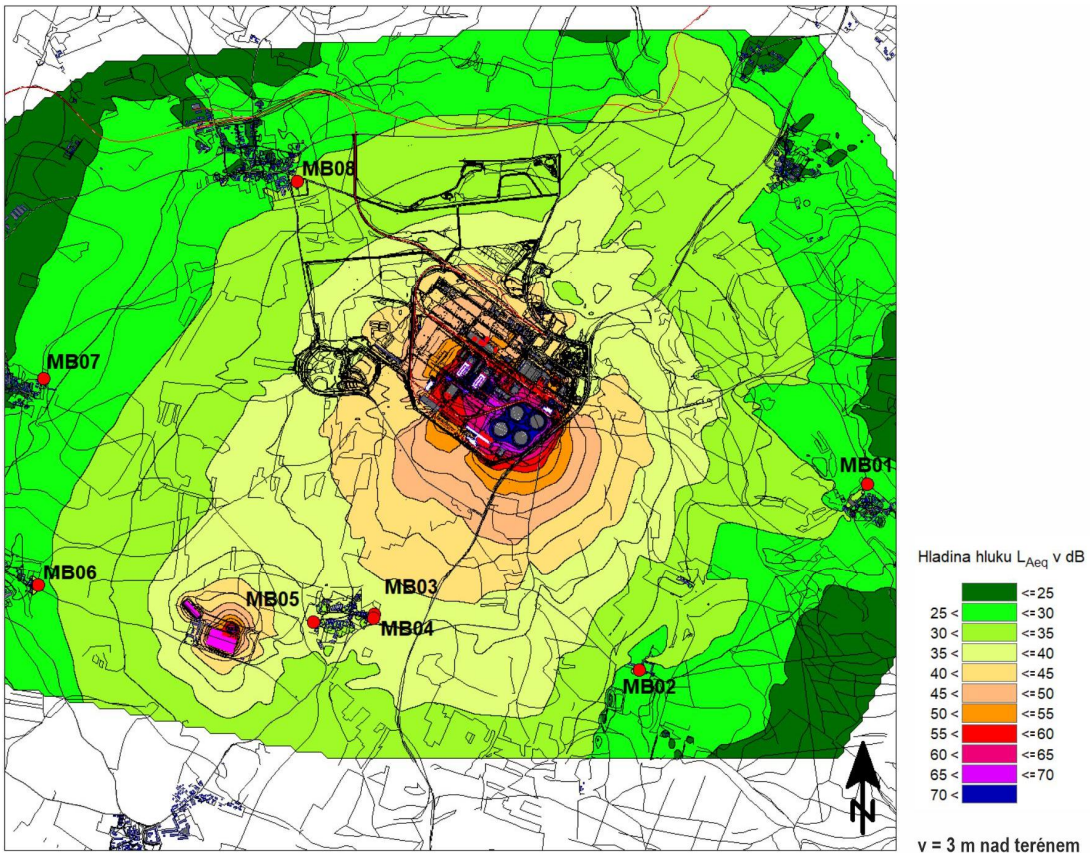
Hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v nejvíce dotčených chráněných venkovních prostorech, resp. venkovních prostorech staveb, jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.13: Hluk z provozu stacionárních zdrojů - výhledový stav

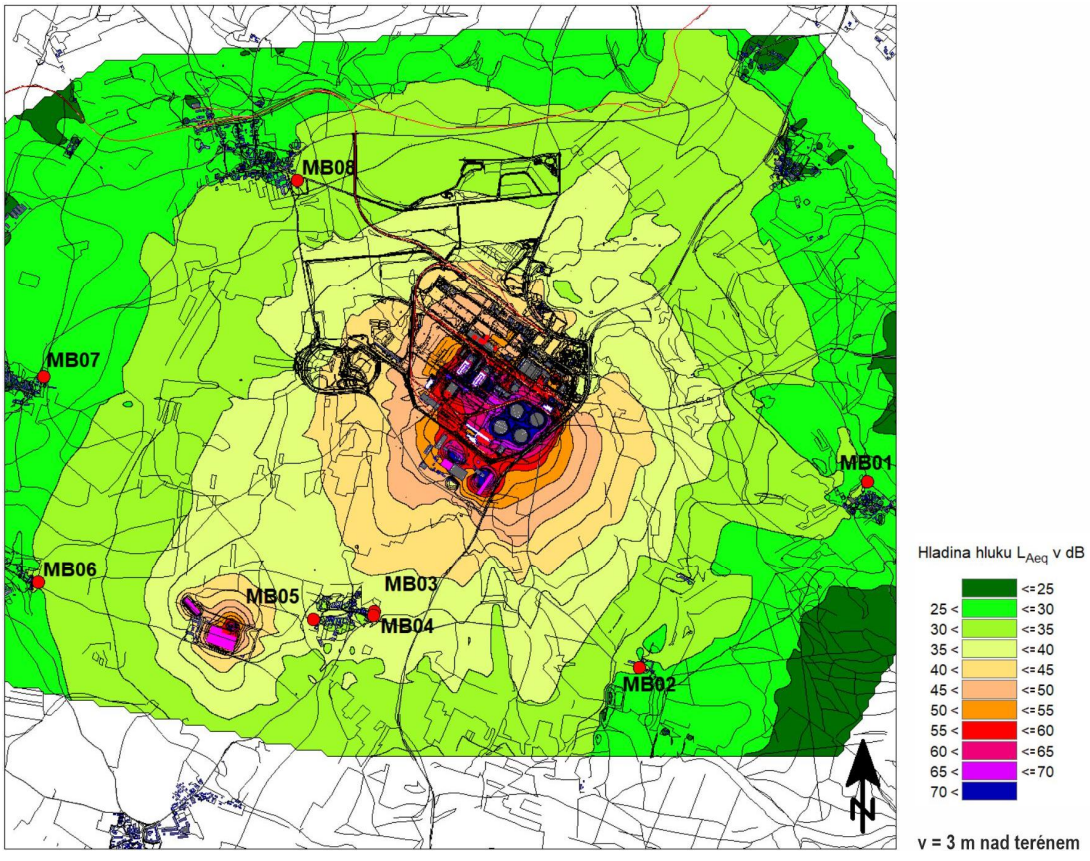
Referenční bod	Lokalizace	Výška	Limit	ETE1,2	ETE1,2 + SMR ETE	ETE1,2 + SMR ETE + NJZ ETE
				2025	2034	2042
		[m]		$L_{Aeq,T}$ [dB] den/noc		
MB01	Okraj obce Litoradlice	3	50/40	29,7	30,2	30,7
		6		30,2	30,6	31,2
MB02	U bývalé usedlosti za bývalou obcí Knín	3		31,3	32,0	33,2
		6		32,2	32,6	33,9
MB03	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		38,4	37,8	39,6
		6		39,0	38,3	39,9
MB04	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		38,8	38,1	39,7
		6		38,8	38,3	39,7
MB05	Jihozápadní okraj obce Kočín	3		36,1	36,2	36,9
		6		37,2	37,3	37,8
MB06	Okraj obce Malešice	3		30,5	30,8	33,3
		6		31,2	31,5	33,9
MB07	Okraj obce Sedlec	3		27,0	27,7	32,4
		6		27,6	28,4	32,8
MB08	Okraj obce Temelín	3		30,3	30,8	37,4
		6		30,6	31,1	37,5

Pozn.: Mapová lokalizace referenčních bodů viz kapitola C.II.3.1. Hluk (strana 226 této dokumentace).

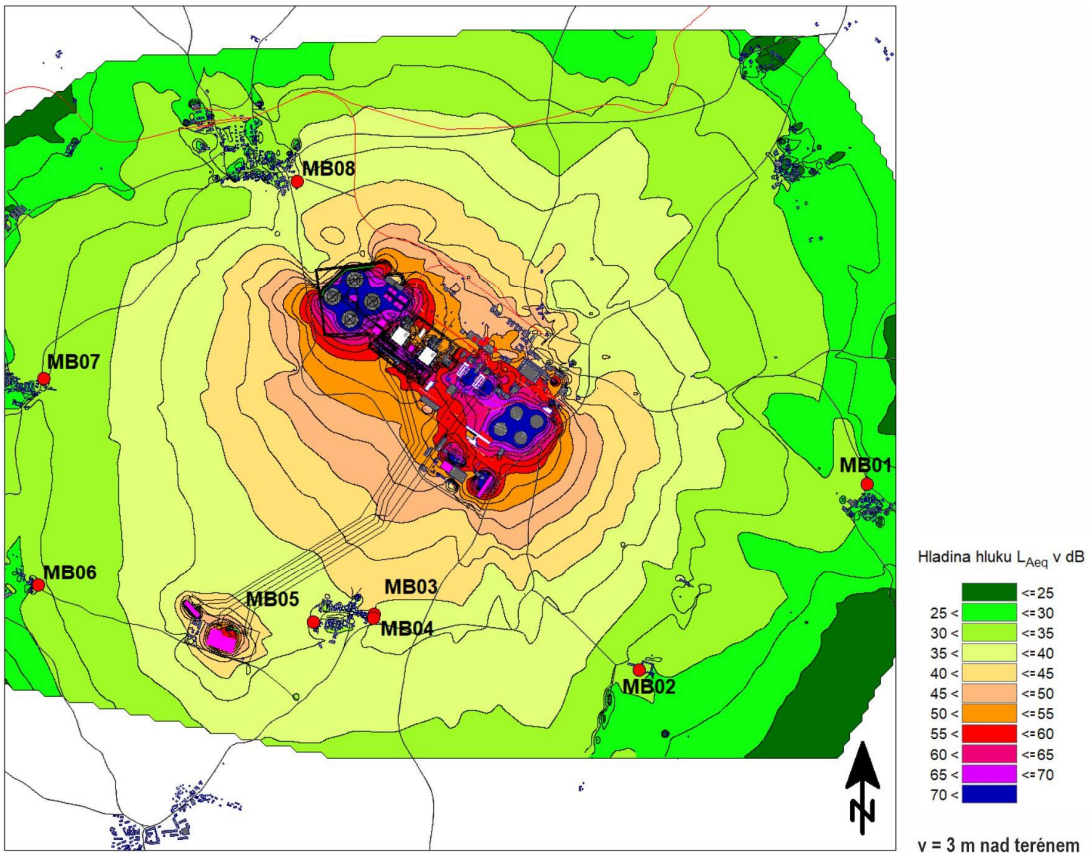
Obr. D.3: Prostorové rozložení hluku z provozu stacionárních zdrojů - stávající/výhledový stav, provoz ETE1,2 (2025)



Obr. D.4: Prostorové rozložení hluku z provozu stacionárních zdrojů - výhledový stav, provoz ETE1,2+SMR ETE (2034)



Obr. D.5: Prostorové rozložení hluku z provozu stacionárních zdrojů - výhledový stav, provoz ETE1,2+SMR ETE+NJZ ETE (2042)



Z výsledků je zřejmé, že v jednotlivých výhledových stavech, definovaných spolupůsobícím provozem SMR ETE a Jaderné elektrárny Temelín (ETE1,2, resp. ETE1,2 + NJZ ETE), budou ve všech referenčních bodech (chráněných venkovních prostorech staveb) dodrženy hygienické limity hluku pro denní a noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

V dotčeném území se též připravuje záměr Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253), jehož provoz je umísťován do stávajícího průmyslového areálu v jižní části obce, přičemž je situován v jeho nejvíce vzdálené části od obytné zástavby. Posuzovaná zařízení jsou navíc od zástavby odděleny stávajícími halami tohoto průmyslového areálu. S ohledem na tyto skutečnosti nelze předpokládat u nejbližší obytné zástavby nadlimitní působení ani při jejich vzájemném spolupůsobení s posuzovaným záměrem SMR ETE. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

S provozem záměru mohou být také spojeny mimořádné, předem hlášené zkoušky jednotlivých zařízení. Stejně jako za stavu stávajícího nelze vyloučit velmi krátkodobé a časově omezené rušivé vlivy. Ty představují výjimečné stavy, určené k zajištění bezpečnosti, a nelze je tak posuzovat ve vztahu k žádnému hlukovému hygienickému limitu. Krátkodobě lze tedy při provozu záměru očekávat rušivé vlivy při těchto zkouškách, které však budou spíše nižší než za stávajícího stavu a nebudou v žádném případě zdravotním rizikem pro obyvatele nejbližších obcí.

D.I.3.1.2. Hluk z dopravy

Hluk z dopravy na veřejných komunikacích je vyhodnocen v akustické studii (viz příloha 5.2 této dokumentace), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí jejích výsledků.

Hluk z dopravního provozu na veřejných komunikacích bude souviset s příspěvkem dopravního provozu záměru k pozaďovým intenzitám silniční dopravy na komunikacích, které tvoří hlavní příjezdové trasy do lokality Temelín.

Hluková situace pro období provozu je vyhodnocena jak pro výhledový stav k roku 2034 bez provozu SMR ETE (tj. je zohledněn pouze přirozený nárůst dopravy na veřejné komunikační síti), tak pro výhledový stav s provozem SMR ETE (tj. se zohledněním vyvolané dopravy po realizaci záměru). Ve vzdálenějším výhledovém scénáři k roku 2042 je navíc uvažováno i s dopravní nároky připravovaného záměru NJZ ETE.

Vzhledem k přirozenému nárůstu dopravy a dále nově vyvolaným dopravním nárokům po realizaci SMR ETE či NJZ ETE lze očekávat, že hladiny hluku se budou oproti současné situaci adekvátně navyšovat. Výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku (2 m před fasádou referenčních, tj. potenciálně nejvíce dotčených, chráněných venkovních prostorů staveb) jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.14: Hluk z dopravy na veřejných komunikacích - výhledový stav

Referenční bod	Podlaží	Limit	ETE1,2		ETE1,2 + SMR ETE		ETE1,2 + NJZ ETE		ETE1,2 + SMR ETE + NJZ ETE	
			2034				2042			
		den/noc	den	noc	den	noc	den	noc	den	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

Pozn.: Mapová lokalizace referenčních bodů viz kapitola C.II.3.1. Hluk (strana 226 této dokumentace).

Z výsledků je zřejmé, že v jednotlivých výhledových stavech, definovaných spolupůsobícím provozem SMR ETE a Jaderné elektrárny Temelín (ETE1,2, resp. ETE1,2 + NJZ ETE), budou ve všech referenčních bodech (chráněných venkovních prostorech staveb) dodrženy hygienické limity hluku pro denní a noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Z údajů dále vyplývá, že nejvyšší přírůstky způsobené provozem SMR ETE lze očekávat na příjezdových trasách v obci Temelín či Týn nad Vltavou, přičemž se jedná o nárůsty v řádu nízkých desetin dB, což lze považovat za nehodnotitelnou změnu. V ostatních lokalitách jsou příspěvky prakticky zanedbatelné.

Tyto závěry lze uplatnit též při spolupůsobení připravovaného záměru Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253), která je výhodně umístěna v areálu na okraji obce s přímým napojením na silnici II. třídy a vzhledem k intenzitě generované dopravy vázané na tento záměr nelze

předpokládat u nejbližší obytné zástavby významné ovlivnění akustické situace. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

S ohledem na uvedené skutečnosti nejsou z hlediska hluku z dopravy navrhována žádná dodatečná akustická opatření.

D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření

D.I.3.2.1. Metodické údaje

V této kapitole jsou vyhodnoceny radiační vlivy provozních stavů. Podrobnější údaje jsou uvedeny v příloze 5.1 této dokumentace (Vyhodnocení radiačních vlivů), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V následujícím textu je provedeno shrnutí postupů a výsledků.

Radiační vlivy v případě radiačních mimořádných událostí nejsou předmětem této kapitoly. Jsou vyhodnoceny v kapitole D.II. CHARAKTERISTIKA RIZIK PRO VEŘEJNÉ ZDRAVÍ, KULTURNÍ DĚDICTVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (strana 407 této dokumentace).

Při normálním a abnormálním provozu jaderné elektrárny se vlivy ionizujícího záření mohou projevovat prostřednictvím malého, řízeného a kontrolovaného množství radioaktivních látek, uvolňovaných do životního prostředí formou výpustí do ovzduší (z ventilačního komína) a do vodotečí (z kontrolních nádrží).

Při vyhodnocování vlivů ionizujícího záření se posuzuje, zda jsou splněny stanovené limity nebo obecně závazné mezní hodnoty. Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a prováděcí vyhláška č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, stanovují obecný limit ozáření pro obyvatele a dávkové optimalizační meze pro radiační pracovníky. Obecný limit ozáření ze všech povolených nebo registrovaných činností (mimo lékařské aplikace) pro jednotlivého obyvatele činí pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření 1 mSv/rok. Provozovatel jaderného zařízení je povinen zajistit, aby v důsledku vypouštění radioaktivních látek do životního prostředí nebyla překročena dávková optimalizační mez pro reprezentativní osobu 0,25 mSv (250 μSv) za rok. Přitom celková individuální efektivní dávka, která zahrnuje součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření nepřevýší 0,2 mSv (200 μSv) za rok pro výpusti do ovzduší a 0,05 mSv (50 μSv) za rok pro výpusti do povrchových vod. Pokud se v lokalitě nachází více jaderných zařízení (jako je tomu v případě lokality Temelín), hodnotí se sumární vlivy ionizujícího záření ze všech jaderných zařízení v lokalitě ve vztahu k reprezentativní osobě.

Reprezentativní osoba je podle § 2 odst. 3 písm. j) zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, definována jako jednotlivec z obyvatelstva zastupující modelovou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány. Jedná se o osobu obvykle žijící v obci v blízkosti elektrárny, jejíž životní zvyklosti (konzumace vody, lokálních potravin, pobyt venku) jsou stanoveny tak, aby maximalizovaly obdrženou dávku.

V rámci provedeného posouzení vlivu ionizujícího záření je tedy posouzen vliv SMR ETE jak samostatně, tak (zejména) ve spolupůsobícím účinku v současnosti provozované ETE1,2, plánovaného NJZ ETE a skladu vyhořelého paliva stávající ETE1,2 (SVJP ETE)[1]. Pro vyhodnocení spolupůsobících vlivů jsou identifikovány obálkové případy maximálních vlivů, které jsou detailně vyhodnoceny. Podstatou posouzení je výpočtové stanovení maximální roční a celoživotní individuální efektivní dávky pro reprezentativní osobu a další obyvatele, a to konzervativně (obálkově) pro SMR ETE i všechny relevantní a v úvahu přicházející spolupůsobící účinky (ETE1,2, NJZ ETE, SVJP). Tyto dávky jsou jednak vyhodnoceny ve vztahu k dodržení zákonných limitů a dávkových optimalizačních mezí, jednak poskytují podklad pro hodnocení vlivů na veřejné zdraví (viz kapitola D.I.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví, strana 296 této dokumentace).

Pro kontinuitu přístupu je kumulativní příspěvek provozované ETE1,2 a plánovaného NJZ ETE převzat z dokumentace EIA NJZ ETE[2], a to pro maximální uvažovanou výkonovou alternativu NJZ ETE 2x1700 MW_e.

Dále jsou vyhodnoceny dávky ve vzdálenějším okolí, včetně nejvyšších dávek dosahovaných pro osoby žijící v sousedních státech, kolektivní dávky a také jejich porovnání s přirozeným dávkovým příkonem.

Jako poslední faktor jsou vyhodnoceny dávky a dávkové příkony pro nejvíce ozařované zástupce živočišné a rostlinné říše, které jsou porovnány s doporučenými mezními hodnotami dle návodu IAEA GSG-10: Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities (2018).

D.I.3.2.2. Vstupní údaje pro hodnocení vlivů ionizujícího záření

Základním vstupním údajem pro hodnocení vlivů ionizujícího záření z provozu jaderného zařízení je konzervativní stanovení tzv. zdrojového členu, tedy maximální velikosti předpokládaných radioaktivních výpustí ze SMR ETE a dalších existujících nebo plánovaných jaderných zařízení

[1] Ze SVJP ETE nejsou do životního prostředí za provozních stavů uvolňovány žádné radionuklidy a jeho vliv na dávku pro reprezentativní osobu se tak projevuje pouze cestou přímého ozáření, které je velmi malé.

[2] https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP230

v lokalitě. Příspěvek přímého ozáření SVJP ETE je zohledněn v souladu s dokumentací EIA pro plánované rozšíření skladovací kapacity SVJP ETE[1].

V případě SMR ETE vycházejí hodnoty zdrojového členu z poskytnutých autorizovaných odhadů dodavatele technologie Rolls-Royce SMR (RR SMR). Hodnoty výpustí pro tritium (H-3) a izotop uhlíku C-14 jsou oproti GDA RR SMR konzervativně navýšeny na základě porovnání s dlouhodobým provozem ETE1,2 a také EDU1-4. Obecně je na základě provozních zkušeností možno reálně očekávat, že skutečné výpusti všech ostatních radionuklidů budou nižší než hodnoty předpokládané projektem.

Zdrojové členy pro ETE1,2 a NJZ ETE jsou totožné s těmi, které byly použity pro hodnocení v rámci dokumentace EIA NJZ ETE. Pro ETE1,2 jsou reprezentovány měřenou obálkou výpustí a pro NJZ ETE obálkovými projektovými hodnotami referenčních bloků pro výkonovou alternativu 2x1700 MW_e.

Zdrojový člen pro provozní stavy SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE v podobě shrnutí do jednotlivých skupin radionuklidů je uveden v kapitole B.III.4. Ostatní (strana 199 této dokumentace), specificky její části věnované ionizujícímu záření. Zdrojový člen, rozdělený na jednotlivé radionuklidy, je prezentován v následujících tabulkách.

Reálné složení zdrojového členu v rámci jednotlivých skupin radionuklidů se může lišit podle použité techniky stanovení radionuklidového složení a také uvážení časových změn při přeměně jednotlivých radionuklidů. Podle principu použitého obálkového přístupu by přitom celkové výpusti neměly být vyšší než uvedené v kapitole B.III.4. a maximální individuální roční dávky pro jednotlivce z obyvatelstva by neměly být větší než dávkové optimalizační meze, stanovené dle atomového zákona. Za hodnotící obálku je tedy třeba považovat součtové shrnutí zdrojového členu do skupin pro všechna jaderná zařízení, uvedená výše v kapitole B.III.4. (tj. SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE).

Tab. D.15: Obálkové maximální roční provozní výpusti do ovzduší ze SMR ETE

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [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 anorg	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 aer	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 aer	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 aer	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 aer	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 aer	2,49E+07	Tc-99m	6,44E+04
Sr-90	8,27E+00	Te-131	1,32E+05		
Sr-91	1,29E+05	Te-132	1,83E+04		

[1] https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP518

Tab. D.16: Maximální roční výpusti do ovzduší ze 2 bloků ETE1,2 (dle dokumentace EIA NJZ ETE)

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [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: Předpokládané maximální roční výpusti do ovzduší ze 2 bloků NJZ ETE (dle dokumentace EIA NJZ ETE, výkonová alternativa 2x1700 MW_e)

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [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: Obálkové maximální roční provozní výpustě ze SMR ETE do povrchových vod

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]
H-3	5,00E+12	Kr-85	3,56E+01	Xe-131m	1,31E+07
C-14 anorg	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 aer	6,79E+02	Ce-143	6,22E+02
Zn-65	4,19E+02	I-133 aer	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: Maximální roční výpusti do povrchových vod ze 2 bloků ETE1,2 (dle dokumentace EIA NJZ ETE)

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [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	Celkové výpusti (bez tritia)	3,1E+08
Sr-90	3,7E+05	Ba-140	<DL	Tritium (H-3)	5,4E+13
Zr-95	7,5E+06	La-140	<DL		

Tab. D.20: Předpokládané maximální roční výpusti do povrchových vod ze 2 bloků NJZ ETE (dle dokumentace EIA NJZ ETE, výkonová alternativa 2x1700 MW_e)

Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [Bq/rok]	Radionuklid	Aktivita [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	Ostatní celkem	8,9E+05
Sr-90	1,3E+06	I-131	1,5E+08	Celkové výpusti (bez tritia)	1,9E+10
Sr-91	5,0E+06	Te-132	3,5E+07	Tritium (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		

Pro stanovení radiačních vlivů provozu SMR ETE je použit výpočtový program ESTE Annual Impacts (dále jen ESTE AI), kterého autorem je společnost ABmerit, s.r.o. Výpočetní program ESTE AI je používán pro hodnocení radiačních vlivů běžného provozu jaderných zařízení na okolí. Program využívá SÚJB pro ověřovací výpočty radiačních dopadů provozu jaderných zařízení v lokalitách Dukovany a Temelín. Program ESTE AI používá rovněž Úřad veřejného zdravotnictví SR (ÚVZ SR) pro ověřovací výpočty radiačních dopadů provozu jaderných zařízení v lokalitách Jaslovské Bohunice a Mochovce (Slovensko) a je schválen ÚVZ SR jako certifikovaný nástroj pro výpočet vlivu provozu jaderných zařízení v lokalitě Jaslovské Bohunice; pro ten účel je používán organizacemi SE a.s., závod Bohunice, a JAVYS a.s. Informace o rozsahu použití programu ESTE AI a jeho verifikacích jsou uvedeny v příloze 5.1 této dokumentace (Vyhodnocení radiačních vlivů).

Metodologie a algoritmy programu umožňují nalézt a identifikovat reprezentativní osobu (kritickou skupinu obyvatel) v okolí jaderného zařízení z výpustí do ovzduší, z výpustí do vodotečí a sumárně ze všech výpustí. Program umožňuje samostatně posuzovat vliv výpustí do ovzduší pro jednotlivé zdroje výpustí v posuzované lokalitě (ventilační komín, případně i chladicí věže, což však není pro SMR ETE aplikováno) a výpusti do vodotečí (vyústění do vodní nádrže Kořensko).

Program ESTE AI umožňuje stanovit a prezentovat dopady výpustí z lokality Temelín na bližší a vzdálenější okolí a taktéž dopady na sousední státy, které se nachází ve výpočetní zóně 200x200 km se středem v lokalitě Temelín.

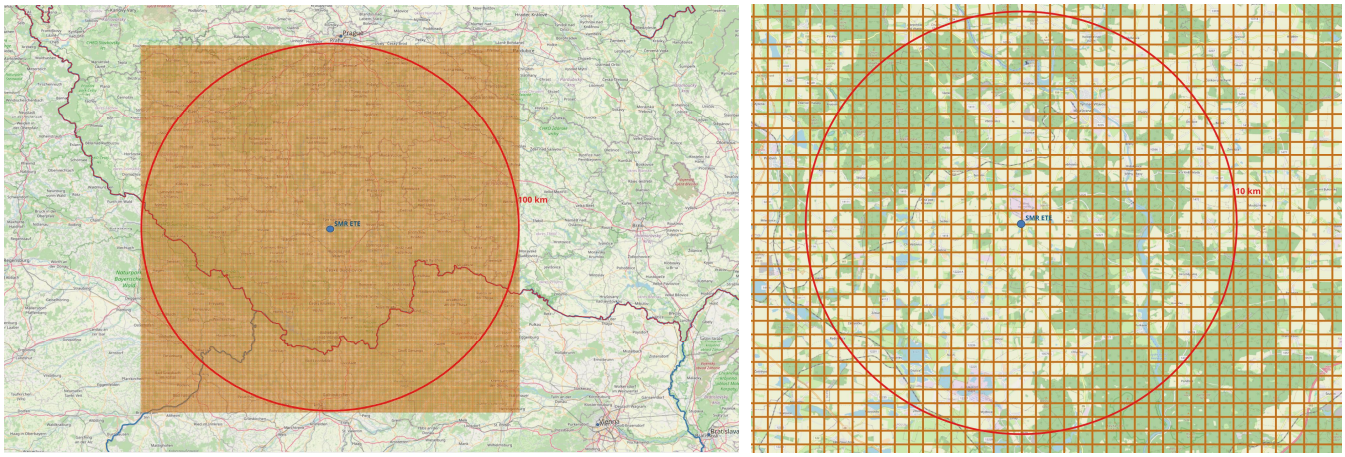
Vypočtené vlivy jsou znázorněny v síti 200x200 km s krokem 1 km (rozlišení výpočetního čtverce). Střed sítě je uvažován v patě ventilačního komínu SMR ETE.

Obr. D.6: Umístění paty ventilačního komínu SMR ETE ve středu jaderného ostrova



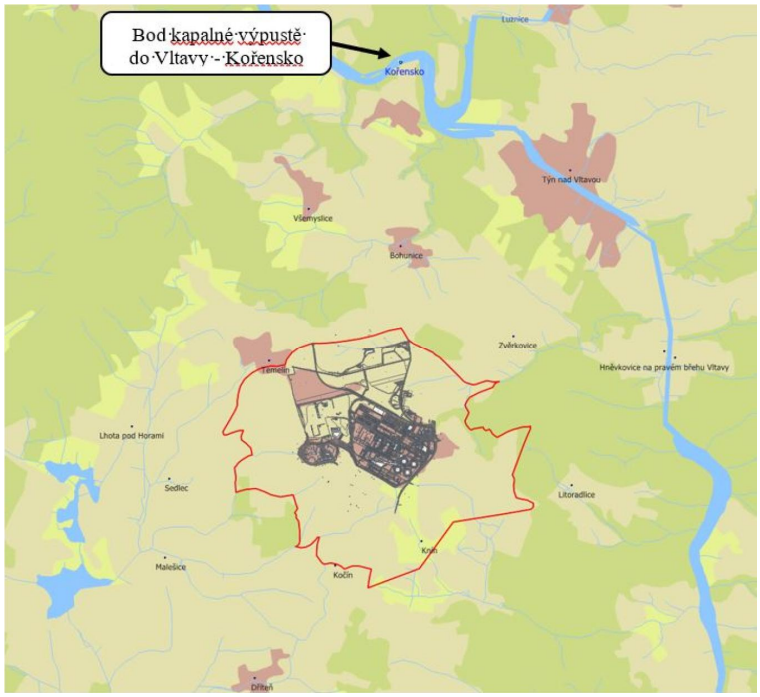
Program ESTE AI používá pro výpočet šíření radionuklidů v atmosféře a výpočet dlouhodobých průměrných koncentrací, způsobených provozními stavy jaderného zařízení, Lagrangeovský trajektoriový model PTM (Puff Trajectory Model). Atmosférická difuze v horizontálním směru je modelována Gaussovským modelem rozptylu látek v atmosféře a ve vertikálním směru je použita metoda numerického řešení polo-empirické rovnice atmosférické difuze. Matematický model zohledňuje mechanismy radioaktivní proměny, vymývání srážkami, mechanismus suchého spadu a mokrého spadu. Pro výpočet se používají vstupní meteorologická data za konkrétní časové období. Pro hodnocení radiačních vlivů SMR ETE se konkrétně jedná o meteorologická data za roky 2018 až 2024, s výsledky měření směru a rychlosti větru ve výšce 10 m nad terénem, intenzity srážek a kategorie stability počasí podle Pasquilla, zpracovány po 1 h vždy od 01.01. 00:00 do 31.12. 23:00 daného kalendářního roku. A dále o průtoky ve Vltavě v profilu Kořensko za roky 2018 až 2024 a průměr za roky 2004 až 2024. Pro účely modelování je celá roční výpusť rovnoměrně rozdělena do jednotlivých hodin v průběhu roku a jsou aplikovány příslušné meteorologické podmínky měřené pro jednotlivé hodiny. V případě modelování H-3 (tritia) a jeho přechodu do rostlin je aplikován model výměny vlhkosti (vody) mezi okolním ovzduším a rostlinou. Model využívá údaj o absolutní vlhkosti vzduchu (ve vegetačním období) a údaje o obsahu vody v jednotlivých rostlinách. V případě modelování chování C-14 se ve výpočtu uvažuje organická složka (C_nH_{2n}) a anorganická složka (CO, CO_2) výpustí do ovzduší.

Obr. D.7: Schéma uspořádání výpočtové sítě v programu ESTE AI pro SMR ETE pro výpočet šíření radionuklidů v atmosféře (200x200 km, detail 20x20 km)



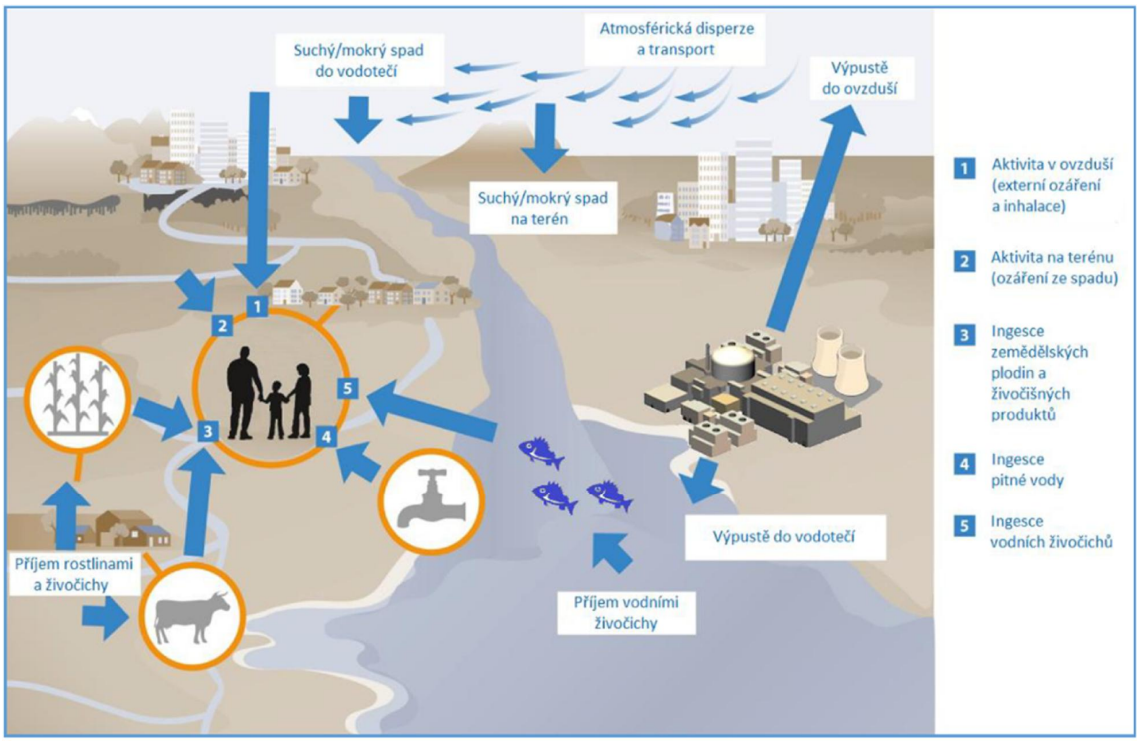
Pro modelování a výpočet šíření výpustí do vodotečí a na výpočet objemových koncentrací ve vodě v nádrži Kořensko a následně ve vodě řeky Vltava jsou použity algoritmy podle NRC Reg.Guide 1.109 (Calculation of annual doses to man from routine releases of reactor effluents for the purpose of evaluating compliance with 10CFR Part 50). Model pro lokalitu Temelín předpokládá konstantní objem vody v nádrži Kořensko a dále využívá data o průměrném průtoku v řece Vltavě pod nádrží Kořensko, resp. v dalších bodech podél toku.

Obr. D.8: Specifikace bodu výpusti do vodoteče v programu ESTE AI



V rámci modelu a výpočtu jsou uvažovány všechny cesty ozáření v souladu s požadavky SÚJB a doporučení IAEA. Jedná se o ozáření z mraku, z depozitu, inhalace objemové aktivity, ingesce lokálně produkovaných potravin se zohledněním úplného řetězce možných transportních cest radioaktivních látek z výpustí do jednotlivých složek životního prostředí. Program zohledňuje věkové rozložení obyvatel (nenarozené dítě - plod, dítě 0-5 let, dítě 6-15 let, osoba starší 16 let) a životní návyky reprezentované spotřebními koši pro jednotlivé věkové skupiny obyvatel. Dále jsou v programu ESTE AI modelovány transfery radioaktivních látek v přírodě pro stanovení a vyhodnocení radiačních vlivů pro biotickou složku (volně žijící zvířata a rostliny). Podrobnější informace o transportních cestách a výpočtovém programu ESTE AI jsou uvedeny v příloze 5.1 této dokumentace.

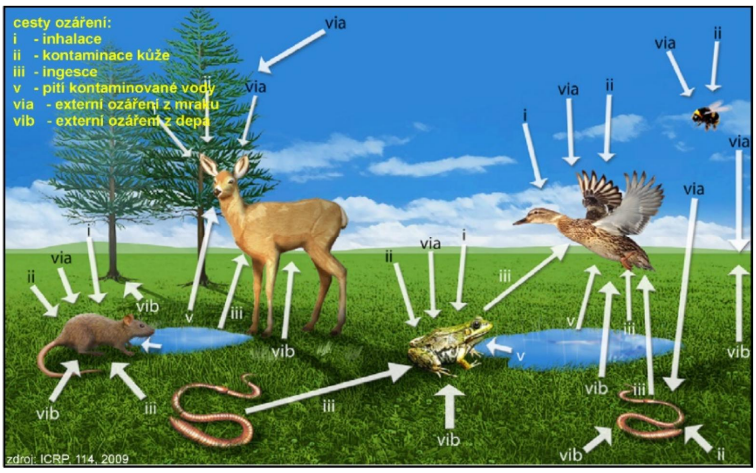
Obr. D.9: Cesty ozáření uvažované programem ESTE AI



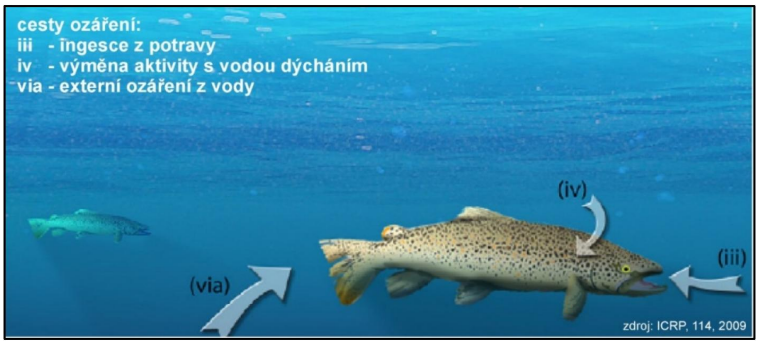
Pro hodnocení vlivů na biologickou složku jsou v programu ESTE AI modelovány cesty ozáření pro volně žijící živočichy a rostliny, a to jak suchozemské, tak i ve vodním prostředí. Koncepce a postupy programu ESTE AI jsou aplikovány podle metodologie a doporučení ICRP 108, ICRP 114 a IAEA General Safety Guide GSG-10. Pro suchozemské referenční organismy je uvažováno externí ozáření ze spadu (depozitu) na terénu a interního ozáření zejména v důsledku ingesce potravy, která je ve styku se spadem na terénu, nebo v důsledku inhalace vzdušného CO_2 a H_2O (pro C-14 a tritium). Uvažovaná suchozemská referenční fauna a flóra jsou: jelen, potkan, kachna, žába, včela, žížala, borovice a tráva. V případě vodních referenčních organismů jsou uvažovány: externí ozáření z kontaminované vody (pobyt na hladině nebo ve vodě), interní ozáření v důsledku příjmu vody. Uvažované vodní referenční organismy jsou: pstruh (žije celý život ve vodě), kachna a žába (oba zástupci tráví 1/2 života ve vodě a 1/2 života na suchu).

Schematicky jsou cesty ozáření biotické složky modelované v programu ESTE AI zobrazeny na následujících obrázcích, přičemž pro žábu a kachnu se aplikují oba způsoby.

Obr. D.10: Cesty ozáření zástupců suchozemské bioty



Obr. D.11: Cesty ozáření zástupců vodní bioty



D.I.3.2.3. Předpoklady pro hodnocení vlivů ionizujícího záření

Při výpočtu ročních individuálních efektivních dávek pro reprezentativní osobu a další osoby žijící v jednotlivých výpočtových sektorech jsou aplikovány níže uvedené předpoklady, které vychází požadavků především z vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a dále dokumentů ICRP 103, IAEA GSG-10 a US NRC RG 1.109.

Reprezentativní osoba je stanovena na základě výpočtu individuálních dávek v okolí jaderného zařízení, zohledňují se všechny uvažované cesty ozáření, tj. výpusti do ovzduší i výpusti do vodoteče, a všechny nuklidy deklarované ve výpustích. Pro stanovení individuálních dávek v jednotlivých věkových kategoriích jsou rozhodující předpoklady použité pro výpočet. Reprezentativní osoba může být různá pro různé výpusti (výpusti do ovzduší a do vodoteče) a pro různé podmínky, za kterých jsou výpusti provedeny. Reprezentativní osoba je ozařována v důsledku přítomnosti radionuklidů, které se nacházejí v ovzduší v jejím okolí. Radionuklidy v ovzduší mohou způsobit dávku z externího ozáření a interní ozáření inhalací radionuklidů ve vdechovaném vzduchu.

Dále je reprezentativní osoba ozařována radionuklidy nacházejícími se ve spadu (v depozitu) na terénu v jejím okolí. Radionuklidy ve spadu na terénu nebo v půdě mohou způsobit dávku z externího ozáření a interní ozáření ingescí potravin, do kterých prošly radionuklidy z okolní půdy kořenovým systémem nebo přes jejich listový systém (dýcháním rostlin nebo spadem radionuklidů na listy/povrch rostlin).

Kromě toho může být reprezentativní osoba ozařována příjmem radionuklidů, které byly původně vypuštěny v důsledku provozu jaderného zařízení do vodoteče (do povrchových vod) - příjmem pitné vody, do které pronikly radionuklidy, vypuštěné z provozu jaderného zařízení do vodoteče, ingescí rybího masa z vody, do které jsou směrovány výpusti do vodoteče, ingescí dalších potravin, které byly během vegetačního období zavlažovány vodou z řeky nebo ingescí mléka krav, které byly napájeny vodou z řeky. Minoritním zdrojem ozáření reprezentativní osoby může být také pobyt na břehu řeky (například rybář), plavání a veslování v řece, do které jsou směrovány výpusti do vodoteče.

Při výpočtu dávek na reprezentativní osobu jsou aplikovány následující parametry:

- Inhalace radionuklidů nacházejících se v ovzduší: Reprezentativní osoba veškerou spotřebu vzduchu realizuje v daném místě (v místě svého bydliště). Rychlost dýchání je průměrná, běžná pro danou věkovou kategorii.
- Ozáření z mraku a z depozitu na terénu: Při výpočtu dávek na reprezentativní osobu se neaplikuje žádné stínění (stínicí faktor = 1), tj. jako by reprezentativní osoba byla po celou dobu venku.
- Při výpočtu dávek z externího ozáření z depozitu se předpokládá, že spad na terénu, způsobený výpustí v daném sledovaném období (= např. výpust za 1 rok), způsobuje externí ozáření od terénu ještě dalších 15 let. Tj. v dávce od depozitu daného nuklidu je započtena v daném roce celková dávka za dalších 15 let (daný nuklid zůstane deponován na terénu ještě dalších 15 let a způsobí ozáření, které je započítáno do dopadů v tom roce, ve kterém došlo k výpusti, přitom se uvažuje radioaktivní přeměna tohoto nuklidu).
- Při výpočtu dávek z ingesce potravin nebo z inhalace vzduchu reprezentativní osobou se počítá 50letý nebo 70letý úvazek efektivní dávky (podle věkové kategorie). V případě ingesčních cest se předpokládá, že spad daného nuklidu, realizovaný v daném roce, je kořenovým systémem rostlin přijímán ještě dalších 15 let, tzn. do dopadů za daný rok se započte tímto způsobem i příspěvek již deponované aktivity za dalších 15 let, přitom se uvažuje radioaktivní přeměna tohoto radionuklidu, tzv. efektivní poločas odstraňování nuklidu z rostliny, efektivní plošná hustota půdy, čas mezi sklizní a ingescí, a časové období, kdy rostlina roste.
- Reprezentativní osoba veškerou (100 %) spotřebu listové zeleniny realizuje z potravin (i hypoteticky) vyrobených v daném sektoru. U ostatních zemědělských produktů (ostatní zelenina, maso, vejce, cereálie) se předpokládá, že reprezentativní osoba konzumuje 75 % své spotřeby z tohoto sektoru, zbytek je "čistý" nekontaminovaný produkt. Mléko: Ve výpočtu dávky na reprezentativní osobu se předpokládá, že 75 % celé roční spotřeby mléka reprezentativní osobou se realizuje z pití kravského mléka od krávy, která se pase v tomto sektoru a která je mimo vegetační období krmena ve stáji krmivem, které bylo vypěstováno (i hypoteticky) v tomto sektoru. Program počítá i koncentrace radionuklidů v kozím mléce a úvazek efektivní dávky z pití kozího mléka pro jednotlivé věkové kategorie.
- V případě ingesce jednotlivých "zavlažovaných" potravin se předpokládá, že reprezentativní osoba konzumuje maximálně 50 % své spotřeby potraviny ze "zavlažování". To znamená, že pokud se daný sektor nachází v katastru v dotyku řeky, do které jsou realizovány z jaderného zařízení výpusti do vodoteče, pak se předpokládá, že zemědělské produkty v tomto sektoru jsou zavlažovány a zavlažování způsobuje dodatečnou kontaminaci rostlin a půdy (vedle kontaminace způsobené výpustmi do ovzduší).
- Dále reprezentativní osoba veškerou (100 %) spotřebu pitné vody realizuje ze studny nebo vodního zdroje, do kterého prosakuje voda z řeky. Program ESTE AI vyhodnocuje, zda se zástavba obce, i ojedinělé budovy, nachází v blízkosti břehu řeky/nádrže (cca do vzdálenosti 100 m od břehu); pokud ano, pak model předpokládá, že v zástavbě v obci může žít reprezentativní osoba, která celou svou roční spotřebu pitné vody realizuje ze studny, do které prosakuje voda z vodního toku a voda z řeky plně dotuje studnu. Přechod jednotlivých radionuklidů z vody v řece do vody ve studni je vyjádřen faktorem přechodu "řeka/studna", který se liší podle jednotlivých nuklidů.
- Reprezentativní osoba veškerou (100 %) spotřebu rybího masa realizuje z ryb, které žijí celý život v řece v okolí vesnice/města (pouze pokud jde o vesnici/město, jehož katastr leží na břehu řeky).
- Reprezentativní osoba (starší než 5 let) se koupe 100 hodin ročně v řece v okolí vesnice/města, tráví na břehu 200 hodin a ve člunu na řece 100 hodin ročně (vše pouze v případě, že jde o vesnici/město, jehož katastr leží na břehu řeky).

Jako zdroj meteorologických dat jsou použity hodinové údaje základních meteorologických parametrů z měření prováděných na meteorologické stanici ČHMÚ, která se nachází v bezprostřední blízkosti provozované elektrárny Temelín. Meteorologické parametry, které vstupují do výpočtového modelu programu ESTE AI, jsou směr a rychlost větru v 10 m nad terénem, intenzita srážek a kategorie stability počasí podle Pasquilla. Hodinové údaje jsou zpracovány pro roky 2018 až 2024.

Na základě meteorologických údajů z let 2018 až 2024 je provedena analýza směru větru v lokalitě Temelín dle větrné růžice a údajů o rychlostech větru, stabilitě počasí i analýza průtoku vody přes Vltavu. Povětrnostní situace během zvoleného období se výrazně neměnila.

Pro průměrnou rychlost větru a medián (při zohlednění standardní odchylky) jsou všechny roky podobné celkovému 7letému chování. Všechny tři veličiny - průměrná rychlost, medián a standardní odchylka - v rámci 7 let (2018 až 2024) mají malou variabilitu. 95% interval má mírně větší (od 6,2 po 7,0 m/s) odchylky, ale nejsou významné. Až pro maximální rychlost jsou rozdíly významnější, ale pro celkové dopady za celý rok nehrají důležitou roli.

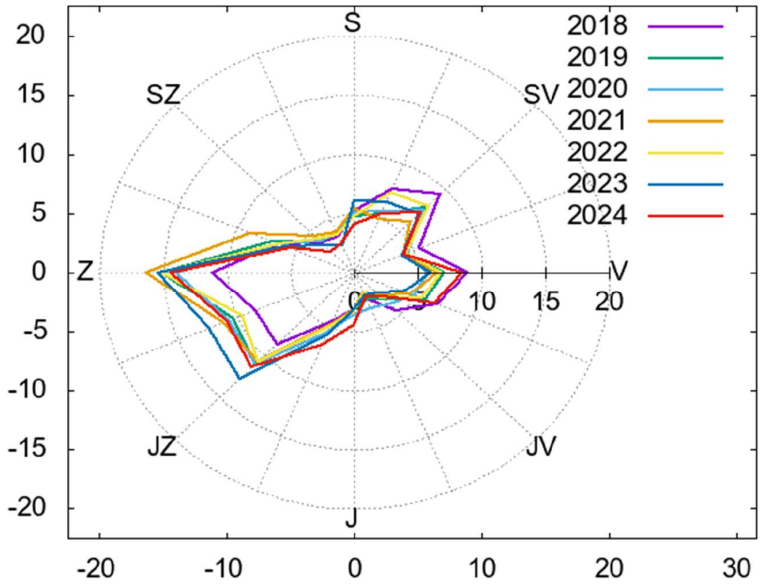
Průměr srážek v lokalitě Temelín za roky 2018-2024 činil 592 mm ± 82 mm. V rámci tohoto intervalu jsou roky 2021, 2022 a 2023 srážkově průměrné, roky 2020 a 2024 mají nadprůměrně více srážek a roky 2018 a 2019 podprůměrně málo srážek.

Nejvíce průměrné chování z hlediska výskytu kategorií stability počasí v okolí SMR ETE mají roky 2022, 2023 a 2024. V jejich případě je zastoupení téměř všech kategorií počasí v intervalu dané průměrem přes 7 let a příslušnou standardní odchylkou. Pro roky 2018 až 2021 je zastoupení většiny kategorii počasí mimo tento interval.

Ventilační komín je modelován ve dvou možných mezních výškách 56 m a 150 m.

Lokální meteorologické podmínky z dat ČHMÚ za období let 2018 až 2024 jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Obr. D.12: Větrná růžice, rozložení směru větru ve výšce 10 m v lokalitě Temelín za roky 2018 až 2024 [m/s]



Pozn.: Rozložení směru větru v růžici zobrazuje směr, odkud vítr vane.

Tab. D.21: Základní statistika rychlosti větru - rychlost ve výšce 10 m nad terénem v lokalitě Temelín

Rok	Průměrná rychlost	Medián	Maximální rychlost	Vrchní 95% interval	Standardní odchylka průměrné rychlosti
	[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

Pro hodnocení stability počasí je aplikována Pasquillova stabilitní klasifikace, která vyjadřuje míru turbulence a schopnost ovzduší rozptylovat příměsi. Atmosféru rozděluje do šesti základních tříd stability (označených písmeny A až F), které se určují na základě snadno měřitelných přízemních meteorologických veličin: rychlosti větru, intenzity slunečního záření (ve dne) a množství oblačnosti (v noci).

Přehled tříd stability podle Pasquilla je následující:

A - Velmi nestabilní (labilní): Silné sluneční záření a slabý vítr. Dochází k intenzivnímu vertikálnímu promíchávání vzduchu a silné vertikální turbulenci.

B - Mírně nestabilní: Střední prohřívání zemského povrchu sluncem se slabší vertikální turbulencí.

C - Slabě nestabilní: Slabší oslunění nebo silnější vítr, který termickou turbulenci potlačuje.

D - Neutrální: Typická pro zataženou oblohu (ve dne i v noci) nebo silný vítr, který narušuje teplotní vrstvení.

E - Mírně stabilní: Vyskytuje se typicky v noci při polojasné obloze a slabším větru.

F - Velmi stabilní: Jasná noc a bezvětří nebo jen velmi slabý vítr (do 2 m/s). Vertikální pohyby vzduchu jsou maximálně potlačeny, často vznikají přízemní teplotní inverze a rozptylové podmínky jsou velmi špatné.

Tab. D.22: Pravděpodobnost výskytu jednotlivých kategorií stability počasí podle Pasquilla v lokalitě Temelín

Rok	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C	Kategorie D	Kategorie E	Kategorie 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: Průměrná rychlost větru - rychlost ve výšce 10 m nad terénem v lokalitě Temelín

Rok	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C	Kategorie D	Kategorie E	Kategorie 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

Pro analýzu vlivů normálního provozu SMR ETE jsou na základě meteorologických a hydrologických dat vybrány 3 kategorie:

- Rok 2018 je zvolen jako "suchý rok" na základě meteorologických dat a měření průtoku vody v profilu "Kořensko". Jedná se o podprůměrný rok z hlediska velikosti atmosférických srážek a zároveň rok s nejnižším ročním průtokem v řece Vltavě v profilu Kořensko. Jiné měřené parametry (výskyt kategorií stability, početnosti směru větru a rychlosti větru) byly v roce 2018 v souladu s očekávanými hodnotami na základě dlouhodobých měření. Hodnota průtoku je stanovena na hodnotu 24,4 m^3/s.
- Rok 2023 je zvolen jako "průměrný rok" na základě meteorologických dat z roku 2023 a průměrného průtoku za roky 2004-2024. Jedná se o průměrný rok z hlediska atmosférických srážek a zároveň je aplikován dlouhodobý průměrný průtok ve Vltavě v profilu Kořensko. Jiné meteorologické parametry v roce 2023 (výskyt kategorií stability, početnosti směru a rychlosti větru) byly v roce 2023 v souladu s očekávanými hodnotami na základě dlouhodobých měření. Dlouhodobý průměrný průtok ve Vltavě, profil Kořensko, za roky 2004 až 2024 je stanoven na 47,4 m^3/s.
- Rok 2024 je zvolen jako "mokrý rok" podle meteorologických dat a průtoku v roce 2024 na základě velikosti atmosférických srážek a zároveň roku s nejvyšším ročním průtokem v řece Vltavě v profilu Kořensko. Průtok pro mokrý rok je stanoven na hodnotu 63,3 m^3/s.

Geografické charakteristiky relevantní pro výpočet radiačních dopadů jsou ve výpočetním programu ESTE AI modelovány s využitím geodat, která popisují krajinný pokryv analyzované oblasti (typ povrchu: zda je osídlen/zastavěn, lesní povrch, vodní plocha nebo zemědělská půda, atd.).

Z hlediska využití území a aktuálního vegetačního krytu se v rámci širšího zájmového území střídají nejrůznější typy. Lesní porosty jsou převážně vázané na údolí řek Vltavy, Malše a vyšší polohy v oblasti hřbetů Vysokého Kamýku, a kopcovité partie v okolí Litoradlic, a dále na jih. V rámci odlesněných zvlněných plošin dominuje orná půda se zastoupením četnými remízky. Samotný areál ETE leží v odlesněné enklávě v mírně vyvýšené poloze.

Data o typech povrchů jsou pro potřeby programu připravena a zpracována do formy vhodné na výpočet metodami klasifikace satelitních snímků (metody vzdáleného průzkumu Země). Modely ESTE AI při výpočtu radiačních dopadů používají informace o typech krajinného pokryvu, které jsou statického charakteru, nebo se každoročně mění (oseté plodiny na zemědělské půdě). Jako zdroj podkladových dat pro lesní plochy, vodní nádrže a plochy osídlení (městská a vesnická zástavba) jsou v programu ESTE AI použity data Corine Land Cover (evropská databáze statických typů krajinné pokrývky tvořena na bázi dat ze satelitního průzkumu).

Dále jsou pro potřeby výpočtů radiačních dopadů použita data o rozložení zemědělských plodin (pšenice, ječmen, brambory, kukuřice, řepka olejka, vojtěška), které byly osety na analyzovaných plochách v okolí lokality Temelín. Rozložení zemědělských plodin v okolí lokality Temelín je pro potřeby programu ESTE AI stanoveno metodami klasifikace družicových dat.

Znalost typu krajinného pokryvu je v programu ESTE AI využita při výpočtu disperze radioaktivních plynů a aerosolů v atmosféře životního prostředí a výpočtu spadu na terén. Různé typy krajinného pokryvu se vyznačují různou hodnotou parametru "drsnost terénu", který má podstatný vliv na výpočet spadu radioaktivních aerosolů na terén. Základní typy krajinného pokryvu, jejichž znalost je nezbytná při výpočtu programem ESTE AI, jsou lesy, zemědělské plodiny, vodní plochy a zastavěné území.

Údaje o životních návycích obyvatel v obydlených místech, kde jsou měřeny nebo modelem vypočteny největší obsahy radionuklidů ve složkách životního prostředí musí být zkoumány v rozsahu informací o místě, stravovacích návycích a životním stylu, při zohlednění fyziologických faktorů, zejména věku. Z údajů o životních návycích vybrané skupiny osob musí být vyloučeny údaje o jedinci s extrémními návyky. Údaje o životních návycích vybrané skupiny osob musí být dlouhodobě platné. Pro hodnocení SMR ETE jsou použity údaje o životních návycích posuzované populace z celostátních statistik a pro množství vdechovaného vzduchu a požité vody jsou použity údaje podle § 67 odst. 2 a 3 vyhlášky č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a přílohy č. 5 této vyhlášky.

Při výpočtu dávek z ingesce jsou použita statistická data, získaná ze statistických úřadů České republiky, Rakouska a Německa (Bavorsko). Na jejich základě jsou zpracovány spotřební koše a ty jsou potom použity pro výpočet dávek z ingesce. Podrobnosti k aplikovaným spotřebním košům jsou uvedeny v příloze 5.1 této dokumentace.

Ze statistických údajů České republiky, Rakouska a Německa jsou dále získána a do výpočtového modelu programu ESTE AI implementována podrobná data o počtu a věkovém složení obyvatel v posuzovaných sektorech, plochách osevů zemědělské produkce, údaje o sklizni zemědělských produktů a chovech hospodářských zvířat včetně drůbeže.

D.I.3.2.4. Výsledky hodnocení vlivů ionizujícího záření SMR ETE na obyvatelstvo

Na základě modelování radiačních následků normálního provozu SMR ETE jsou v podkladové studii, zpracované pro účely přípravy dokumentace EIA pro SMR ETE specialisty společnosti ABmerit s.r.o., stanoveny ty obydlené lokality v okolí SMR ETE, kde jsou zjištěny hodnoty s největší efektivní dávkou na reprezentativní osobu. Z hlediska výpustí do ovzduší jsou takto identifikovány 3 lokality - Kočín, Litoradlice a Zvěrkovice. Z hlediska výpustí do vodoteče to je lokalita Neznašov, zahrnující Újezd a Chaty Pašovice.

Pro jednotlivé zájmové lokality jsou stanoveny následující veličiny:

Radiační následky výpustí do ovzduší:

- Úvazek (50 nebo 70 roků) efektivní dávky inhalací pro (danou) věkovou kategorii (suma přes všechny radionuklidy představující zdrojový člen výpustí do ovzduší ze SMR ETE) [Sv].
- Úvazek (50 nebo 70 roků) efektivní dávky ingescí pro (danou) věkovou kategorii (suma přes všechny radionuklidy) [Sv].
- Efektivní dávka z externího ozáření z depozitu (suma přes všechny radionuklidy) [Sv].
- Efektivní dávka z externího ozáření z mraku (suma přes všechny radionuklidy) [Sv].
- OVZDUŠÍ: Celková efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami [Sv].

Radiační následky výpustí do vodoteče (povrchových vod):

- Úvazek (50 nebo 70 roků) efektivní dávky z ingesce (suma přes všechny radionuklidy představující zdrojový člen výpustí do vodoteče ze SMR ETE) [Sv], který se skládá z dílčích úvazků z ingesce v důsledku konzumace pitné vody a ingesce dalších složek potravy):
  - Pitná voda. Úvazek (50 nebo 70 roků) efektivní dávky z ingesce pro (danou) věkovou kategorii (suma přes všechny radionuklidy) [Sv].
  - Zavlažování, napájení a rybí maso. Úvazek (50 nebo 70 roků) efektivní dávky z ingesce pro (danou) věkovou kategorii (suma přes všechny radionuklidy) [Sv].
- Efektivní dávka z externího ozáření při plavání [Sv].
- Efektivní dávka z externího ozáření při jízdě na člunu [Sv].
- Efektivní dávka z externího ozáření při pobytu na břehu [Sv].
- POVRCHOVÉ VODY: Celková efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami pro (danou) věkovou kategorii [Sv].

Výsledky radiačních následků provozu SMR ETE jsou shrnuty v následujících tabulkách. Výsledky jsou uvedeny pro věkovou skupinu s nejvyšší hodnotou dávky a v závorce je uvedena věková skupina a dávka pro v pořadí druhou nejzatíženější věkovou skupinu. Výsledky jsou vždy prezentovány pro reprezentativní suchý rok (2018), průměrný rok (2023) a mokrý rok (2024) a vždy pro dvě limitní výšky ventilačního komína (VK) SMR ETE a to 56 m a 150 m.

Tab. D.24: Sumární výsledky, dávka včetně úvazku na reprezentativní osobu jako důsledek obálkových výpustí ze SMR ETE - ovzduší

Radiační vliv výpustí do ovzduší						
Rok	2018 ("suchý rok")		2023 ("průměrný rok")		2024 ("mokrý rok")	
Výška VK [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalita	Kočín	Kočín	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Litoradlice	Zvěrkovice, Zadní Kohout
Věková skupina	16+ r. (6 - 15 r.)	16+ r. (6 - 15 r.)	16+ r. (6 - 15 r.)	16+ r. (6 - 15 r.)	16+ r. (6 - 15 r.)	16+ r. (6 - 15 r.)
Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami [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 analýzy výsledků plyne, že dominantním vlivem na efektivní dávku reprezentativní osoby je tzv. ozáření z mraku. Pro výšku komína 150 m tvoří vliv ozáření z inhalace a ingesce maximálně 12,3% roční efektivní dávky. Pro scénáře s výškou komínu 56 m klesá příspěvek efektivní dávky ozáření z mraku a narůstají hodnoty úvazků z inhalace a ingesce na cca 30 %. Pro obě zvažované výšky komína je vliv ozáření z depozitu radionuklidů prakticky zanedbatelný. Meteorologické podmínky, rozdílné pro zvolené reprezentativní roky 2018, 2023 a 2024, mají podle studie menší vliv na výslednou hodnotu roční efektivní dávky než výška ventilačního komína, ale významný vliv (směrový) na stanovení reprezentativní osoby. Nejvyšší příspěvek k dávce z výpustí do ovzduší ze SMR ETE činí Ar-41 (podíl přibližně 70 %), následovaný C-14 (cca 12 %) a izotopy Kr, Xe s podílem v jednotkách procent.

Celkově je však radiační vliv výpustí do ovzduší ze SMR ETE velmi malý a v maximech dosahuje příspěvků 0,1-0,2 µSv/rok. Pro porovnání příkon prostorového dávkového ekvivalentu záření gama z přirozeného pozadí se pohybuje na úrovni mírně nad 0,1 µSv/hod a je tedy téměř 10 000krát vyšší. Dávková optimalizační mez pro výpusti do ovzduší je atomovým zákonem stanovena na 200 µSv/rok.

Tab. D.25: Sumární výsledky, dávka včetně úvazku na reprezentativní osobu jako důsledek obálkových výpustí SMR ETE - povrchové vody

Radiační vliv výpustí do vodoteče			
Rok	2018 ("suchý rok")	2023 ("průměrný rok")	2024 ("mokrý rok")
Lokalita	Újezd a Chaty Pašovice		
Věková skupina	0 - 5 r. (plod)	0 - 5 r. (plod)	0 - 5 r. (plod)
Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami [Sv/rok]	2,80E-07 (2,05E-07)	1,48E-07 (1,09E-07)	1,31E-07 (9,60E-08)

Hlavními cestami ozáření z výpustí do vodoteče je dávka plynoucí z ingesce pitné vody (cca 57 %) a dále součet dávek ze zavlažování (např. zelenina), napájení (zvířecí maso) a rybího masa (sumárně cca 43 %). Podíl tritia ze SMR ETE na příspěvku do roční efektivní dávky reprezentativní osoby od výpustí do vodoteče je více než 99 %. Z hlediska výpustí do vodoteče nemá výška ventilačního komína přímý vliv, protože přes komín se výpusti do vodoteče nerealizují a nemá ani vliv zprostředkovaný z hlediska celkového ozáření, protože v místech s nejvyššími dávkami z ozáření z výpustí do vodoteče je vliv ozáření z výpustí do ovzduší prakticky zanedbatelný. Podstatným faktorem u výpustí do vodoteče je průtok vody řeky Vltavy (Kořensko). Pro zvolený reprezentativní suchý rok 2018 (24,4 m^3/s) jsou hodnoty roční efektivní dávky pro reprezentativní osobu z výpustí do vodoteče téměř dvojnásobné ve srovnání s rokem 2023 (průměrný rok z hlediska průtoku 47,4 m^3/s) a více než dvojnásobné ve srovnání s mokrým rokem 2024 (s průtokem 63,3 m^3/s).

Celkově je však radiační vliv výpustí do vodoteče ze SMR ETE velmi malý. Pro průměrný hydrologický rok se nejvyšší roční individuální efektivní dávka včetně úvazku pohybuje na úrovní 0,15 µSv/rok a pro suchý rok do 0,3 µSv/rok. Což je opět o několik řádů méně než příkon prostorového dávkového ekvivalentu záření gama z přirozeného pozadí. Stejně tak je radiační vliv z výpustí SMR ETE do vodoteče hluboko pod dávkovou optimalizační mezí, která je atomovým zákonem stanovena pro výpusti do vodoteče na 50 µSv/rok.

Výsledná reprezentativní osoba pro společný vliv výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče ze SMR ETE je výpočtem identifikována pro "průměrný rok" v lokalitě Zvěrkovice, Zadní Kohout ve věkové kategorii dítě ve věku 6-15 let a dospělá osoba ve věku 16 let a více (v případě výšky ventilačního komína 56 m), nebo v lokalitě Neznašov (katastrální území Všemyslice) ve věkové kategorii dítě 0-5 let (v případě výšky ventilačního komína 150 m). Obdobný závěr, ovšem s nižšími výslednými hodnotami dávek, platí i pro "mokrý rok". Pro "suchý rok" je reprezentativní osoba dítě 0-5 let v lokalitě Neznašov (katastrální území Všemyslice) bez ohledu na výšku ventilačního komína. V případě "suchého roku" vliv výpusti do vodoteče převáží přibližně dvojnásobně vliv výpusti do ovzduší bez ohledu na výšku komína.

V případě lokality Neznašov k ozáření reprezentativní osoby přispívá zejména výpusť do vodoteče a v malé míře i výpusť do ovzduší. Hlavní cesta ozáření (která nejvíce přispívá k roční efektivní dávce) je pitná voda (zdrojem vody je Vltava v přilehlé oblasti), ingesce rybího masa (maso ryb, které žijí ve Vltavě v přilehlé oblasti), ingesce zeleniny zavlažované vodou z Vltavy, ingesce ostatních lokálně pěstovaných zemědělských produktů a externí ozáření z mraku. Výsledná roční efektivní dávka na reprezentativní osobu v žádném případě nepřevýší hodnotu 0,30 µSv.

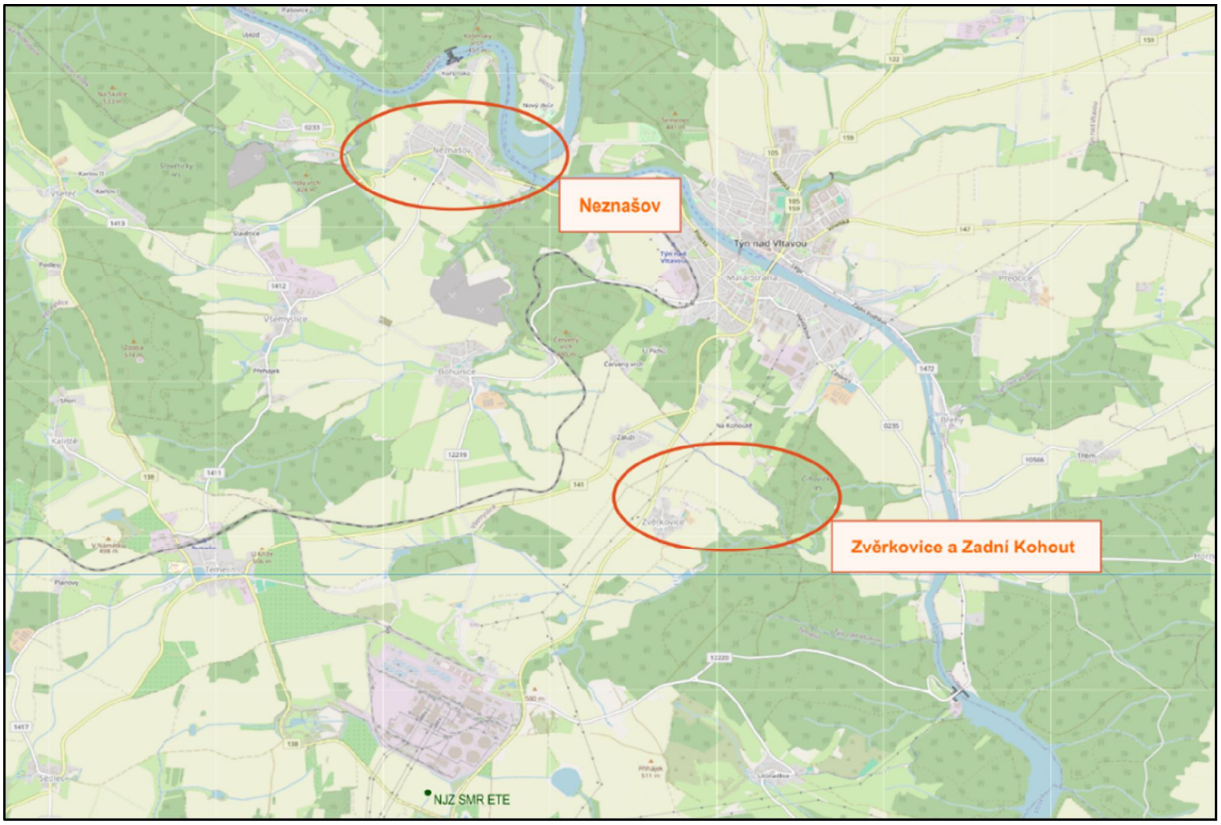
V případě lokality Zvěrkovice a Zadní Kohout k ozáření reprezentativní osoby přispívá pouze výpusť do ovzduší. Hlavní cesta ozáření (která nejvíce přispívá k roční efektivní dávce) je externí ozáření z mraku, ingesce lokálně pěstovaných zemědělských produktů a inhalace. Výsledná roční efektivní dávka na reprezentativní osobu v žádném případě nepřevýší hodnotu 0,18 µSv.

Tab. D.26: Společný vliv výpustí do ovzduší a výpustí do vodoteče ze SMR ETE - výsledná reprezentativní osoba

Společný radiační vliv výpustí do ovzduší a výpustí do Vltavy (výsledná reprezentativní osoba)						
Rok	2018 ("suchý rok")		2023 ("průměrný rok")		2024 ("mokrý rok")	
Výška VK [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalita	Neznašov		Neznašov	Zvěrkovice, Zadní Kohout	Neznašov	Zvěrkovice, Zadní Kohout
Věková skupina	0-5 r. (plod)	0-5 r. (plod)	0-5 r. (plod)	16+ r. (6-15 r.)	0-5 r. (plod)	6-15 r. a 16+ r. (0-5 r.)
Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami [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)

Lokality Neznašov, Zvěrkovice a Zadní Kohout, ve kterých je identifikována výsledná reprezentativní osoba pro jednotlivé varianty výpočtů, jsou zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. D.13: Společný vliv obálkových výpustí do ovzduší a vodotečí, lokality pobytu výsledné reprezentativní osoby



Z hlediska přeshraničních vlivů jsou hodnoceny radiační vlivy v nejbližších lokalitách na území Rakouska a Německa. Na ozáření osob z provozu SMR ETE se pro tyto lokality podílí pouze výpusti do ovzduší. Posouzení je provedeno pro stejné scénáře a okrajové podmínky jako pro okolí lokality Temelín.

Identifikace parciální reprezentativní osoby[1] a sumární dávka na parciální reprezentativní osobu na území Rakouska a Německa všemi cestami ozáření v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE v jednotlivých analyzovaných scénářích jsou shrnuty v následujících tabulkách.

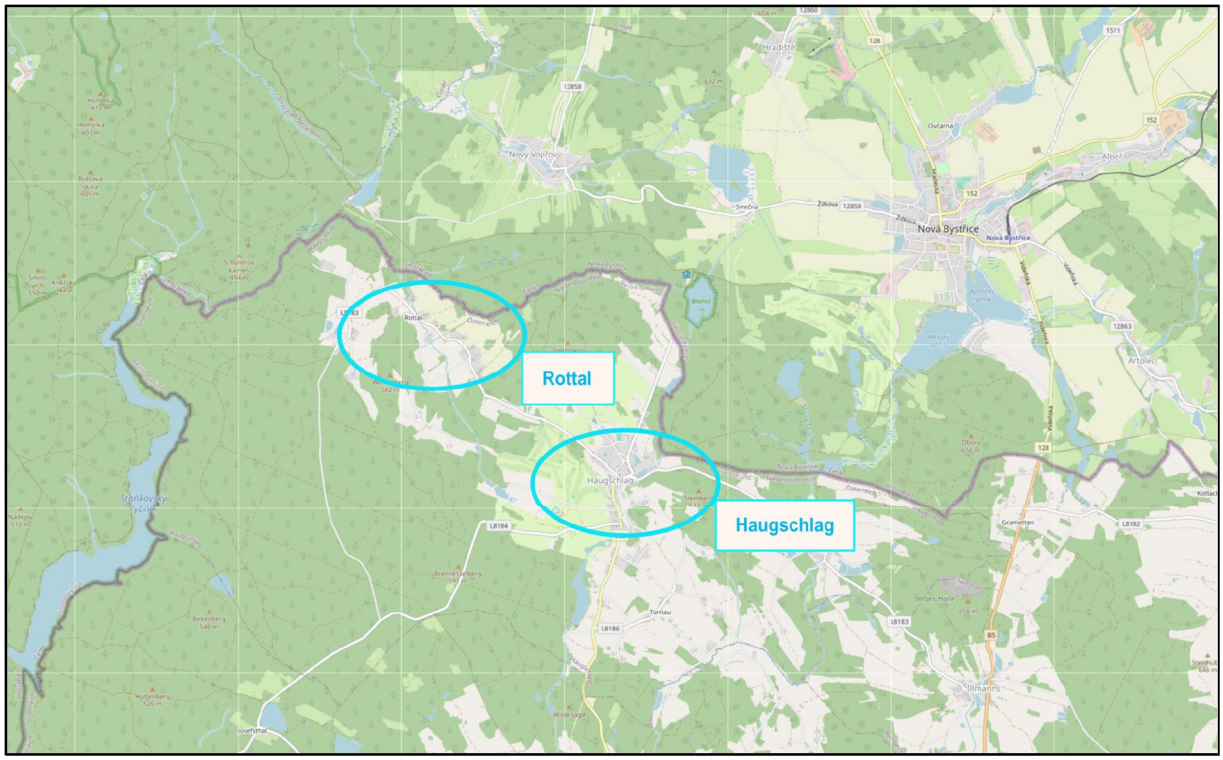
Tab. D.27: Parciální výsledky na území Rakouska

Radiační vliv výpustí na území Rakouska						
Rok	2018 ("suchý rok")		2023 ("průměrný rok")		2024 ("mokrý rok")	
Výška VK [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalita	Katastr obce Haugschlag, lokalita "Rottal"		Katastr obce Haugschlag, lokalita "Rottal"		Katastr obce Haugschlag, lokalita "Rottal"	
Věková skupina	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.
Efektivní dávka [Sv/rok]	1,5E-09	2,6E-09	1,4E-09	2,8E-09	1,9E-09	3,3E-09

Parciální reprezentativní osoba na území Rakouska v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE je výpočtem identifikována v lokalitě Rottal, v katastru obce Haugschlag, ve věkové skupině "dítě 6-15 let". Nejvyšší roční dávka na reprezentativní osobu v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE na území Rakouska nepřekročí 3,3 nSv. To je zanedbatelně malá hodnota.

[1] Parciální reprezentativní osobou je zde míněna nejvíce ozářená osoba žijící na území Rakouska, resp. Německa. Pro výpočet dávky z ingesce pro určení této osoby je aplikován rakouský, resp. německý, spotřební koš (podle statistických dat za příslušný kalendářní rok).

Obr. D.14: Lokality Rakouska, ve kterých jsou identifikovány výpočtem parciální reprezentativní osoby z hlediska radiačních vlivů



Tab. D.28: Parciální výsledky na území Německa

Radiační vliv výpustí na území Německa						
Rok	2018 ("suchý rok")		2023 ("průměrný rok")		2024 ("mokrý rok")	
Výška VK [m]	150	56	150	56	150	56
Lokalita	Katastr obce Neureichenau, Pleckensteiner Wald, lokalita "Schimmelbach"	Katastr obce Haidmühle, lokalita "Marchhäuser"	Katastr obce Neureichenau, lokalita "Lackenhauser"	Katastr obce Haidmühle, lokalita "Marchhäuser"	Katastr obce Haidmühle, lokalita "Schnellezipf"	
Věková skupina	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.	6-15 r.
Efektivní dávka [Sv/rok]	1,4E-09	2,2E-09	9,8E-10	2,1E-09	1,4E-09	2,3E-09

Parciální reprezentativní osoba na území Německa v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE je výpočtem identifikována v lokalitě Schnellezipf, v katastru obce Haidmühle, ve věkové skupině "dítě 6-15 let". Nejvyšší roční dávka na reprezentativní osobu v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE na území Německa nepřekročí 2,3 nSv. To je zanedbatelně malá hodnota.

Obr. D.15: Lokality Německa, ve kterých jsou identifikovány výpočtem parciální reprezentativní osoby z hlediska radiačních vlivů



V důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE jsou roční kolektivní dávky na obyvatelstvo ČR velmi nízké, maximálně na úrovni 0,010 manSv a představují zcela zanedbatelné a v praxi neměřitelné zdravotní riziko. Roční kolektivní dávky na obyvatelstvo Rakouska a Německa jsou ještě o půl řádu nižší, maximálně na úrovni 0,004 manSv.

D.I.3.2.5. Výsledky hodnocení vlivů ionizujícího záření SMR ETE na biotu

Kromě radiačního vlivu SMR ETE na obyvatelstvo jsou vyhodnoceny i radiační vlivy na biotu (suchozemské i vodní živočichy, rostliny a stromy).

Cesty ozáření suchozemských i vodních živočichů, rostlin a stromů jsou popsány v kapitole D.I.3.2.2. Vstupní údaje pro hodnocení vlivů ionizujícího záření (strana 327 této dokumentace). Pro suchozemské referenční organismy je uvažováno externí ozáření ze spadu (depozitu) na terénu a interního ozáření zejména v důsledku ingesce potravy nebo inhalace vzdušného H_2O a CO_2 (pro tritium a C-14). Referenční hodnoty denních dávek pro zvolené referenční zástupce flóry a fauny jsou stanoveny v dokumentu IAEA GSG-10.

Tab. D.29: Referenční hodnoty denních dávek pro zástupce fauny a flóry z dokumentu IAEA GSG-10

Referenční živočich nebo rostlina	Odvozená referenční hodnota podle IAEA [Gy/den]
Jelen (velcí savci)	1E-04 až 1E-03
Potkan (malí savci)	1E-04 až 1E-03
Kachna (vodní ptáci)	1E-04 až 1E-03
Žába (obojživelníci)	1E-03 až 1E-02
Včela (hmyz)	1E-02 až 1E-01
Žížala (kroužkovci)	1E-02 až 1E-01
Borovice (velké rostliny)	1E-04 až 1E-03
Tráva (malé rostliny)	1E-03 až 1E-02
Pstruh (ryby)	1E-03 až 1E-02

Z analýzy radiačního vlivu SMR ETE jsou stanoveny maximální hodnoty příkonu dávky na biotu (referenční zástupce fauny a flóry) spolu s identifikací sektorů s nejvyšší dávkou pro jednotlivé roky/scénáře. Hodnoty denních dávek pro suchozemské i vodní zástupce fauny a flóry z výpustí SMR ETE se pohybují na úrovni 1E-10 Gy, která je o aspoň 6 řádů nižší než výše uvedené odvozené referenční hodnoty dle IAEA GSG-10. Nejvyšší hodnoty jsou dosaženy při výskytu suchého roku (referenční rok 2018) pro vodní živočichy (ryby) v lokalitě Albrechtice nad Vltavou, Chrášťany, Všemyslice. Pro pstruha je dosahována hodnota 6,8E-10 Gy/den, pro ostatní druhy a lokality se hodnoty pohybují v rozmezí 1,0E-10 až 3,4E-10 Gy/den. Radiační vlivy normálního provozu SMR ETE na biotu jsou tedy hodnoceny jako zanedbatelné. Podrobnější výsledky jsou uvedeny v příloze 5.1 této dokumentace.

D.I.3.2.6. Výsledky hodnocení kumulativních vlivů ionizujícího záření ze všech jaderných zařízení v lokalitě

Pro hodnocení spolupůsobících (kumulativních) vlivů ionizujícího záření ze všech jaderných zařízení v lokalitě Temelín je nutno k vlivům SMR ETE připočíst vlivy provozované ETE1,2 a plánovaného NJZ ETE, a též skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP) a jeho plánovaného rozšíření.

Vliv provozované ETE1,2 a plánovaného NJZ ETE na obyvatelstvo a životní prostředí byl vyhodnocen v dokumentaci EIA NJZ ETE (https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP230), radiační vliv ETE1,2 a NJZ ETE byl analyzován v kapitole D.I.3.3. Vlivy ionizujícího záření příslušné dokumentace. Vliv SVJP a jeho plánovaného rozšíření byl vyhodnocen v dokumentaci EIA pro rozšíření skladovací kapacity SVJP ETE (https://portal.cenia.cz/eiasea/detail/EIA_MZP518), radiační vliv byl analyzován v kapitole D.I.3.2. Vlivy ionizujícího záření příslušné dokumentace.

Výpočet radiačních následků (výpustí do ovzduší) normálního provozu ETE1,2 (2 bloky) a NJZ ETE (2x1700 MW_e) byl vypracován programem NORMAL verze 02, který byl v té době schválený k používání hodnoticí komisí SÚJB. Výpočty radiačních následků NJZ ETE a ETE1,2 byly provedeny s rozdělením okolí lokality Temelín do 16 směrových a 20 vzdálenostních pásem. Program uvažoval nadmořské výšky, drsnost terénu a typy zemského povrchu podle reálné situace v lokalitě Temelín. Pro výpočet a stanovení přízemních objemových aktivit, depozice na zemském povrchu a depozičních příkonů byly použity konzervativní předpoklady. Radiační vlivy (roční efektivní dávky a úvazky efektivní dávky) výpustí ETE1,2 a NJZ ETE do vodoteče (povrchových vod) byly stanoveny pomocí programu RDETE, který byl rovněž (a stále zůstává) schválený k používání hodnoticí komisí SÚJB. Program zahrnuje šíření radioaktivních látek a jejich dceřiných produktů ve vodním prostředí, odhady vlivu koupání v kontaminované vodě, jízdu na člunu, pobyt na nánosu, pobyt na zavlažované půdě, ingesci pitné vody, ingesci ryb žijících v kontaminované vodě, ingesci masa a mléka zvířat napájených kontaminovanou vodou a ingesci zemědělských produktů zavlažovaných kontaminovanou vodou. Expoziční cesty jsou zohledněny pro všechny věkové skupiny.

Vzhledem ke vzdálenosti lokalit stanovených ve studii radiačních vlivů normálního provozu SMR ETE od lokality Kočín, Zvěrkovice a Litoradlice z hlediska výpustí do ovzduší je zájmová vzdálenost pro hodnocení kumulativních vlivů 2333 m a 3333 m od ETE1,2 - bližší oblasti nejsou trvale obydlené. Podle záměru NJZ ETE mají být 2 nové bloky umístěny severozápadně od stávajícího areálu ETE1,2. Tato skutečnost posouvá vzdálenost obce Litoradlice od NJZ ETE na vzdálenost 4,3 km, pro další rozbor je konzervativně nadále uvažována vzdálenost 3,333 km.

Na základě vydání novely vyhlášky č. 422/2016 Sb. v roce 2026 jsou v podkladové zprávě ABmerit s.r.o. pro SMR ETE stanoveny hodnoty roční efektivní dávky a úvazku efektivní dávky od výpustí do ovzduší ze SMR ETE pro všechny věkové skupiny. Vzhledem k tomu, že tyto hodnoty vycházejí pro výpusti do ovzduší nižší než dle původního znění vyhlášky č. 422/2016 Sb., nejsou při analýze kumulativních efektů konzervativně hodnoty dávek z výpustí do ovzduší pro ETE1,2 a NJZ ETE upraveny (sníženy) oproti tomu, jak byly použity v dokumentaci EIA NJZ ETE. Jsou tedy uvažovány (zachovány) původní vyšší hodnoty. Pokud by se aplikoval poměrný koeficient ročních dávek na hodnoty ročních individuálních efektivních dávek od ETE1,2 a NJZ ETE dle novely vyhlášky č. 422/2016 Sb., byly by tyto hodnoty nižší, maximálně však v řádu do 10 %.

V následující tabulce jsou uvedeny součty maximální roční efektivní dávky a úvazků efektivních dávek ze sumárních výpustí do ovzduší pro ETE1,2 a NJZ ETE (2x1700 MW_e) v zájmové vzdálenosti 2333 m a 3333 m od ETE1,2.

Tab. D.30: Součet ročních efektivních dávek a úvazků efektivní dávky všemi uvažovanými cestami efektivních dávek jednotlivých věkových kategorií z provozu bloků ETE1,2 a NJZ ETE (2x1700 MW_e) pro vybrané zájmové vzdálenosti z výpustí do ovzduší

Vzdálenost	Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami z výpustí do ovzduší ETE1,2 a NJZ ETE					
	Děti 0-1 let	Děti 1-2 let	Děti 2-7 let	Děti 7-12 let	Děti 12-17 let	Dospělí
[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

V případě výpustí do vodoteče naopak vycházejí hodnoty roční efektivní dávky a úvazku efektivní dávky po novele vyhlášky č. 422/2016 Sb. vyšší než dle jejího původního znění. Z tohoto důvodu jsou hodnoty z dokumentace EIA NJZ ETE konzervativně upraveny (zvýšeny) oproti tomu, jak byly použity v dokumentaci EIA NJZ ETE, a to poměrným koeficientem nárůstu ročních efektivních dávek a úvazků efektivních dávek pro jednotlivé věkové skupiny na základě změny vyplývající z novely vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. v roce 2026. Poměrné koeficienty ročních efektivních dávek jsou stanoveny z dat pro SMR ETE, na základě výpočtového porovnání hodnot pro SMR ETE před a po aplikaci nových konverzních faktorů dle novely vyhlášky č. 422/2016 Sb. v roce 2026.

Poměrný koeficient navýšení pro jednotlivé věkové skupiny je zřejmý z následující tabulky.

Tab. D.31: Poměrné koeficienty roční efektivní dávky a úvazku efektivní dávky pro průměrný rok z dat SMR ETE pro povrchové vody

Věková skupina [roků]	Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami výpustí do vodoteče SMR ETE [Sv/rok]		Poměrný koeficient roční efektivní dávky a úvazku efektivní dávky pro průměrný rok [-]
	Po aktualizaci vyhlášky č. 422/2016 Sb.	Před aktualizací vyhlášky č. 422/2016 Sb.	
plod	1,09E-07	1,10E-07	1,00
0 až 5	1,48E-07	9,90E-08	1,49
6 až 15	8,90E-08	7,60E-08	1,17
16+	8,70E-08	8,30E-08	1,05

Tento poměrný koeficient nárůstu je konzervativně aplikován na hodnoty efektivních dávek a úvazků efektivních dávek ETE1,2 a NJZ ETE dle dokumentace EIA NJZ ETE. Při překryvu více skupin je přitom uvažován vyšší poměrný koeficient. Na věkové skupiny 0 až 1 rok, 1 až 2 roky, a 2 až 7 let je aplikován koeficient pro skupinu 0 až 5 let. Pro skupiny 7 až 12 let a 12 až 16 let je aplikován koeficient pro skupinu 6 až 15 let a pro dospělé je aplikován koeficient pro věkovou skupinu 16+.

Roční efektivní dávky a úvazky efektivní dávky pro výpusti ETE1,2 a NJZ ETE do vodoteče s aplikací koeficientu nárůstu jsou zřejmé z následující tabulky.

Tab. D.32: Roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami z užívání vod od výpustí do vodoteče ETE1,2 a NJZ ETE s aplikací koeficientu nárůstu

Věková skupina [roků]	Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami z provozních výpustí do vodoteče ETE1,2 (2x1000 MW_e) [Sv/rok]	Celková roční efektivní dávka a úvazek efektivní dávky všemi uvažovanými cestami z projektových hodnot výpustí do vodoteče NJZ ETE (2x1700 MW_e) [Sv/rok]	Součet celkové roční efektivní dávky a úvazku efektivní dávky všemi uvažovanými cestami z výpustí do vodoteče ETE1,2 (2x1000 MW_e) a NJZ ETE (2x1700 MW_e) [Sv/rok]
0 až 1	1,03E-06	2,71E-06	3,74E-06
1 až 2	8,17E-07	2,24E-06	3,05E-06
2 až 7	9,30E-07	2,49E-06	3,42E-06
7 až 12	5,71E-07	1,59E-06	2,16E-06
12 až 17	4,66E-07	1,38E-06	1,85E-06
Dospělí	6,03E-07	1,84E-06	2,45E-06

Výpusti z ETE1,2 jsou vyvedeny do řeky Vltavy v profilu Kořensko. Plánované NJZ ETE i SMR ETE jsou navržené na vypouštění všech vodních výpustí rovněž do Vltavy v témže profilu Kořensko.

Pro úplné zhodnocení kumulativních vlivů je zohledněn i příspěvek SVJP po plánovaném rozšíření[1]. Radiační zátěž záření gama a neutronů od zaplněných obalových souborů v SVJP po jeho rozšíření byla posouzena v rámci zpracování dokumentace EIA pro rozšíření SVJP ETE. Pro konzervativní cílový scénář SVJP byl stanoven příkon prostorového dávkového ekvivalentu ve volném prostoru s uvážením stínění budovy SVJP pro 38 obalových souborů (OS) umístěných v první řadě podél stěny skladu. Vyhodnocen byl vliv v nejbližším okolí a nejbližší trvale obydlené oblasti, obec Temelín, část Kočín vzdálené přibližně 1600 m od SVJP.

Příkony prostorového dávkového ekvivalentu dle dokumentace EIA pro rozšíření skladovací kapacity SVJP ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.33: Příkony prostorového dávkového ekvivalentu ve volném prostoru + stínění budovy SVJP pro 38 OS - konzervativní cílový scénář

	Příkon PDE [Sv/h] ve 2 m	Vzdálenost od OS [m]				
		2	7	100	1000	1600
		Příkon prostorového dávkového ekvivalentu ve volném prostoru s uvážením stínění budovy [nSv/h]				
záření gama	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
záření gama +neutrony	9,44E-05	4,26E+04	3,47E+03	1,70E+01	1,70E-01	6,65E-02

Z tabulky vyplývá, že i při konzervativním cílovém scénáři, kdy bylo uvažováno s maximálním počtem 38 OS v první řadě, bude příspěvek ke stávající radiační zátěži v místě nejbližšího sídla, tj. v obci Temelín (část Kočín) reprezentovaný ročním prostorovým dávkovým ekvivalentem vyvolaným SVJP po rozšíření 5,83E-07 Sv/rok (0,58 µSv/rok), což představuje jen malý zlomek radiační zátěže z přirozeného pozadí, která celkově v této lokalitě dosahuje cca 5,65E-03 Sv ročně a pouze příkon prostorového dávkového ekvivalentu záření gama z přirozeného pozadí se pohybuje na úrovni mírně nad 0,1 µSv/hod, tedy cca 900 µSv/rok, což je úroveň cca 1500 krát vyšší. Současně při ročním pobytu v obci Kočín předpokládaný roční prostorový dávkový ekvivalent vyvolaný SVJP po rozšíření 5,83E-07 Sv/rok odpovídá 0,058 % ročního limitu efektivní dávky pro obyvatelstvo, který činí 1 mSv za rok.

[1] Plánované rozšíření SVJP ETE nijak nesouvisí se záměrem SMR ETE, ale s provozními potřebami stávající ETE1,2.

Souhrnné výsledky kumulativních radiačních vlivů ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE pro všechny hodnocené scénáře jsou shrnuty v níže uvedené tabulce. Podrobný popis posuzovaných scénářů je uveden v kapitole 4 přílohy 5.1 této dokumentace.

Tab. D.34: Kumulativní maximální roční efektivní dávky reprezentativní osoby od ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE

Scénář	Lokalita, věková skupina reprezentativních osob	Maximální kumulativní roční efektivní dávka (ETE1,2 + NJZ ETE + SMR ETE) [Sv/rok]
Scénáře ozáření od výpustí do ovzduší		
Suchý rok, VK 150 m	Kočín, děti 0-5 let	1,43E-06
Suchý rok, VK 56 m	Kočín, děti 0-5 let	1,47E-06
Průměrný rok, VK 150 m	Zvěrkovice, děti 0-5 let	9,87E-07
Průměrný rok, VK 56 m	Zvěrkovice, děti 0-5 let	1,05E-06
Mokrý rok, VK 150 m	Litoradlice, děti 0-5 let	9,79E-07
Mokrý rok, VK 56 m	Zvěrkovice, děti 0-5 let	1,03E-06
Scénáře ozáření od výpustí do vodoteče		
Scénář průměrný rok (2023)	Újezd a Chaty Pašovice, plod/děti 0-5 let	3,89E-06

Z hlediska výpustí do ovzduší bude maximální kumulativní roční efektivní dávka včetně úvazku efektivní dávky reprezentativní osoby v okolí lokality Temelín maximálně 1,47 µSv/rok, při výšce ventilačního komína SMR ETE 56 metrů. Pro výšku VK 150 metrů je maximální kumulativní roční efektivní dávka včetně úvazku efektivní dávky 1,43 µSv/rok. K uvedeným dávkám SMR ETE přispívá maximálně 18 % pro komín 56 m a 11 % pro komín 150 m. Se zahrnutím příspěvku příkonu prostorového dávkového ekvivalentu v důsledku záření z rozšířeného SVJP se bude jednat o maximální hodnoty ozáření reprezentativní osoby 2,05 µSv/rok, resp. 2,01 µSv/rok[1].

Z hlediska kumulativních dávek reprezentativní osoby od výpustí do vodoteče je maximální roční kumulativní efektivní dávka reprezentativní osoby včetně úvazku efektivní dávky na úrovni 3,89 µSv/rok při uvažování průměrného ročního průtoku v řece Vltavě. Vzhledem k lokalizaci reprezentativní osoby se u ní příspěvek SVJP neprojeví. K této dávce přispívá SMR ETE maximálně 4,2 %.

Zákon č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanovuje dávkovou optimalizační mez, která činí 250 µSv za rok a pro energetická jaderná zařízení současně 200 µSv za rok pro výpusti do ovzduší a 50 µSv za rok pro výpusti do povrchových vod. V případě energetického jaderného zařízení tato dávková optimalizační mez platí souhrnně pro všechna jaderná zařízení v daném území k umístění jaderného zařízení.

V případě kumulativních výpustí do ovzduší je dávková optimalizační mez (200 µSv) s velkou rezervou splněna, protože hodnota ročních kumulativních efektivních dávek z provozu ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE pro reprezentativní osobu činí maximálně 1,47 µSv/rok.

Pro kumulativní výpusti do vodoteče (povrchových vod) z lokality Temelín je dávková optimalizační mez (50 µSv/rok) s rezervou splněna, a to jak pro případ průměrného roku (3,89 µSv/rok), tak i pro případ suchého roku, kdy dosahuje přibližně dvojnásobné hodnoty oproti průměrnému roku.

Konzervativně stanovené kumulativní dávky budou platné i po přechodu na prodlouženou kampaň ETE1,2. Hodnoty ročních individuálních efektivních dávek a úvazků efektivní dávky pro reprezentativní osobu, stanovené v ročních zprávách Laboratoře radiační kontroly okolí (LRKO) ETE z provozu ETE1,2, jsou jak pro dávky z výpustí do ovzduší tak pro dávky z výpustí do vodoteče významně nižší (minimálně v desítkách procent), než roční individuální efektivní dávky z provozu ETE1,2 stanovené konzervativně v dokumentaci EIA NJZ ETE a které jsou pro účely této dokumentace pro SMR ETE použity k vyhodnocení kumulativních radiačních vlivů ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE.

Stávající ETE1,2 musí plnit autorizované limity, které jsou stanoveny v platném rozhodnutí SÚJB na úrovni 4 µSv z výpustí do vodoteče pro reprezentativní osobu za kalendářní rok. Historicky se dlouhodobě roční individuální dávky z výpustí do vodoteče z ETE1,2 pohybují pod úrovní 1 µSv za kalendářní rok. Hodnota autorizovaného limitu tedy bezpečně nebude překročena ani po přechodu na prodlouženou kampaň ETE1,2 a současně provedené modelace indikují její dodržení i při započtení kumulativního účinku ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE. Pro každé jaderné zařízení však SÚJB stanovuje autorizované limity individuálně.

Obdobně to platí i pro autorizovaný limit výpustí do ovzduší, který dle platného povolení SÚJB pro ETE1,2 činí 10 µSv za kalendářní rok.

Efektivní dávky od ETE1,2 a NJZ ETE byly stanoveny v dokumentaci EIA NJZ ETE pro 20 vzdálenostních skupin a 16 směrových skupin. Z hlediska vlivů na sousední státy (Rakousko, Německo) jsou důležité informace z větrné růžice. Z hlediska vzdálenosti a větrné růžice jsou nejblíže k lokalitě Temelín stanoveny následující reprezentativní lokality: Rottal (51 km V-JV) v Rakousku a Schnellenzipf (57,5 km JZ) v Německu. Těmto lokalitám odpovídají největší roční efektivní dávky pro Rakousko a Německo, uvedené kurzívou v tabulce níže.

[1] Takto stanovená výsledná hodnota ozáření reprezentativní osoby má pouze informativní charakter, protože příspěvek SVJP se do dávkové optimalizační meze nezahrnuje, neboť se nejedná o výpusti do ovzduší.

Tab. D.35: Vliv ETE1,2 a NJZ ETE v reprezentativních lokalitách Rakouska a Německa

Vzdálenost	Roční efektivní dávka reprezentativní osoby	
	Rakousko - směr V-JV	Německo - směr JZ
[m]	[Sv/rok]	
43 333	*4,49E-08*	
53 333	3,37E-08	*6,17E-08*
66 667	2,48E-08	4,49E-08

Vyznačeny jsou hodnoty roční efektivní dávky odpovídající směru a reprezentativní lokalitě (lokalita v níž se pro příslušný stát nachází reprezentativní osoba). Reálná vzdálenost příslušných nejbližších lokalit na území Rakouska a Německa je vždy v řádu jednotek km vyšší, než vzdálenost uvedená v tabulce, a uvedené hodnoty jsou tedy stanoveny konzervativně.

Parciální reprezentativní osoba na území Rakouska v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE je výpočtem identifikována v lokalitě Rottal, v katastru obce Haugschlag ve věkové skupině "dítě 6-15 let". Nejvyšší roční dávka na reprezentativní osobu v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE na území Rakouska nepřekročí 3,3 nSv (3,3E-09 Sv). Tato hodnota odpovídá scénáři "mokrý rok" s výškou ventilačního komína 56 m. Hlavní cesty ozáření jsou stanoveny jako úvazek efektivní dávky ingescí (47 %) a inhalací (29 %). Efektivní dávka z externího ozáření z mraku tvoří 24 %. Pro kumulativní vliv na Rakousko je stanovena reprezentativní osoba v lokalitě Rottal ve věkové kategorii "6-15 let". Maximální efektivní roční dávka z výpustí SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE pro tuto reprezentativní osobu nepřekročí 50 nSv (5E-08 Sv). Příspěvek SMR ETE z této hodnoty tvoří méně než 10 %. Vzhledem ke vzdálenosti se SVJP na ozáření osoby v této lokalitě nepodílí.

Parciální reprezentativní osoba na území Německa ze SMR ETE je výpočtem identifikována v lokalitě Schnellenzipf, v katastru obce Haidmühle, ve věkové skupině "dítě 6-15 let". Nejvyšší roční dávka na reprezentativní osobu v důsledku ročních obálkových výpustí ze SMR ETE na území Německa nepřekročí 2,3 nSv (2,3E-09 Sv). Tato hodnota odpovídá scénáři "mokrý rok" s výškou ventilačního komína 56 m. Z hlediska cest ozáření je nejvýznamnější úvazek efektivní dávky ingescí (48 %) a inhalací (31 %). Efektivní dávka z externího ozáření z mraku tvoří 21 %. Pro kumulativní vliv na Německo je stanovena reprezentativní osoba v lokalitě Schnellenzipf ve věkové kategorii "6-15 let". Maximální roční efektivní dávka z výpustí SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE pro tuto reprezentativní osobu nepřekročí 65 nSv (6,5E-08 Sv)[1]. Příspěvek SMR ETE z této hodnoty tvoří méně než 5 %. Vzhledem ke vzdálenosti se SVJP na ozáření osoby v této lokalitě nepodílí.

Tyto hodnoty ročních individuálních efektivních dávek pro Rakousko i Německo jsou zanedbatelně malé a nepřestavují žádné riziko pro reprezentativní osoby z těchto zemí. Stejné závěry platí i pro Polsko a Slovensko.

D.I.3.2.7. Další vlivy ionizujícího záření

D.I.3.2.7.1. Hodnocení radiačních vlivů na povrchové vody

Z dalších vlivů ionizujícího záření jsou vyhodnoceny vlivy na povrchové a podzemní vody z hlediska plnění směrných hodnot ukazatelů kvality vody stanovených v nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění pozdějších předpisů, a ve vyhlášce SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, a to pro vyhodnocení vybraných radiačních ukazatelů pro přijatelnost zdrojů pitné vody k zásobování veřejných vodovodů.

Záměr SMR ETE je z hlediska vlivu na povrchové vody posouzen ve dvou alternativách souběhu s dalšími jadernými zařízeními v lokalitě, a to:

- SMR ETE + ETE1,2,
- SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE (2x1700 MW_e)[2].

Hodnocení radiačního ovlivnění povrchových vod je zpracováno na základě výpočtového modelu VÚV TGM v.v.i.

Legislativní požadavky na kvalitu povrchové vody, tedy rozsah hodnocených ukazatelů i jejich hodnoty, mohou být v různých úsecích toku různé, a to v závislosti na účelu hodnocení - z pohledu obecného hodnocení přípustného znečištění povrchových vod, hodnocení stavu/potenciálu útvarů povrchových vod (ekologického stavu/potenciálu a chemického stavu) nebo užívání pro úpravu na vodu pitnou. Žádná další kritéria z pohledu radioaktivních látek nejsou relevantní. Výběr kritických profilů pro hodnocení vlivu záměru SMR ETE je proveden se zohledněním měnících se požadavků podél toku Vltavy na úseku ovlivněném vypouštěním SMR ETE.

[1] Roční efektivní dávky pro Německo jsou vyšší z důvodu dávek z ETE1,2 a NJZ ETE, uvedených v dokumentaci EIA NJZ ETE, které byly stanoveny na základě tehdy aktuálních povětrnostních dat, kdy byl směr větru a meteorologický vliv na Německo významnější.

[2] Sklad vyhořelého jaderného paliva stávající ETE1,2 (SVJP) nemá žádný vztah k vypouštění odpadních vod, a proto není v modelování spolupůsobících účinků uvažován.

Prvním kritickým profilem z pohledu ukazatelů radioaktivity (stejně jako u neradiačních ukazatelů), je profil VN Kořensko pod, který se nachází těsně pod místem plánovaného budoucího vypouštění odpadních vod ze SMR ETE. Zde je hodnocen vliv SMR ETE z pohledu přípustného znečištění povrchových vod dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Dalším kritickým profilem níže po toku je VNO Zvíkovský most, který je též hodnocen z pohledu přípustného znečištění povrchových vod, ale také z pohledu ekologického potenciálu VÚ stojatých vod, protože tento profil je reprezentativním profilem VÚ HVL_1055 J.

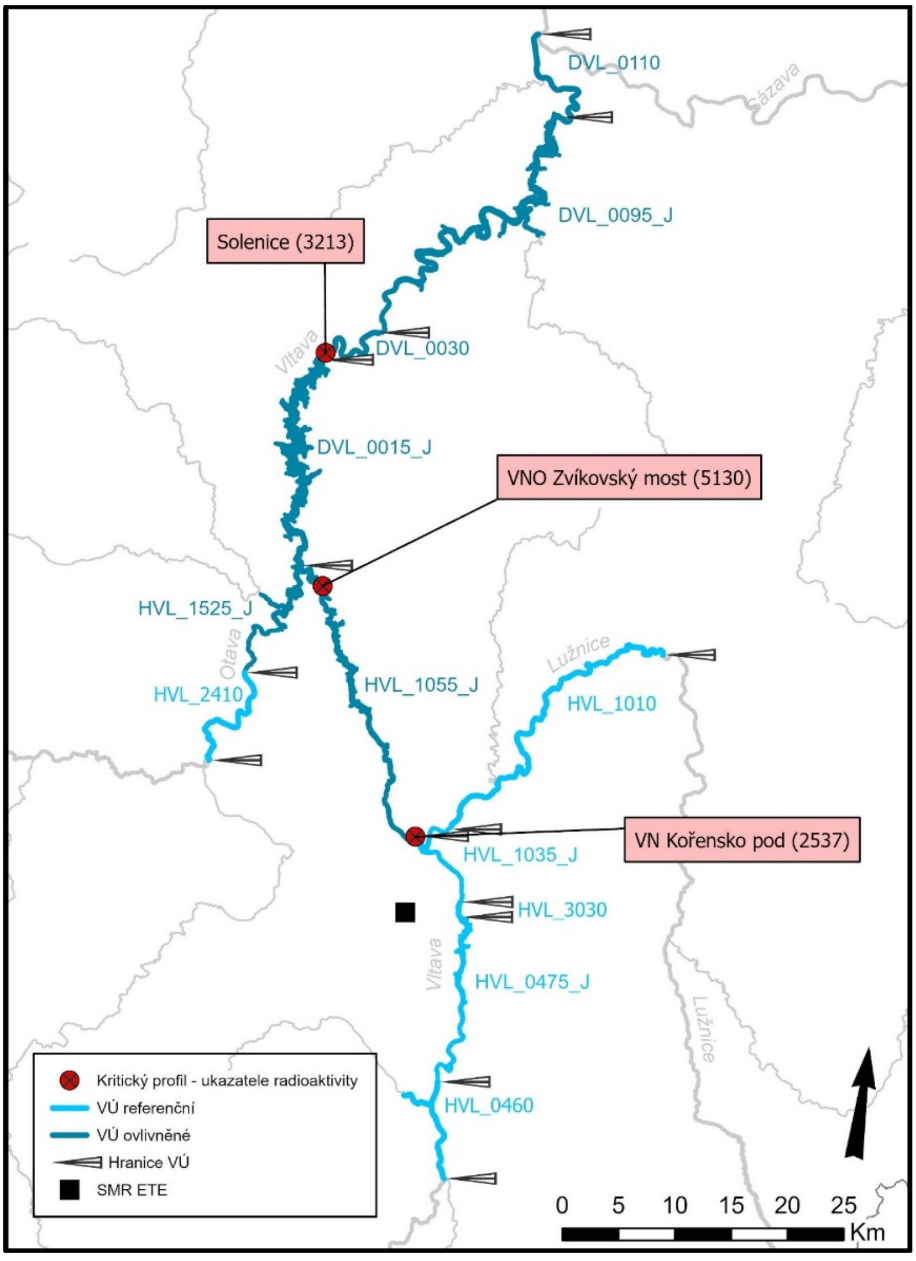
Třetím kritickým profilem je profil Solenice, který je zhodnocen především z pohledu využívání povrchové vody pro úpravu na vodu pitnou, protože pod tímto profilem se nachází první vodárenský odběr pod výpustí odpadních vod ze SMR ETE.

Tab. D.36: Kritické profily na úseku ovlivněném vypouštěním ze SMR ETE z pohledu ukazatelů radioaktivity

ID profilu	Tok	Název profilu	Účel hodnocení
2537	Vltava	VN Kořensko pod	Přímý vliv vypouštění SMR ETE, přípustné znečištění povrchových vod
5130	Vltava	VNO Zvíkovský most	Přípustné znečištění povrchových vod, ekologický potenciál VÚ (stojaté vody)
3213	Vltava	Solenice	Vodárenské užívání

Kritické profily jsou zřejmé z následujícího obrázku.

Obr. D.16: Kritické profily pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchové vody z pohledu ukazatelů radioaktivity



Do profilu VN Kořensko pod se stékají tři příspěvky, které mohou ovlivnit výslednou objemovou aktivitu ukazatelů v tomto profilu: povrchová voda z Vltavy, reprezentovaná profilem Vltava Hněvkovice, dále povrchová voda z Lužnice, reprezentovaná profilem Lužnice Koloděje a odpadní voda ze SMR ETE a dalších částí hodnocených výkonových alternativ záměru (ETE1,2, příp. ETE1,2 + NJZ ETE).

Mezi profily VN Kořensko pod a VNO Zvíkovský most nepřitéká žádný významný přítok. Mezi těmito profily se ale nachází horní část vzdutí VN Orlík, tedy koncentrace ukazatelů jsou ovlivněny sedimentací v důsledku snížení rychlosti průtoku a navýšení doby zdržení, což charakterizuje koeficient změny objemové aktivity, který vychází z reálných dat koncentrací v těchto profilech za období 2015-2024.

Pro odhad objemových aktivit ukazatelů radioaktivity v profilu Solenice je využita směšovací rovnice, která charakterizuje soutok vod z Vltavy s Otavou. Změny (pokles) objemových aktivit ukazatelů radioaktivity v důsledku sedimentace v nádrži Orlík, pro které nejsou dostatečná podkladová data, ale ke kterým reálně dochází, nejsou konzervativně zahrnuty.

Jako příspěvek pro SMR ETE jsou použity hodnoty zdrojového členu SMR ETE. Jako množství vypouštěné odpadní vody ze SMR ETE je použita hodnota 3,564 mil. m^3/rok. Stejný zdrojový člen je použit i pro modelování maximálních hodnot.

Jako příspěvek ETE1,2 jsou použity hodnoty skutečných měřených aktivit radionuklidů vypouštěných ETE1,2, průměr za roky 2015-2024. Jako množství vypouštěné odpadní vody z ETE1,2 je použita hodnota maximálního povoleného množství podle povolení k vypouštění odpadních vod z ETE1,2, tj. 10,8 mil. m^3/rok.

Jako příspěvek NJZ ETE jsou použity roční projektové výpusti uvedené v dokumentaci EIA NJZ ETE (pro výkonovou alternativu 2x1700 MW_e). Jako množství vypouštěné odpadní vody z NJZ ETE je použita předpokládaná hodnota podle dokumentace EIA NJZ ETE, tj. 15,16 mil. m^3/rok (pro výkonovou alternativu 2x1700 MW_e).

Předpoklady o průtocích jsou shrnuty v níže uvedené tabulce, kde je pro jednotlivé profily uveden dlouhodobý roční průměrný průtok (Q_a) a 355denní průtok (Q_{355}), případně minimální zabezpečený průtok (Q_{zab}) dle manipulačního řádu, pokud je pro daný profil stanoven.

Tab. D.37: Data o průtocích v profilech pro hodnocení vlivu SMR ETE

Tok	Název 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
Vltava	Týn n. Vltavou (pod hrází VD Hněvkovice)	27,3		9,86
Vltava	VN Kořensko pod	49,1	9,5 *	13
Vltava	VNO Zvíkovský most	49,9		13,7
Vltava	Solenice	76,5		21,1
Vltava	Kamýk n. Vltavou	75,6		30,9
Vltava	Štěchovice	77,9		31,0

Zdroj dat: ČHMÚ (* manipulační řád Hněvkovice - Kořensko)

Použité průtoky nejsou korigovány na spotřebu vody NJZ ETE a SMR ETE. Spotřeba vody stávající elektrárnou ETE1,2 již zahrnuta v hodnotách průtoků je. Na základě údajů o ročním množství čerpané surové vody a vypouštěné odpadní vody se předpokládá spotřeba vody průměrně 1,64 m^3/s pro NJZ ETE a 0,27 m^3/s pro SMR ETE. Tato změna průtoku je ve srovnání s Q_a v profilu Kořensko pod (49,1 m^3/s) zanedbatelná. U průtoku Q_{355} se významná změna nepředpokládá, protože v období sucha budou nízké průtoky v toku nadlepšovány manipulacemi na vodních nádržích na Vltavě nad místem vypouštění.

Pro obě posuzované výkonové alternativy (SMR ETE + ETE1,2 a SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE) jsou objemové aktivity modelovány v kritických profilech pro dvě hydrologické situace:

- "normální průtok" - pro modelování je použit dlouhodobý průměrný průtok (Q_a),
- "sucho - vliv klimatické změny" - pro modelování je použit průtok Q_{355}.

Pozn.: Zkratka Q_{355} označuje v české hydrologii průtok vody ve vodním toku, který je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen po dobu 355 dní v roce. Představuje hranici přirozeného hydrologického sucha. Pokud aktuální průtok v řece či potoce klesne pod tuto hodnotu, znamená to, že tok má extrémně nízký stav vody.

Vyhodnocení výkonové alternativy SMR ETE + ETE1,2

Profil VN Kořensko pod je prvním profilem pod zaústěním odpadních vod záměru. V tomto profilu se tedy promítá bezprostřední vliv vypouštění odpadních vod. Modelované koncentrace jsou porovnávány s přípustným znečištěním podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Z modelovaných hodnot koncentrací v profilu VN Kořensko pod, ovlivněného vypouštěním SMR ETE + ETE1,2 (viz následující tabulka), je vidět, že legislativní požadavky nejsou překračovány pro žádnou z hodnocených výkonových alternativ ani při normálních průtocích ani za nízkých průtoků. Příspěvky hodnocené výkonové alternativy záměru k tokům aktivity v profilu VN Kořensko pod jsou nižší než příspěvek povrchové vody, zde se ukazuje vliv přírodních radionuklidů, případně reziduálního znečištění umělými radionuklidy. Jedinou výjimkou je v tomto směru tritium, kde je jako zdroj zásadní (95 % tritia protékajícího profilem VN Kořensko pod má původ právě ve výpustech ze SMR ETE a ETE1,2). Většinu tritia vypouštěného z hodnocené výkonové alternativy (i jiných ukazatelů radioaktivity) však představuje výpust z ETE1,2.

Z porovnání modelovaných hodnot koncentrací s legislativními požadavky na roční maxima vyplynulo, že ani zde nedochází k překračování při předpokládaných obvyklých výpustech. Je nutno poznamenat, že model nezohledňuje variabilitu výpustí v průběhu roku. V případě, že by se časově sešly krátkodobé velmi zvýšené výpusti aktivity s velmi nízkými průtoky, nelze zcela vyloučit nedodržení požadovaných maximálních hodnot, a to zejména pro tritium. Je tedy třeba těmto extrémním situacím souběhu velmi nízkého průtoku v recipientu a vypouštění maximálního okamžitého povoleného množství těchto ukazatelů předcházet např. vzájemnou koordinací vypouštění mezi jednotlivými zdroji (SMR ETE, ETE1,2) a zohledňováním aktuálního průtoku vody v recipientu.

Tab. D.38: Modelované objemové aktivity významných ukazatelů v profilu VN Kořensko pod pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: VN Kořensko pod		Modelovaná koncentrace při průtoku			Legislativní požadavky	
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	Q_{zab} (max)	RP	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
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: RP přípustné znečištění - roční průměr MAX přípustné znečištění - maximum						

V profilu VNO Zvíkovský most jsou modelovány objemové aktivity pro tritium (H-3) jako dominantní radionuklid (viz následující tabulka). Modelované hodnoty pro tritium jsou porovnávány s přípustným znečištěním podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Hodnoty pro ostatní radionuklidy budou stejné nebo nižší než v profilu Kořensko pod. Profil VNO Zvíkovský most je také reprezentativním profilem vodního útvaru HVL_1055_J - Nádrž Orlík I na toku Vltava, což je útvar stojatých vod typu 2BC21F21, tritium je mezi specifickými znečišťujícími látkami, zahrnutými do hodnocení ekologického potenciálu, proto jsou modelované hodnoty porovnány i s hodnotami danými příslušnou metodikou. Modelované hodnoty pro tritium nepřekračují požadavky na tento ukazatel v tomto profilu.

Tab. D.39: Modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu VNO Zvíkovský most pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: VNO Zvíkovský most		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky		
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	MAX	LIM-F
H-3	Bq/l	31	115	1000	3500	1000
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: RP přípustné znečištění - roční průměr MAX přípustné znečištění - maximum LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál						

V profilu Solenice, který se nachází pod hrází VN Orlík, jsou hodnoceny ukazatele radioaktivity z hlediska využití pro vodárenské účely, protože se zde nachází odběr 1. SčV Příbram Vltava (viz následující tabulka). Z výsledků vyplývá, že k překročení indikativní hodnoty pro tritium nedochází a rovněž je limit dodržen pro ukazatel cβ-^{40}K. Ukazatel cα není možno vypočítat, protože v profilu Otava Topělec nejsou k dispozici data. U ukazatele cα však nadlimitní hodnoty nejsou odhadovány ani v profilu VN Kořensko pod, takže lze předpokládat, že budou dodrženy i v Solenicích.

Tab. D.40: Modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu Solenice pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Solenice		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	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]
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-B přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití)				

Vyhodnocení výkonové alternativy SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE

Z modelovaných hodnot koncentrací v profilu VN Kořensko pod, ovlivněného vypouštěním SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE (viz následující tabulka), je vidět, že hodnoty koncentrací radionuklidů se zvýší, ale legislativní požadavky nejsou překračovány ani při normálních průtocích ani za nízkých průtoků.

Z porovnání modelovaných hodnot koncentrací s legislativními požadavky na roční maxima vyplynulo, že ani zde nedochází k překračování při předpokládaných obvyklých výpustech. Je nutno opět poznamenat, že model nezohledňuje variabilitu výpustí v průběhu roku. V případě, že by se časově sešly krátkodobé velmi zvýšené výpusti aktivity s velmi nízkými průtoky, nelze zcela vyloučit nedodržení požadovaných maximálních hodnot, a to zejména pro tritium. Je tedy třeba těmto extrémním situacím souběhu velmi nízkého průtoku v recipientu a vypouštění maximálního okamžitého povoleného množství těchto ukazatelů předcházet např. vzájemnou koordinací vypouštění mezi jednotlivými zdroji (SMR ETE, ETE1,2, NJZ ETE) a zohledňováním aktuálního průtoku vody v recipientu.

Tab. D.41: Modelované objemové aktivity významných ukazatelů v profilu VN Kořensko pod pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2+ NJZ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: VN Kořensko pod		Modelovaná koncentrace při průtoku			Legislativní požadavky	
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	Q_{zab} (max)	RP	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
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: RP přípustné znečištění - roční průměr MAX přípustné znečištění - maximum						

V profilu VNO Zvíkovský most jsou modelovány objemové aktivity pro tritium jako dominantní radionuklid (viz následující tabulka). Modelované hodnoty pro výkonovou alternativu SMR ETE+ETE1,2 + NJZ ETE pro tritium jsou porovnávány s přípustným znečištěním podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Hodnoty pro ostatní radionuklidy budou stejné nebo nižší než v profilu Kořensko pod. Profil VNO Zvíkovský most je také reprezentativním profilem vodního útvaru HVL_1055_J - Nádrž Orlík I na toku Vltava, což je útvar stojatých vod typu 2BC21F21, tritium je mezi specifickými znečišťujícími látkami, zahrnutými do hodnocení ekologického potenciálu, proto jsou modelované hodnoty porovnány i s hodnotami danými příslušnou metodikou. Modelované hodnoty pro tritium nepřekračují požadavky na tento ukazatel v tomto profilu.

[1] Hodnota 100 Bq/l je v nařízení vlády č. 401/2015 Sb. stanovena jako indikativní hodnota přípustného znečištění vod pro úpravu na vodu pitnou. V příslušném ustanovení nařízení vlády se rovněž uvádí, že pro hodnocení, zda povrchová voda vyhovuje užívání pro úpravu na vodu pitnou, se využijí rovněž ustanovení vyhlášky č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

Novela vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. stanovuje nejvyšší přípustnou hodnotu objemové aktivity tritia v pitné vodě pro veřejnou potřebu a pro dodávání balené vody na trh 3500 Bq/l, referenční úroveň pak 1000 Bq/l. Současně v případě výpusti z pracoviště s energetickým jaderným zařízením v místě odběru vody pro úpravu na vodu pitnou stanovuje vyšetřovací úrovně: 1) pro tritium ve výši 100 Bq/l; při jejím překročení se musí vyhodnotit, zda nebyly porušeny postupy pro vypouštění a nebyla překročena vyšetřovací úroveň pro Cs-137, 2) pro Cs-137 ve výši 0,5 Bq/l; při jejím překročení musí být o výsledcích stanovení objemové aktivity umělých radionuklidů informován odběratel vody pro úpravu na pitnou vodu.

Tab. D.42: Modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu VNO Zvíkovský most pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2+ NJZ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: VNO Zvíkovský most		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky		
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	MAX	LIM-F
H-3	Bq/l	109	409	1000	3500	1000
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: RP přípustné znečištění - roční průměr MAX přípustné znečištění - maximum LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál						

V profilu Solenice, který se nachází pod hrází VN Orlík, jsou hodnoceny ukazatele radioaktivity z hlediska využití pro vodárenské účely, protože se zde nachází odběr 1. SčV Příbram Vltava (viz následující tabulka). Z výsledků modelování vyplývá, že pro tritium při výkonové alternativě SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE může docházet k nesplnění indikativní hodnoty z hlediska využívání vody pro pitné účely při nízkých průtocích. Při normálních průtocích tato indikativní hodnota pro tritium překročena není. Pro ukazatel cβ-^{40}K je limit dodržen. Ukazatel cα nebylo možno vypočítat, protože v profilu Otava Topělec nejsou k dispozici data. U ukazatele cα však nadlimitní hodnoty nejsou odhadovány ani v profilu VN Kořensko pod, takže lze předpokládat, že budou dodrženy i v Solenicích.

Tab. D.43: Modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu Solenice pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2+ NJZ ETE

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: Solenice		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	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
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-B přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití)				

Kromě tří kritických profilů, vyhodnocených výše, je modelováno radiační ovlivnění profilů Podolí a Hřensko (viz následující tabulka). Toto modelování se soustředí na tritium jako rozhodující radionuklid ve výstupech jaderných zařízení v lokalitě Temelín. Pro stanovení objemových aktivit tritia v profilech Podolí a Hřensko jsou využity průtoky publikované ČHMÚ v ISVS Voda jako dlouhodobý průměrný průtok (Q_a) a Q_{355} - vodoměrná stanice Praha-Chuchle (200100) pro profil Podolí a vodoměrná stanice Labe Hřensko (245000) pro profil Hřensko. Objemovou aktivitu tritia v přítocích Vltavy, neovlivněných výpustěmi tritiových vod z lokality Temelín, lze vzhledem k výši objemové aktivity v Solenicích zanedbat.

Z výsledků modelování je vidět, že předpokládané objemové aktivity tritia v profilech Podolí a Hřensko za normální průtokové situace splňují NEK-RP (1000 Bq/l) podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. i indikativní hodnotu přípustného znečištění vod pro úpravu na vodu pitnou (100 Bq/l), a to u obou posuzovaných výkonových alternativ. Za nízkých průtoků (Q_{355}) je indikativní hodnota přípustného znečištění vod pro úpravu na vodu pitnou (100 Bq/l) v profilu Podolí splněna také pro výkonovou alternativu SMR ETE + ETE1,2. U výkonové alternativy SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE je indikativní hodnota přípustného znečištění vod pro úpravu na vodu pitnou za nízkých průtoků (Q_{355}) mírně převýšena. V profilu Hřensko se modelované hodnoty objemových aktivit tritia pohybují v desítkách Bq/l, a tedy splňují všechny požadavky i za situace nízkých průtoků (Q_{355}).

Tab. D.44: Odhadnuté objemové aktivity tritia v profilech Podolí a Hřensko při normální průtokové situaci (Q_a) a při situaci klimatické změny - sucha (Q_{355}) pro výkonové alternativy SMR ETE + ETE1,2 a SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE

Výkonová alternativa:		SMR ETE + ETE1,2	SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE
Normální průtoková situace	Q_a [m^3/s]	c(H-3) [Bq/l]	
Podolí	134	12	41
Hřensko	291	5	19
Situace klimatické změny - sucho	Q_{355} [m^3/s]	c(H-3) [Bq/l]	
Podolí	47,4	33	118
Hřensko	99,2	16	56

Pro scénář "středního vypouštění" (viz kapitola D.I.4.1.3. Vliv na kvalitativní charakteristiky vodních toků, strana 364 této dokumentace) jsou pro spolupůsobící účinek SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE a nízké průtoky Q_{355} hodnoty objemové aktivity tritia na úrovni 265 Bq/l pro Solenice, 118 Bq/l pro Podolí a 56 Bq/l pro Hřensko.

Stejný postup hodnocení je zopakován i pro scénář "maximálního vypouštění" (viz kapitola D.I.4.1.3. Vliv na kvalitativní charakteristiky vodních toků, strana 364 této dokumentace), kdy výpusti z ETE1,2 jsou modelovány nikoli podle dlouhodobého monitorovaného průměru vypouštění radioaktivních látek do vodotečí, ale velmi konzervativně na úrovni maximálních povolených hodnot v Bq/rok podle aktuálního povolení k vypouštění odpadních vod z ETE1,2 pro ty ukazatele, pro které jsou stanoveny. Obdržené hodnoty jsou vyšší, ale na závěry hodnocení nemají

zásadní vliv. Limity jsou plněny ve všech alternativách a ukazatelích, pouze v profilu Solenice a Podolí může docházet k nesplnění indikativní hodnoty z hlediska využívání vody pro pitné účely, zejména při nízkých průtocích. Maximální dosažené hodnoty objemové aktivity tritia jsou pro nízké průtoky Q_{355} na úrovni 338 Bq/l pro Solenice, 151 Bq/l pro Podolí a 72 Bq/l pro Hřensko. V Hřensku je tedy indikativní hodnota koncentrace tritia z hlediska využívání vody pro pitné účely splněna i pro maximální vypouštění a stavy s nízkým průtokem.

Souhrnně lze konstatovat, že pro obě výkonové alternativy (SMR ETE + ETE1,2 i SMR ETE + ETE1,2+ NJZ ETE) povrchová voda recipientu splňuje legislativní požadavky v ukazatelích radioaktivity, a to pro obě průtokové situace (Q_a i Q_{355}). Výjimkou je tritium, které nesplňuje indikativní hodnotu pro využití vody pro pitné účely v profilu Solenice dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. za nepříznivých okolností souběhu maximálního vypouštění a průtokové situace klimatické změny, tedy za nízkých průtoků. Tento problém může být promítnut i níže po toku do profilu Praha Podolí. Hodnoty specifikované v novele vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. z roku 2026, týkající se objemové aktivity radionuklidů včetně tritia v pitné vodě pro veřejnou potřebu a pro dodávání balené vody na trh, však budou spolehlivě dodrženy.

Modelování maximálních objemových aktivit ukázalo, že v profilu "VN Kořensko pod" běžně nebude docházet ani k překročení indikativní hodnoty objemové aktivity tritia pro vodárenské účely dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. (100 Bq/l). Pro nepřekročení této indikativní hodnoty bude ovšem třeba koordinovat souběh vypouštění z jednotlivých zdrojů v lokalitě Temelín a zohledňovat průtokovou situaci v recipientu. Tato podmínka je součástí opatření k minimalizaci vlivů záměru na životní prostředí (viz kapitola D.IV. CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ, strana 456 této dokumentace).

D.I.3.2.8. Ostatní vlivy ionizujícího záření

Ze SMR ETE nebudou realizovány žádné radioaktivní výpusti do podzemních vod.

Ostatní vlivy ionizujícího záření je možné vyloučit. Pole ionizujícího záření (tedy vliv elektromagnetického (gama) záření, resp. neutronů, přímo z technologických objektů, bez příspěvku výpustí) není významné již v těsném okolí technologických objektů jak SMR ETE, tak i existujících zařízení (příspěvek SVJP je popsán a kvantifikován v předchozí kapitole), a na okolní prostředí (veřejně přístupný prostor) nemůže mít měřitelný vliv.

D.I.3.3. Vlivy dalších fyzikálních a biologických charakteristik

D.I.3.3.1. Vlivy vibrací

Vlivy vibrací jsou vyloučeny. Vibrace způsobené provozem technologie (zejména turbíny) vyznívají v podloží v bezprostředním okolí místa jejich vzniku, obdobně tak potenciální vibrace v důsledku dopravních a manipulačních činností. Jejich vliv na životní prostředí, stavby, resp. obyvatelstvo je proto vyloučen.

D.I.3.3.2. Vlivy neionizujícího záření

Vliv neionizujícího záření elektrického a magnetického pole v okolí vedení elektrické energie je hodnocen dle nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, ve znění pozdějších předpisů, a ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy. Podrobné hodnocení je doloženo v příloze 5.4 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů neionizujícího záření), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí postupů a závěrů.

Dle přílohy č. 1 k výše uvedenému nařízení vlády je pro kmitočet 0 - 10 MHz (tedy i pro kmitočet 50 Hz, který odpovídá kmitočtu elektrizační soustavy) stanovena nejvyšší přípustná hodnota modifikované intenzity elektrického pole v tkáni lidského těla hodnotou E_{mod} = 0,2 V/m (pro fyzické osoby v komunálním (nepracovním) prostředí = veřejnost[1]). Dodržení nejvyšší přípustné hodnoty se zjišťuje dle § 3 uvedeného nařízení vlády výpočtem nebo měřením, přičemž pro doposud neexistující vedení přichází v úvahu pouze výpočet. Výpočet modifikované intenzity elektrického pole E_{mod}, indukované v lidské tkáni, se provádí pro nadzemní vedení ve výšce 1,8 m nad zemí (expozice v oblasti hlavy) a pro podzemní vedení ve výšce 0,1 m nad zemí (uvažuje se s osobami ležícími na zemi). Ve výpočtech je konzervativně uvažována nejméně příznivá varianta sledu fázových vodičů a maximální proudové zatížení vedení.

Výpočty jsou provedeny pro spolupůsobící účinek vedení záměru SMR ETE (nové nadzemní jednoduché vedení 400 kV pro vyvedení elektrického výkonu a nová podzemní kabelová vedení 110 kV pro záložní napájení vlastní spotřeby[2]) a dalších existujících nadzemních vedení 400 kV a 110 kV současných bloků ETE1,2. Posouzeny jsou následující potenciálně nejméně příznivé profily:

[1] Pro zaměstnance je stanovena limitní hodnota 5x vyšší, tj. E_{mod} = 1,0 V/m.

[2] Vedení záložního napájení vlastní spotřeby nebude pod trvalým proudovým zatížením (bude zatíženo pouze výjimečně), z důvodu bezpečnosti výpočtu je však konzervativně uvažováno jeho trvalé proudové zatížení.

1) Souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE):
   a) výška 1,8 m nad zemí (profil 1a),
   b) výška 0,1 m nad zemí (profil 1b).
2) Souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a dvou nadzemních jednoduchých vedení 400 kV (vyvedení výkonu ETE1,2):
   a) výška 1,8 m nad zemí (profil 2a).
3) Křížení podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE) s nadzemními vedeními 400 kV a 110 kV (vyvedení výkonu a rezervní napájení vlastní spotřeby ETE1,2):
   a) výška 1,8 m nad zemí (profil 3a),
   b) výška 0,1 m nad zemí (profil 3b).

Tyto výpočtové stavy konzervativně pokrývají jak běžnou trasu vedení záměru, tak i potenciálně nejméně příznivé uspořádání vedení v souběžích a kříženích s dalšími vedeními.

Maximální zjištěné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole E_{mod} jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. D.45: Maximální hodnoty modifikované intenzity elektrického pole E_{mod}

Profil	Charakteristika	Výška	Limit E_{mod}	E_{mod}
		[m]	[V/m]	
Profil 1a	Souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE)	1,8	0,2	0,047
Profil 1b		0,1		0,045
Profil 2a	Souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) a dvou nadzemních jednoduchých vedení 400 kV (vyvedení výkonu ETE1,2)	1,8		0,048
Profil 3a	Křížení podzemních kabelových vedení 110 kV (záložní napájení vlastní spotřeby SMR ETE) s nadzemními vedeními 400 kV a 110 kV (vyvedení výkonu a rezervní napájení vlastní spotřeby ETE1,2)	1,8		0,049
Profil 3b		0,1		0,052

Z výsledků vyplývá, že nejvyšší přípustná hodnota modifikované intenzity elektrického pole E_{mod} = 0,2 V/m, daná nařízením vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, ve znění pozdějších předpisů, je dodržena kdekoli ve veřejně přístupném prostoru a ve všech uspořádáních vedení, a to se značnou rezervou.

D.I.3.3.3. Vlivy světelného znečištění

Areál SMR ETE bude osvětlen. Součástí osvětlení budou, obdobně jako u stávající ETE1,2, jednak letecká překážková návěstidla červené barvy, umístěná na vertikálních objektech (pokud budou letecké předpisy toto značení vyžadovat), jednak osvětlení komunikací a provozních prostorů v areálu SMR.

Letecká překážková návěstidla budou odpovídat příslušným předpisům a pro jejich umístění, orientaci i svítivost tak není žádný prostor k minimalizaci jejich vlivu na světelné znečištění území. Jde o nevyhnutelná zařízení pro ochranu bezpečnosti.

Vlastní záměr bude osvětlen způsobem, který bude minimalizovat světelné znečištění okolí. Osvětlení záměru bude řešeno v souladu s metodickým pokynem MŽP č.j. MZP/2023/710/2146 a normy ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení tak, aby bylo vyloučeno světelné znečištění okolí. Osvětlení areálu SMR tedy bude řešeno soudobými dostupnými prostředky tak, aby světelné znečištění noční oblohy a krajiny bylo omezeno. Pro osvětlení budou využita svítidla omezující vyzařování do nikoli nezbytných směrů (tj. do oblohy). Platí však, že charakter osvětlení (umístění, orientace, svítivost) bude podřízen požadavkům fyzické ochrany. Lze tedy očekávat, že areál SMR ETE bude i při realizaci uvedených opatření v nočním období zřetelně viditelný, tento vliv však bude optimalizovaným návrhem osvětlení minimalizován. Je nutno doplnit, že nepůjde v území o nový jev, v území se již vyskytuje osvětlený areál ETE1,2 a v budoucnu bude též NJZ ETE, vždy při respektování výše uvedených omezujících podmínek.

D.I.3.3.4. Vlivy zastínění

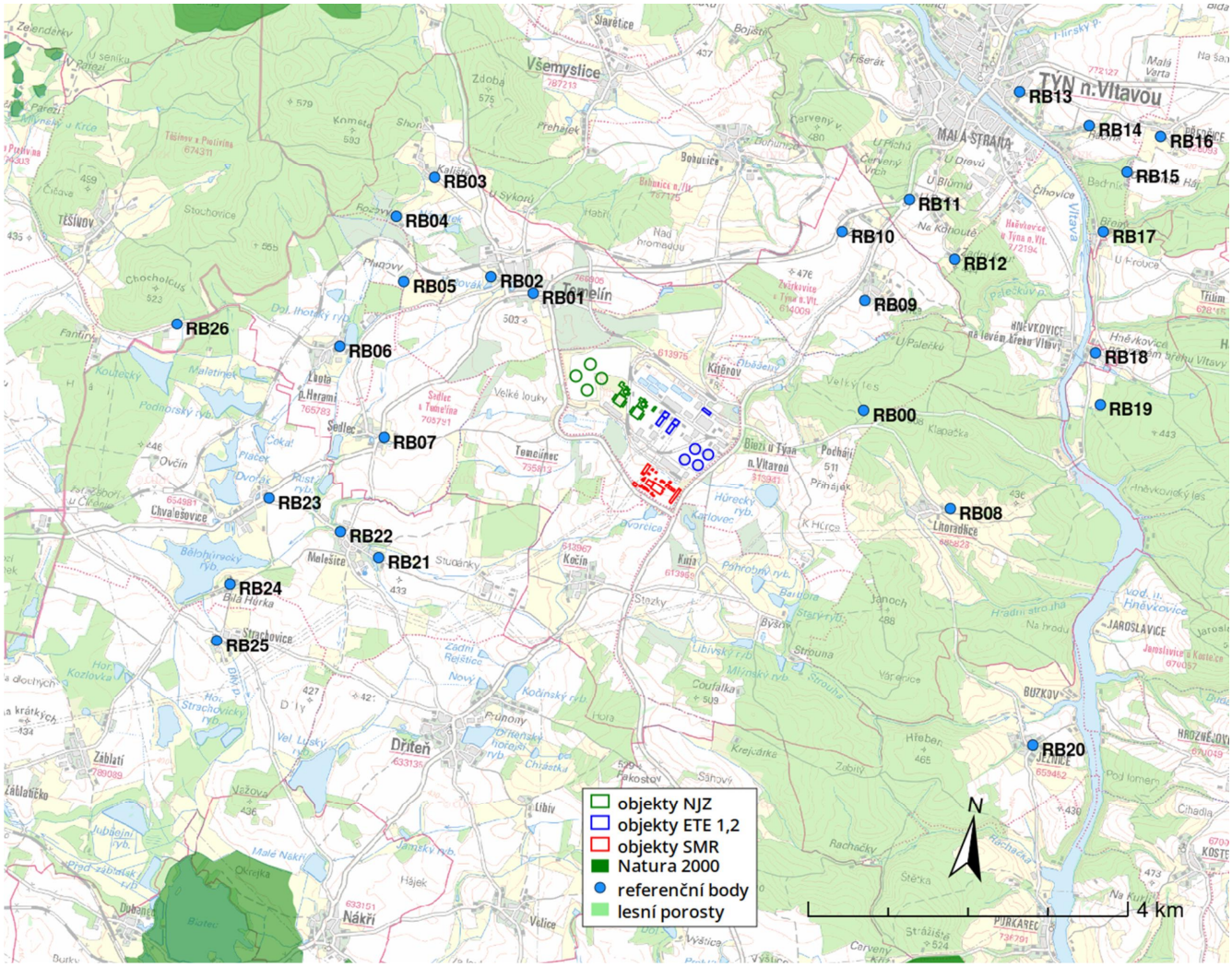
Hodnocení vlivu zastínění území zohledňuje jak vliv stavebních objektů (stín vrhaný stavebními objekty), tak vliv parních vleček vystupujících z chladicích věží (stín způsobený parními vlečkami). Hodnocení zastínění od parních vleček vychází z interpretace výsledků studie Ústavu fyziky atmosféry, které jsou uvedeny v kapitole D.I.2.2.1. Vlivy na lokální klima (strana 317 této dokumentace).

Zastínění je posouzeno jednak pro samotný záměr SMR ETE, jednak pro celkový kumulativní vliv SMR ETE, stávajících objektů ETE1,2 a plánovaných objektů NJZ ETE (v alternativě 2x1700 MW_e se 4 chladicími věžemi).

V obytné zástavbě dotčeného území jsou definovány referenční body, pro které je provedeno tabulkové hodnocení časů zastínění. Body jsou zvoleny tak, aby reprezentovaly místa s předpokládaným největším vlivem záměru SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE. Pro konzistenci a porovnatelnost výsledků se jedná o stejné lokality jako v případě dřívější analýzy zaměřené na vlivy NJZ ETE, která byla jedním z podkladů

pro zpracování dokumentace EIA NJZ ETE. Jde pouze o místa s reálnou možností zastínění s ohledem na polohu Slunce na obloze, hodnocené stavební objekty a obytnou zástavbu. Z tohoto důvodu některé blízké obydlené oblasti, např. Kočín a další části obce Dříteň, proto nejsou hodnoceny, protože v těchto lokalitách je zřejmé nulové ovlivnění objekty SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE formou zastínění.

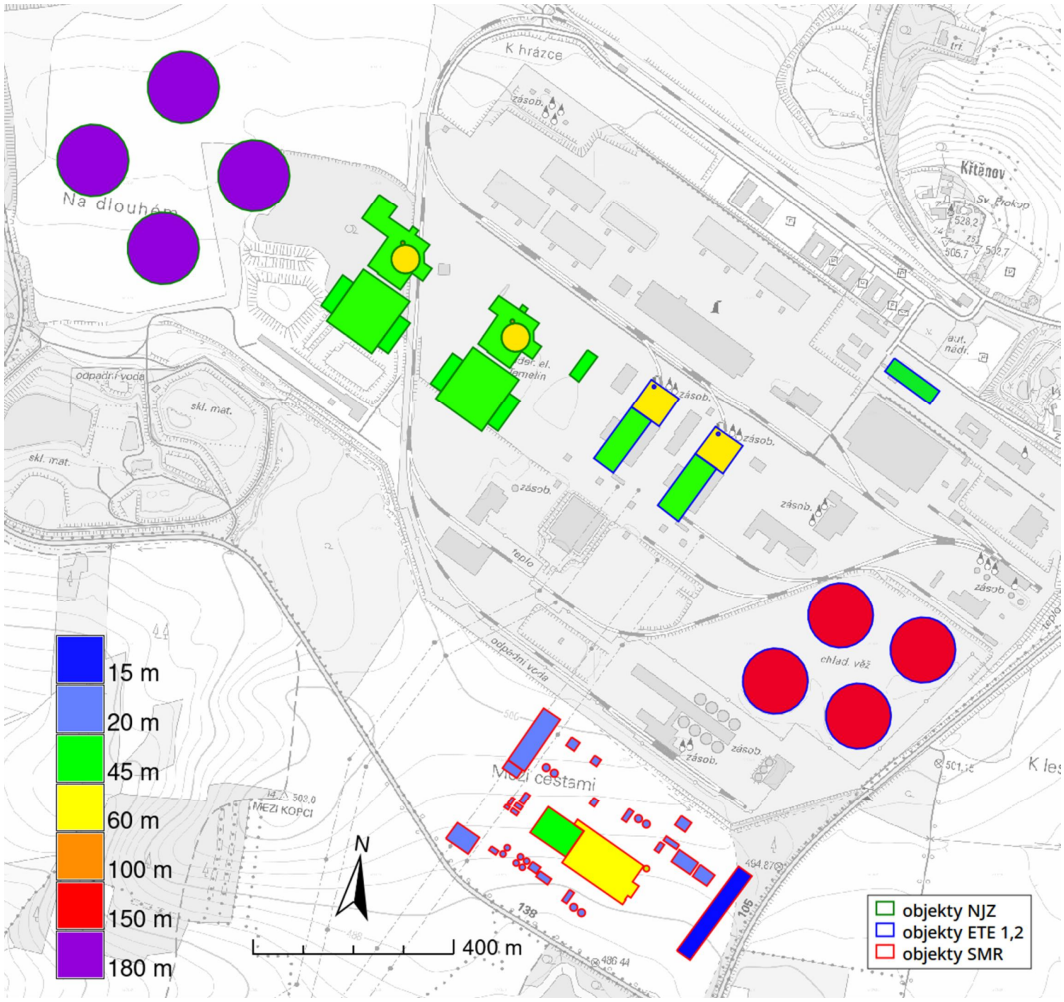
Obr. D.17: Umístění hodnocených stavebních objektů a referenčních bodů



Výšková dispozice objektů vychází z reálných dat pro ETE1,2 a předpokládaných údajů pro SMR ETE a NJZ ETE (v alternativě 2x1700 MW_e, čtyři chladicí věže). Pro záměr SMR ETE bude dominantní stavbou budova reaktoru o výšce až 60 m[1]. Přehledně je výškové uspořádání hodnocených stavebních objektů znázorněno na následujícím obrázku.

[1] V etapě výstavby SMR ETE je předpokládáno využití montážní haly (výška do 85 m), ale tato stavba bude dočasného charakteru a není předmětem modelování.

Obr. D.18: Grafický přehled výšek hodnocených stavebních objektů



Doby zastínění stavebními objekty v referenčních bodech jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.46: Doby zastínění stavebními objekty v referenčních bodech

Ref. bod	SMR ETE		SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE		Ref. bod	SMR ETE		SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE	
	Max./den [min]	Rok [hod]	Max./den [min]	Rok [hod]		Max./den [min]	Rok [hod]	Max./den [min]	Rok [hod]
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 modelace zastínění vyplývá, že záměr SMR ETE bude mít na zastínění okolí nevýznamný vliv. Projeví se zejména v lokalitách situovaných západně až jihozápadně od navržených objektů SMR ETE. Z vytipovaných referenčních bodů bylo zastínění SMR ETE indikováno pouze v případě RB7 (Sedlec), RB22 (Malešice) a RB25 (Strachovice), a to pouze po dobu maximálně 3 minut denně a v ročním souhrnu po dobu 0,1 až 0,3 hodiny. Celková kumulativní doba zastínění způsobeného všemi výše uvedenými stavebními objekty se v těchto třech referenčních bodech bude pohybovat v rozmezí 9 až 30 minut denně a cca 4 až 27 hodin ročně.

Celkové kumulativní zastínění posuzovanými objekty (SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE) dosáhne maxima ve vytipovaných lokalitách v obci Temelín, kde mohou maxima dosahovat v některé části ročního období až jednu hodinu denně a až okolo 65 hodin ročně. V těchto lokalitách bude ovšem zastínění způsobeno výhradně vlivem objektů ETE1,2 a NJZ ETE, záměr SMR ETE zde k celkovému zastínění vůbec nepřispěje a situaci z tohoto hlediska nezmění.

S ohledem na nízké doby zastínění, které záměr potenciálně způsobí, a polohu lokalit soustavy Natura 2000, které se nacházejí zcela mimo dosah vlivů zastínění jak samotného SMR ETE, tak i kumulativního vlivu SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE, lze vyloučit také negativní vliv na tyto ekosystémy.

Souhrnně lze konstatovat, že případné zastínění objekty SMR ETE v žádném místě posuzované oblasti nezpůsobí obtěžování obyvatel a nebude mít negativní vliv na ekosystémy.

Příspěvek záměru SMR ETE ke kumulativnímu efektu z hlediska zastínění je malý. V obytné zástavbě obcí Malešice a Sedlec, kde je vypočteno nepatrné zastínění vlivem SMR ETE, bude záměr po realizaci působit jen asi desetinu až třetinu celkové doby zastínění. Většina vlivu zde bude způsobena souběhem vlivu ETE1,2 a NJZ ETE. Přesto v těchto lokalitách i při kumulaci se SMR ETE zůstanou celkové časy zastínění bezpečně pod hodnotami, které by mohly působit obtěžování obyvatel (v nejméně příznivém případě do 30 minut denně).

Vzhledem k tomu, že uvedená vypočtená data reprezentují teoretické maximum (nepřetržitě bezoblačnou oblohu), skutečné roční doby zastínění budou v průměru cca o 60 % nižší a pravděpodobně budou oproti modelovému výsledku redukovány i vypočtené maximální denní doby zastínění.

Plocha, na které dojde k zastínění parními vlečkami SMR ETE, zasáhne z okolních obcí pouze Temelín, včetně části Sedlec a malou část katastru obce Dříteň (Malešice, Kočín). Jedná se přitom o okraj ovlivněné oblasti, ve které je očekáváno zastínění vlivem SMR ETE po dobu 1 až 2 % ročního času s pokrytím oblohy oblačností menším než 7/8, která dosahuje dle klimatických dat pro lokalitu Temelín v průměru 2573 hod. Celková roční doba zastínění vlivem SMR ETE ve výše uvedených ovlivněných sídlech proto odpovídá cca 26 až 51 hodinám za rok.

Kumulativní vliv parních vleček SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE bude oproti samotnému SMR ETE několikanásobně vyšší a bude plošně výrazně rozsáhlejší, především ve směru na východ. V obci Temelín se bude jednat o 4 až 5 % ročního času s pokrytím oblohy oblačností menším než 7/8, v Týně nad Vltavou 2 až 5 %, v Bečici 2 až 3 %, přičemž východní okraj ovlivněné oblasti bude zasahovat k obci Dolní Bukovsko s vypočtenou četností vlivu do 2 %. Analogickou úvahou jako výše u SMR ETE lze odvodit, že v obci Temelín, kde bude kumulativní vliv nejvyšší, bude při použitém způsobu výpočtu dosahovat doba zastínění maximálně cca 103 až 129 hodin za kalendářní rok. Je zřejmé, že většina kumulativního vlivu nebude způsobena provozem SMR ETE, ale ostatních jmenovaných energetických zdrojů.

Referenční hodnoty rušivého vlivu pro zastínění parními vlečkami nejsou stanoveny. Podobně jako v případě zastínění stavebními objekty je u nich míra obtěžování subjektivní. Vnímání parních vleček se ovšem liší od vnímání stínu vrhaného pevnými objekty. Díky částečné propustnosti vlečky pro sluneční záření a plynulé změně propustnosti u jejich okrajů je její působení prakticky stejné jako u přírodní oblačnosti, na kterou je smyslový aparát lidského organismu přirozeně adaptovaný. Subjektivní rušivý efekt zastínění parními vlečkami je proto nižší než efekt zastínění pevnými objekty. Očekávaný dopad parních vleček SMR ETE na zastínění okolních obydlených lokalit tedy lze hodnotit jako nevýznamný, vzhledem ke zmíněné podobnosti projevu s přirozenou oblačností bude vliv při velmi nízkých vypočtených četnostech výskytu pravděpodobně smyslově nepostřehnutelný. Celkový kumulativní vliv SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE lze hodnotit jako málo významný, nový příspěvek SMR ETE k celkovému vlivu situaci z hlediska možného obtěžování zastíněním nezmění.

Z hlediska negativního vlivu v podobě zastínění okolí tak bude záměr výstavby SMR ETE v lokalitě Temelín, včetně kumulativních účinků dalších zdrojů, přijatelný.

D.I.3.3.5. Vlivy dalších faktorů

Vlivy dalších fyzikálních či biologických faktorů jsou vyloučeny.

D.I.3.4. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

D.I.3.4.1. Vlivy hluku

Výstavba záměru bude spojená jednak s intenzivní činností na staveništi (hlavní staveniště, zařízení staveniště, koridory infrastrukturních sítí), jednak se související stavební dopravou na veřejných komunikacích (doprava stavebních a konstrukčních materiálů a také doprava pracovníků). Hlukový vliv těchto činností je vyhodnocen v akustické studii (příloha 5.2 této dokumentace), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků.

Hluková situace na staveništi je vyhodnocena pro 7 akusticky významných etap provádění prací (scénářů):

- výstavba 1 - přípravné práce (skrývka ornice na výstavbové ploše a plochách zařízení staveniště),
- výstavba 2 - přípravné práce (výkopové práce na výstavbové ploše a plochách zařízení staveniště, hrubé terénní úpravy),
- výstavba 3 - výstavba zařízení staveniště,

- výstavba 4 - výstavba SMR ETE (výkopy),
- výstavba 5 - výstavba SMR ETE (zakládání),
- výstavba 6 - výstavba SMR ETE (výstavba hlavního výrobního bloku a ostatních objektů),
- výstavba 7 - výstavba SMR ETE (montážní práce hlavního výrobního bloku + ostatní činnosti).

Stavební činnost na staveništi bude prováděna pouze v denní době, tj. mezi 7 až 21 hodinou. Výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v nejbližších, resp. potenciálně nejvíce dotčených, chráněných prostorech staveb jsou pro uvedené etapy výstavby uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.47: Hluk ze stavební činnosti - výstavba SMR ETE

Referenční bod	Lokalizace	Výška	Limit	1	2	3	4	5	6	7
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] den (7:00-21:00)							
MB01	Okraj obce 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	U bývalé usedlosti za bývalou obcí 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	Severovýchodní okraj obce 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	Severovýchodní okraj obce 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	Jihozápadní okraj obce 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	Okraj obce 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	Okraj obce 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	Okraj obce 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

Pozn.: Mapová lokalizace referenčních bodů viz kapitola C.II.3.1. Hluk (strana 226 této dokumentace).

V případě použití montážní haly bude hluk z činností, prováděných ve vnitřním prostoru haly, dále snížen.

Z výsledků je zřejmé, že v chráněném venkovním prostoru staveb nejbližší obytné zástavby nebude docházet v žádném období výstavby k překračování hygienického limitu pro hluk z výstavby.

Pro hodnocení spolupůsobících (kumulativních) vlivů výstavby SMR ETE a výstavby NJZ ETE je dále zvolen nejméně příznivý scénář z hlediska akustického dopadu, který je charakterizován výstavbou objektů SMR ETE za současného provádění hrubých terénních úprav na místě staveniště NJZ ETE. Výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v nejbližších, resp. potenciálně nejvíce dotčených, chráněných prostorech staveb jsou pro tento souběh činností uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.48: Hluk ze stavební činnosti - výstavba SMR ETE + NJZ ETE

Referenční bod	Lokalizace	Výška	Limit	Výstavba SMR ETE	Výstavba NJZ ETE	Výstavba SMR ETE + NJZ ETE
		[m]	$L_{Aeq,T}$ [dB] den (7:00-21:00)			
MB01	Okraj obce Litoradlice	3	65	26,9	32,1	33,2
		6		27,8	32,1	33,5
MB02	U bývalé usedlosti za bývalou obcí Knín	3		33,6	36,0	38,0
		6		34,0	36,0	38,1
MB03	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		40,8	42,8	44,9
		6		41,7	42,8	45,3
MB04	Severovýchodní okraj obce Kočín	3		41,2	42,6	45,0
		6		41,4	42,6	45,1
MB05	Jihozápadní okraj obce Kočín	3		36,6	39,2	41,1
		6		37,1	39,2	41,3
MB06	Okraj obce Malešice	3		27,8	34,1	35,0
		6		28,5	34,1	35,2
MB07	Okraj obce Sedlec	3		26,9	35,9	36,4
		6		27,6	35,9	36,5
MB08	Okraj obce Temelín	3		35,3	49,4	49,6
		6		35,6	49,4	49,6

Pozn.: Mapová lokalizace referenčních bodů viz kapitola C.II.3.1. Hluk (strana 226 této dokumentace).

Z výsledků je zřejmé, že ve všech referenčních bodech, reprezentujících chráněné venkovní prostory staveb, jsou pro potenciální souběh činností při výstavbě SMR ETE a NJZ ETE hygienické limity pro hluk ze stavební činnosti splněny.

Doprava pracovníků i materiálů v průběhu výstavby bude omezena pouze na denní dobu, s výjimkou specifických časově omezených, resp. akusticky nevýznamných, činností (např. doprava nadrozměrných a těžkých komponent apod.). Tyto činnosti vzhledem k jejich krátkodobému charakteru nebudou mít významný vliv na hlukovou zátěž v noční době. Akustická situace je tedy hodnocena pro denní dobu (6:00-22:00 hodin) a časový horizont roku 2034, kdy je konzervativně zohledněna i potenciální kumulace vlivů s úvodní fází výstavby NJZ ETE. Hluk z dopravy na veřejných komunikacích v průběhu výstavby je pro uvedené scénáře shrnut v následující tabulce.

Tab. D.49: Hluk z výstavby - doprava na veřejných komunikacích

Referenční bod	Podlaží	Limit	ETE1,2	ETE1,2 + výstavba SMR ETE	ETE1,2 + výstavba SMR ETE + výstavba NJZ ETE
		$L_{Aeq,T}$ [dB] den (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

Pozn.: Mapová lokalizace referenčních bodů viz kapitola C.II.3.1. Hluk (strana 226 této dokumentace).

Z výsledků je zřejmé, že v jednotlivých výhledových stavech, daných spolupůsobícím provozem ETE1,2 a výstavbou SMR ETE a NJZ ETE, budou ve všech referenčních bodech (chráněných venkovních prostorech staveb) dodrženy hygienické limity hluku pro denní a noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Z porovnání intenzit automobilové dopravy na sledované silniční síti dochází na většině komunikací k nárůstu počtu osobních i nákladních automobilů, které přímo souvisí se stavební činností při výstavbě SMR ETE. Tento nárůst se projevuje i na vypočtených hladinách akustického tlaku. Nejvyšších příspěvků je dosahováno v obci Temelín, kde se vliv dopravy spojené s výstavbou SMR ETE pohybuje do 1,7 dB, při započtení vlivu úvodní fáze výstavby NJZ ETE pak až do 3,3 dB.

Tytéž závěry jsou platné též při spolupůsobení připravovaného záměru Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253), který vzhledem k intenzitě generované dopravy nepředstavuje možnost významného kumulativního spolupůsobení. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

V noční době k nárůstu hluku z dopravy související s výstavbou SMR ETE nedochází. Není nutné navrhovat žádná akustická opatření.

Ačkoli pro účely zpracování této dokumentace je konzervativně uvažováno veškerou (100 %) dopravou materiálů a surovin, potřebných pro výstavbu, po silniční síti, nelze, vzhledem k existenci železniční vlečky, vyloučit dopravu některých surovin a materiálů po železnici. V nejvíce dotčeném chráněném venkovním prostoru staveb v okolí železniční vlečky však nevzniká potenciál překračování hygienických limitů hluku vzhledem více než dostatečnému odstupu železniční vlečky od chráněného prostoru.

Pokud jde o hlukové vlivy v období ukončování provozu a vyřazování, lze konzervativně předpokládat, že nepřekročí výše uvedené vlivy v období provozu, resp. výstavby.

D.I.3.4.2. Vlivy ionizujícího záření

V průběhu výstavby SMR ETE nebudou vlivy ionizujícího záření vznikat, tj. nebudou realizovány žádné radioaktivní výpusti a nebudou používány žádné zdroje ionizujícího záření, které by mohly mít z hlediska ochrany životního prostředí praktický význam. V úvahu připadajícími zdroji mohou být uzavřené radionuklidové zdroje, které jsou součástí různých měřicích přístrojů (například defektoskopická zařízení pro kontrolu svarů apod.), které však budou používány v souladu s jejich technickými podmínkami a bez významných vlivů na okolí. Na staveništi SMR ETE se nebudou používat žádné radioaktivní látky, které by mohly proniknout do geologického prostředí, resp. podzemních vod. Pro výstavbové účely se předpokládá využití vody ze stávajícího veřejného vodovodu, případně surové vody z řeky Vltavy, čerpané do vodojemu ETE1,2. Radiační vlivy na okolí v průběhu výstavby tak budou dány pouze provozem ETE1,2.

Výstavba SMR ETE bude probíhat při kontinuálním provozu ETE1,2. Radiační vliv na výstavbové pracovníky SMR ETE bude zařazen do hodnocení ETE1,2 v rámci pravidelných ročních zpráv o výsledcích monitorování výpustí a radiační situace v okolí jaderné elektrárny Temelín. Hodnocení pracovního prostředí není předmětem hodnocení vlivů na životní prostředí, lze však očekávat, že radiační vlivy na výstavbové pracovníky budou spolehlivě nižší než dávková optimalizační mez stanovená SÚJB.

V období ukončování provozu a vyřazování SMR ETE poklesnou radiační vlivy ve srovnání s obdobím provozu několikařádově. V období ukončování provozu a vyřazování SMR ETE dojde k postupnému významnému snížení výpustí oproti období provozu. Izotopové složení plynných výpustí bude během ukončování provozu a vyřazování odlišné v porovnání s etapou provozu. Výrazně (několikařádově) nižší bude zejména podíl vzácných plynů a jódů v plynných výpustech a minimálně o jeden řád budou sníženy výpusti tritia v plynných i kapalných výpustech s postupným dalším klesajícím trendem. Úměrně tomu poklesnou i odpovídající efektivní dávky pro obyvatelstvo. Specifické produkty (radioaktivní aerosoly), vznikající v důsledku dekontaminačních a defragmentačních činností v etapě ukončování provozu a vyřazování, budou minimalizovány optimalizací činností a použitými filtroventilačními technologiemi. Na základě prognózovaných údajů o výpustech a zkušenostech s přípravou a vyřazováním jiných jaderných zařízení lze konstatovat, že při vyhovujících radiačních vlivech provozu SMR ETE budou spolehlivě vyhovující i vlivy ukončení provozu a vyřazování SMR ETE.

Vyřazování (demontáž nebo konečné uzavření elektráren nebo reaktorů) podléhá samostatnému posouzení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů. Posouzení bude tedy provedeno v rámci přípravy vyřazování.

D.I.3.4.3. Vlivy dalších fyzikálních a biologických faktorů

D.I.3.4.3.1. Vliv vibrací

Při výstavbě se nepředpokládá, není však zcela vyloučeno, využití trhacích prací. V takovém případě bude použit takový způsob trhacích prací, který zaručí dodržení limitu dle ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva a zároveň dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Půjde, pokud vůbec, o ojedinělé seismické události, významné environmentální vlivy v tomto ohledu nejsou očekávány a vlivy na bezpečnost provozu ETE1,2 budou způsobem realizace těchto činností vyloučeny.

Obdobně tak vlivy stavební dopravy na staveništi a na širší komunikační síti nebudou významné. Vlivy dopravních vibrací vyznívají v podloží již v bezprostředním okolí místa jejich vzniku, jejich vliv na životní prostředí, tj. obyvatelstvo a/nebo stavby, je vyloučen. Obdobné závěry lze vztáhnout i na období ukončování provozu a vyřazování.

D.I.3.4.3.2. Vliv neionizujícího záření

V období výstavby, resp. ukončení provozu, nebudou vlivy neionizujícího záření (tedy magnetického, resp. elektrického, pole v okolí elektrických zařízení) významné. V těchto obdobích nebude provozováno vedení 400 kV, staveniště bude napájeno z distribuční soustavy vedeními v napěťové úrovni 110 kV, resp. 22 kV. Vlivy elektrického a magnetického pole z těchto vedení jsou spolehlivě podlimitní. Obdobné závěry lze vztáhnout i na období ukončování provozu a vyřazování.

D.I.3.4.3.3. Vliv světelného znečištění

Staveniště bude v průběhu výstavby osvětleno. Lze očekávat, že světlo bude poměrně intenzivní tak, aby umožnilo bezpečné provádění kontinuálních prací (zejména betonářských, které není možno přerušit), vliv se projeví zejména v zimním období s kratší dobou přirozeného denního světla. S ohledem na umístění areálu SMR bude světlo viditelné z okolních obcí (zejména z Kočína) i z širšího okolí, přičemž jeho intenzita bude s největší pravděpodobností vyšší než stávající osvětlení areálu ETE1,2. Součástí osvětlení staveniště bude i červené letecké překážkové značení vertikálních objektů, a to jak jeřábů, případně i postupně rostoucích stavebních a konstrukčních objektů (např. ventilační komíny). V případě použití montážní haly budou světelné efekty činností, prováděných ve vnitřním prostoru haly, sníženy.

Tento vliv bude omezen na dobu provádění stavebních prací. Po jejich ukončení postupně vymizí a bude nahrazen standardním osvětlením. S ohledem na dočasnost jde o vliv nejvýše obtěžující, nikoli však ohrožující. Obdobné závěry lze vztáhnout i na období ukončování provozu a vyřazování.

D.I.3.4.3.4. Vliv dalších faktorů

Vlivy dalších fyzikálních či biologických faktorů v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu, jsou vyloučeny.

D.I.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody

4. Vlivy na povrchové a podzemní vody

D.I.4.1. Vlivy na povrchové vody

D.I.4.1.1. Vliv na charakter odvodnění území

Realizací záměru SMR ETE dojde ke zpevnění ploch aktuálně zemědělsky obdělávaných nebo zatravněných, na kterých za stávajícího stavu dochází ke vsaku srážkových vod. Vlivem realizace zpevněných ploch tak dojde ke zvýšení odtoku srážkových vod, a to v množství do 175 000 m^3/rok.

Hydrogeologickým posouzením je prokázáno, že na pozemku pro umístění SMR ETE jsou nevhodné poměry a podmínky, synergicky působící ve vzájemné kombinaci, bránící navržení, povolení a realizaci vsakování srážkových vod (jak požaduje § 5 odstavec 3 zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon, ve znění pozdějších předpisů). Srážkové vody budou tedy odváděny oddílnou kanalizací do vod povrchových. Z pozemku SMR ETE bude nutné čerpat podzemní vody za účelem snižování hladiny podzemních vod v místě reaktorové budovy a dalších budov v závislosti na hloubce jejich stavebního založení, a to v množství max. 63 000 m^3/rok. Odčerpávaná podzemní voda bude taktéž vypouštěna do vod povrchových.

Čerpáním podzemních vod a odváděním srážkových vod z pozemku určeného k výstavbě SMR ETE, který se nachází v povodí Dvorčického potoka, dojde k ovlivnění odtokových poměrů tak, že podzemní voda se bude do Dvorčického potoka odvodňovat až níže po toku, ne v dnešních pramenných oblastech těsně při úpatí terénní elevace ETE (v případě SMR ETE tedy severně od rybníka Dvorčice). Převáděním srážkových vod v množství 1,2 l/s z vnější části pozemku výstavby SMR ETE o rozloze 11,2 ha a čerpaných podzemních vod v minimálním množství 1 l/s, případně též vody přečerpávané z retenční nádrže SMR, do vodní nádrže Dvorčice a dále Dvorčického potoka lze očekávat eliminaci možných negativních dopadů a optimální zachování vodních poměrů Dvorčického potoka a rybníka Dvorčice.

Srážková voda z vnitřního oploceného areálu SMR ETE o rozloze 18,3 ha bude odváděna přes retenční nádrž v severovýchodním cípu plochy pro umístění SMR ETE stávajícím výsledným kanalizačním sběračem ETE1,2 do toku Strouha, kam jsou odváděny čerpané podzemní vody a srážkové vody z ETE1,2 a kam jsou plánovány odvádět čerpané podzemní vody a srážkové vody z NJZ ETE.

D.I.4.1.2. Vliv na kvantitativní charakteristiky vodních toků

D.I.4.1.2.1. Úvodní údaje

Vlivy jsou hodnoceny pro záměr SMR ETE (o výkonu do 500 MW_e) ve spolupůsobícím účinku s dalšími záměry v lokalitě, tj. ETE1,2 o výkonu 2x1100 MW_e a NJZ ETE o výkonu 2x1700 MW_e (celkem tedy o výkonu 6100 MW_e).

V hodnocení je zohledněn scénář klimatické změny SSP245 "střední cesta se zhoršováním environmentálních systémů" a modely dopadů klimatické změny ec-earth3, mpi-esm1-2-hr, taiesm1, ALADIN-CLIMATE/CZ k referenčním rokům 2060 (2046-2075) a 2080 (2066-2095). Doplněno je rovněž řešení reprezentující stávající hydrologické podmínky v referenčním období 1981-2010 (HIST) a hydrologické podmínky při uvažování oteplení o 2 °C (HIST+2) oproti současnosti. Celkem bylo modelováno 10 alternativ vodohospodářského řešení. Jejich přehled je uveden v následující tabulce.

Tab. D.50: Přehled modelovaných alternativ vodohospodářského řešení

Alternativa odběru pro ETE	Referenční rok	Emisní scénář	Model
SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE (500 MW_e + 2200 MW_e + 3400 MW_e)	současnost	HIST	hist
	-	HIST+2	oteplení 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. Odběr a vypouštění vody

Voda pro SMR ETE bude odebírána z řeky Vltavy (v místě nádrže vodního díla Hněvkovice), do které též bude vypouštěna voda odpadní (v profilu tělesa hráze VD Kořensko). Odběr vody a vypouštění odpadních vod SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE je/bude řešen identickým způsobem. V následující tabulce jsou uvedeny hodnoty odběrů surové vody a vypouštění odpadních vod, které jsou shodné pro všechny modely a scénáře dopadu klimatické změny.

Tab. D.51: Odběr surové vody pro ETE z VD Hněvkovice a vypouštění odpadní vody z ETE v profilu Kořensko

	Odběr vody			Vypouštění vody		
	SMR	ETE1,2 + NJZ ETE	SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE	SMR	ETE1,2 + NJZ ETE	SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE
Výkon [MW_e]	500	5600	6100	500	5600	6100
	[tis. m^3]			[tis. m^3]		
Leden	914,9831	9372,699	10287,682	271,3969	2016,975	2288,372
Únor	839,2653	8597,079	9436,3438	248,7091	1848,363	2097,072
Březen	965,7114	9892,338	10858,049	286,5983	2129,95	2416,548
Duben	979,3947	10032,5	11011,898	290,698	2160,418	2451,116
Květen	1068,06	10940,75	12008,811	317,265	2357,859	2675,124
Červen	1063,814	10897,26	11961,072	315,9924	2348,401	2664,394
Červenec	1119,571	11468,41	12587,977	332,6982	2472,556	2805,254
Srpen	1114,42	11415,64	12530,061	332,6982	2472,556	2805,254
Září	1039,539	10648,6	11688,136	308,7182	2294,341	2603,059
Říjen	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
Prosinec	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. Zabezpečenost dodávky vody

Zabezpečenost dodávky vody je vyhodnocena v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

Zabezpečenost dodávky vody a vlivy na minimální zůstatkový průtok v řece Vltavě jsou posouzeny pomocí metod vodohospodářské bilance a simulačního modelování, vycházející ze zjištěných měsíčních průtokových řad za období 44 let. Jako zájmové území je uvažováno povodí Vltavy po profil vodoměrné stanice Praha - Velká Chuchle. Součástí uvažované vodohospodářské soustavy jsou vodní díla Lipno I, Lipno II, Římov, Hněvkovice, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov a Vrané. Simulace hospodaření v zásobním prostoru vodních nádrží Lipno I, Římov, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov a Vrané odpovídá požadavkům platných manipulačních řádů, včetně zajištění požadovaných minimálních průtoků pod vodními díly. Při hospodaření v zásobním prostoru vodní nádrže Lipno I je uvažováno využití celého zásobního prostoru v souladu s manipulačním řádem.

Požadavky na ostatní odběry vody a údaje o vypouštění vody v zájmovém povodí jsou převzaty z evidovaných skutečných hodnot.

Odběry pro lokalitu Temelín a minimální průtoky v profilech Lipno I, Lipno II, Hněvkovice a Kořensko jsou aktivně zajišťovány hospodařením v zásobních prostorách na vodních nádržích Lipno I a Hněvkovice. Minimální průtoky pod vodní nádrží Vrané jsou zajišťovány hospodařením v zásobních prostorách na vodních nádržích Orlík a Slapy. Průtoky v zájmovém profilu rovněž ovlivňuje hospodaření v zásobních prostorách vodních nádrží Římov a Švihov. Manipulační pravidla jsou podle manipulačních řádů na těchto nádržích následující (uváděny jen části relevantní pro simulaci průtoků):

Lipno I:

Účelem vodní nádrže je zajišťovat:

- minimální průtok (MQ) ve Vltavě pod nádrží Lipno II ve výši 6 m^3/s a minimální průtok ve starém korytě Vltavy pod nádrží Lipno I ve výši 1,50 m^3/s,
- nadlepšení a dotaci minimálního průměrného denního průtoku pod nádrží Hněvkovice o velikosti 6,5 m^3/s a minimálního průměrného denního průtoku v profilu Kořensko o velikosti 9,5 m^3/s,
- dodávku povrchové vody pro Loučovické papírny a vodovod obce Loučovice.

Zásobní prostor nádrže je stanoven v rozmezí kót 716,10 až 724,90 m n. m. o objemu 252,991 mil. m^3.

Ze zásobního prostoru nádrže jsou zajišťovány:

- minimální průtok v toku pod nádrží Lipno II 6 m^3/s,
- minimální průtok ve starém korytě Vltavy nad nádrží Lipno II 1,50 m^3/s,

ve spolupráci s nádrží Hněvkovice:

- odběr pro ETE,
- minimální průměrný denní průtok pod nádrží Hněvkovice 6,5 m^3/s,
- minimální průměrný denní průtok v profilu Kořensko (pod soutokem Vltavy s Lužnicí ve výši 9,5 m^3/s,
- odběry vody průmyslovým vodovodem pro vodovod obce Loučovice a Loučovické papírny.

Vlastní manipulace s vodou v mezích zásobního prostoru se řídí podle dispečerského grafu. Dispečerský graf obsahuje řídící čáru:

- pro zabezpečení minimálního průtoku pod nádrží Lipno II 6 m^3/s a potřebnou dotaci průtoků do nádrže Hněvkovice (tak, aby byl pod nádrží Hněvkovice zabezpečený průměrný denní průtok o velikosti 6,5 m^3/s),
- pro zabezpečení minimálního průtoku pod nádrží Lipno II a potřebnou dotaci průtoků do nádrže Hněvkovice (tak, aby byl zabezpečený odběr vody pro lokalitu Temelín a v toku pod nádrží Hněvkovice zabezpečený minimální průměrný denní průtok 6,5 m^3/s a v profilu Kořensko zabezpečený minimální průměrný denní průtok 9,5 m^3/s),
- při hladině vody v nádrži mezi maximální hladinou zásobního prostoru a čárou dispečerského grafu špičková vodní elektrárna odebírá a zpracovává takový průtok a pracuje v takovém režimu, aby odtok pod nádrží Lipno II byl v rozmezí 6 m^3/s až 20 m^3/s.

Dovolí-li to hydrologické a provozní podmínky, je brán ohled na to, aby v letním období (červen až srpen) hladina v nádrži neklesla pod kótu 723,60 m n. m.

Hněvkovice:

Účelem vodní nádrže je:

- ve spolupráci s nádrží VD Lipno I zabezpečení minimálního průměrného denního průtoku ve Vltavě pod nádrží ve výši 6,5 m^3/s, průměrného denního průtoku 9 m^3/s ve Vltavě pod soutokem s Lužnicí a zabezpečením odběru povrchové vody pro JE Temelín,
- odběry povrchové vody z nádrže podle příslušných povolení.

Zásobní prostor nádrže Hněvkovice je vymezen v rozmezí kót 364,60 m n. m. až 370,10 m n. m., jeho objem je 12,155 mil. m^3.

Zásobní prostor je rozdělen dispečerskou hladinou na kótě 365,85 m n. m. na prostory volné a řízené manipulace. Hladina v nádrži klesne pod tuto kótu (s výjimkou mimořádné manipulace) jen v období minimálních průtoků, při hydrologické poruše. V této situaci je možné z nádrže odebírat vodu pro potřebu lokality Temelín, a podle velikosti dotace z nádrže Lipno I vypouštět minimální průtok do toku pod nádrží.

Vodohospodářský dispečink Povodí Vltavy v Praze a dispečink VE řídí manipulace s vodou a vypouštění z nádrže Lipno I tak, aby hladina v nádrži pod dispečerskou hladinu 365,85 m n. m. neklesla (až do vyprázdnění zásobního prostoru nádrže Lipno I).

Orlík:

Účelem nádrže je zajistit:

- v profilu hráze:
  - využití vodní energie ve špičkové vodní elektrárně,
- v úseku toku Kořensko - Vrané:
  - požadavky na užívání vody (v úseku VN Slapy - Vrané ve spolupráci s nádrží Slapy),
  - minimální průtok MQ pod VN Vrané (ve spolupráci s nádrží Slapy).

Kamýk:

Účelem nádrže je zajistit částečné vyrovnání průtoků pod špičkovou vodní elektrárnou Orlík a výrobu energie v pološpičkové vodní elektrárně, dále technické zajištění odběru vody pro 1. SčV Příbram. Nádrž nemá zásobní objem a z hlediska simulace není relevantní.

Slapy: Účelem nádrže je zajistit:

- v profilu hráze
  - využití vodní energie ve špičkové vodní elektrárně,
- v úseku toku Slapy - Vrané
  - odběry povrchové vody (ve spolupráci s nádrží Orlík),
  - minimální průtok MQ pod VN Vrané (ve spolupráci s nádrží Orlík).

Manipulace na VN Orlík a Slapy: Nádrže zajišťují shora uvedené účely tak, že přednostně se využívá zásobní objem nádrže Orlík, a to až do dosažení kóty 334,60 m n. m. V další fázi jsou požadavky zabezpečovány ze zásobního objemu nádrže Slapy, a to až do jejího vyprázdnění na kótu stálého nadržení. Nakonec se využije zůstatek zásobního objemu v nádrži Orlík. Podmínka zajistit rekreaci, vodní sporty a provoz plavby v nádrži Slapy (udržování hladiny v období duben až září v rozmezí kót 269,10 - 270,60 m n. m.) má provozní charakter a v případě potřeby (hydrologická porucha) má prioritu shora uvedená manipulace.

Štěchovice: Účelem nádrže je zajistit částečné vyrovnání průtoků pod špičkovou vodní elektrárnou Slapy a výrobu energie v pološpičkové a přečerpávací vodní elektrárně. Nádrž nemá zásobní objem a z hlediska simulace není relevantní.

Vrané: Účelem nádrže je zajistit vyrovnání odtoků z pološpičkové vodní elektrárny a vlivů přečerpávací vodní elektrárny Štěchovice a realizovat pod hrází minimální průtok MQ1 zajišťovaný touto částí Vltavské kaskády. Nádrž nemá zásobní objem.

Švihov: Účelem nádrže je zajistit:

- v profilu hráze:
  - minimální odtok MQ z nádrže (výše závisí na obsahu vody v nádrži),
  - přímý odběr pro úpravnu vody,
  - sezónní proplachy (duben nebo květen v množství 3 mil. m^3 a říjen až listopad v množství 3 mil. m^3), v případě poklesu hladiny pod kótu 358,50 m n. m. na úkor odběru vody pro úpravnu,
- v profilu Kácov na Sázavě:
  - kompenzační nadlepšování minimálního průtoku MQ2, a to v měsících červen až srpen, je-li hladina v nádrži pod kótou 375,00 m n. m., v množství max. 3 mil. m^3/rok.

Dle doporučení normy ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení vodních nádrží je požadovaná zabezpečenost pro odběr pro jadernou elektrárnu $p_t \geq 99,5$ %, požadovaná zabezpečenost minimálních zůstatkových průtoků je $p_t \geq 98,5$ %.

Z výsledků provedených simulací po profil Kořensko, včetně zabezpečenosti odběrů vody pro lokalitu Temelín, vyplývají tyto skutečnosti:

- Pro současné hydrologické podmínky i pro scénář oteplení o 2 °C oproti současným podmínkám je zabezpečenost požadavků na odběr vody pro lokalitu Temelín vyhodnocena jako bezporuchová (tj. zajištění 100 % požadovaného množství vody).
- Pro referenční rok 2060 je ze čtyř posuzovaných alternativ vyhodnoceno bezporuchové zajištění odběrů pro tři alternativy, u jedné alternativy doporučená hodnota dosažena nebyla.
- Pro referenční rok 2080 je ze čtyř posuzovaných alternativ vyhodnoceno bezporuchové zajištění odběrů pro tři alternativy, u jedné alternativy nebyla dosažena normou doporučená hodnota $p_t = 99,5$ %.
- U všech alternativ, kde bylo vyhodnoceno bezporuchové zabezpečení odběrů pro lokalitu Temelín, nebo zabezpečenost odběrů dosahovala hodnoty doporučené normou, je zároveň dodržena (dosažena nebo překročena) normou doporučená zabezpečenost ($p_t = 98,5$ %) i pro minimální průtoky pod vodními díly Lipno II, Hněvkovice a Kořensko.
- Rekreační hladina ve vodní nádrži Lipno I je v posouzení sledována samostatně jako doplňkový ukazatel, s orientační hodnotou $p_t = 95$ % pro rekreační využití. Dopad oteplení se výrazně projevuje u rekreační hladiny Lipna I, jejíž zabezpečenost klesá ve scénáři oteplení o 2 °C oproti současným podmínkám z 97,1 % při současných hydrologických podmínkách na 75,5 % (scénář oteplení o 2 °C). V referenčním období 2060 je zabezpečenost splněna ve dvou alternativách, u dvou klesá pod 95 %, v referenčním období 2080 vychází příznivě jedna alternativa ze čtyř. Uvedené výsledky jsou v souladu s manipulačními řády vodních nádrží Lipno I a Hněvkovice, ze kterých vyplývá, že snížení hladiny v jejich zásobních prostorech, způsobené kombinací zvýšených požadavků na odběry a nepříznivých hydrologických podmínek, se nejprve projeví ve snížení zabezpečenosti rekreační hladiny Lipna I.

Zabezpečenost vody pro ETE a zabezpečenost minimálních průtoků a rekreační hladiny Lipno I přehledně uvádí také následující tabulky.

Tab. D.52: Zabezpečenost odběrů vody pro SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE ve scénáři SSP245

Ref. období	Model	p_t [%]	p_d [%]	Max. hloubka poruchy [%]	Max. délka poruchy [měsíce]	Hodnocení
současnost	hist	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
-	oteplení o 2 °C	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2060	ec-earth3	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2060	mpi-esm1-2-hr	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2060	taiesm1	98,5	99,3	79	2	nedosažena doporučená hodnota pro odběry třídy A
2060	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2080	ec-earth3	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2080	mpi-esm1-2-hr	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění
2080	taiesm1	87,9	91,8	95	11	významné poruchy zabezpečení v nepříznivém scénáři
2080	ALADIN-CLIMATE/CZ	99,9	100,0	0	0	bezporuchové zajištění

Vysvětlivky: p_t - zabezpečenost podle trvání, p_d - zabezpečenost podle dodávky

Tab. D.53: Zabezpečenost minimálních průtoků a rekreační hladiny Lipna I pro SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE ve scénáři SSP245

Ref. období	Model	MQ Lipno II p_t [%]	MQ Hněvkovice p_t [%]	MQ Kořensko p_t [%]	Rekreační hladina Lipno I p_t [%]
současnost	hist	99,9	99,9	99,9	97,1
-	oteplení 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

Vysvětlivky: p_t - zabezpečenost podle trvání

Výsledky v zájmovém území za profilem Kořensko po profil Praha - Velká Chuchle jsou následující:

- Pro současné hydrologické podmínky je zabezpečenost požadavků na minimální průtoky v profilech Vrané a Praha - Velká Chuchle a zásobní funkce vodních nádrží Orlík a Slapy vyhodnocena jako bezporuchová (p_t = 99,9 %).
- Pro referenční rok 2060 je zabezpečenost požadavků na minimální průtoky v profilech Vrané a Praha - Velká Chuchle a zásobní funkce vodních nádrží Orlík a Slapy vyhodnocena jako bezporuchová (p_t = 99,9 %) u dvou alternativ. U zbývajících dvou alternativ je překročena nebo dosažena normou doporučená hodnota p_t = 98,5 % (s výjimkou naplnění zásobního prostoru vodní nádrže Slapy u jedné z alternativ).
- Pro referenční rok 2080 je vyhodnoceno bezporuchové zajištění u jedné alternativy a u dvou alternativ je překročena normou doporučená hodnota p_t = 98,5 %. U zbývající jedné alternativy není dosažena normou doporučená hodnota p_t = 98,5 %, minimální průtoky v profilech Vrané a Praha - Velká Chuchle jsou u této alternativy zajištěny se zabezpečeností p_t = 97,2 %.

Zabezpečenost minimálních průtoků v profilech Vrané a Praha-Chuchle a zásobní funkce VN Orlík a VN Slapy znázorňuje také následující tabulka.

Tab. D.54: Zabezpečenost minimálních průtoků v profilech Vrané a Praha-Chuchle a zásobní funkce VN Orlík a VN Slapy pro SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE ve scénáři SSP245

Ref. období	Model	MQ Vrané p_t [%]	MZP Praha-Chuchle p_t [%]	Zásobní funkce Orlík p_t [%]	Zásobní funkce Slapy p_t [%]
současnost	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

Vysvětlivky: p_t - zabezpečenost podle trvání

D.I.4.1.2.4. Celkové shrnutí vlivů na kvantitativní charakteristiky

Vliv záměru SMR ETE na kvantitu povrchových vod je za většiny posuzovaných hydrologických variant přijatelný ve smyslu zajištění odběrů vody, avšak soustava je citlivá na kombinaci kumulativního požadavku (SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE) na množství vody v porovnání s výrazně nepříznivým klimatickým vývojem. Při uvažovaných současných hydrologických podmínkách je kumulativní požadavek lokality Temelín na odběr povrchových vod zabezpečen, v referenčních obdobích 2060 i 2080 je vyhodnoceno bezporuchové zajištění odběrů pro lokalitu Temelín ve třech modelech ze čtyř.

Zabezpečenost minimálních průtoků pod vodními díly Lipno II, Hněvkovice a Kořensko je u většiny modelů splněna, pouze ve výhledovém období do roku 2080 nevyhovuje jeden méně příznivý model. Z hlediska vltavské kaskády pod vodním dílem Kořensko se při stávajících hydrologických podmínkách vliv záměru SMR ETE (v kumulativním účinku s ETE1,2+NJZ ETE) neprojevuje, k roku 2060 je soustava ve většině modelů stále hodnocena jako dostatečně zabezpečená, k roku 2080 je v jednom klimatickém modelu ze čtyř zaznamenána vyšší potřeba nadlepšování průtoků ze zásobních prostorů.

S ohledem na skutečnost, že dodávka vody pro záměr je zabezpečena v rámci požadavků platných manipulačních řádů vodních děl, včetně zajištění požadovaných minimálních průtoků pod vodními díly, není kvantitativně dotčeno užívání vod dalšími subjekty (např. provoz malých vodních elektráren), jejichž vodohospodářská povolení rovněž vycházejí z platných manipulačních řádů vodních děl v dotčeném povodí.

D.I.4.1.3. Vliv na kvalitativní charakteristiky vodních toků

D.I.4.1.3.1. Úvodní údaje

Odhad vlivu provozu záměru SMR ETE na kvalitu vod je proveden jak pro souběh se stávající elektrárnou ETE1,2, tak také s NJZ ETE, tedy ve dvou výkonových alternativách:

- SMR ETE (500 MW_e) + ETE1,2 (2x1100 MW_e),
- SMR ETE (500 MW_e) + ETE1,2 (2x1100 MW_e) + NJZ ETE (2x1700 MW_e).

Pro obě tyto alternativy je modelován vliv provozu záměru v kritických profilech pro dvě hydrologické situace:

- "normální průtok" - pro modelování je použit dlouhodobý průměrný průtok Q_a,
- "sucho - vliv klimatické změny" - pro modelování byl použit průtok Q_{355}.

Vedle toho jsou v profilu VN Kořensko pod modelovány i maximální (minimální) hodnoty, kdy je použit minimální zabezpečený průtok Q_{zab}.

Dále je modelování provedeno pro dva scénáře vypouštění:

- "střední vypouštění" - vycházející ze skutečně naměřených koncentrací v odpadní vodě ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024) a analogické koncentrace v odpadní vodě (s využitím předpokladu, že vodní hospodářství všech tří provozů bude principiálně podobné) i pro SMR ETE a pro NJZ ETE; v případě ukazatelů radioaktivity jsou použity skutečné naměřené hodnoty vypouštěné aktivity ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024), pro ostatní zdroje hodnocené výkonové alternativy záměru (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je konzervativně použit zadaný zdrojový člen pro SMR, resp. projektové výpusti radionuklidů dle dokumentace EIA NJZ ETE,
- "maximální vypouštění" - vycházející z emisních limitů "max", resp. "m", stanovených v povolení k vypouštění odpadních vod z ETE1,2[1], pro ostatní zdroje hodnocených výkonových alternativ (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je použit stejný přístup jako u scénáře středního vypouštění; tento scénář reprezentuje extrémní (okrajovou) podmínku, v praxi ETE1,2 nebylo tohoto stavu dosaženo.

Použitý výpočetní postup je zaměřen na kvalitu vody v toku řeky Vltavy, která je recipientem odpadních vod z ETE1,2 a bude i recipientem odpadních voz ze SMR ETE, resp. NJZ ETE.

D.I.4.1.3.2. Vliv na kvalitu vody

Vliv na kvalitu vod je vyhodnocen v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

Dále uváděné výsledky analýzy změn jakosti vody jsou vztaženy ke kritickým profilům (viz kapitola C.II.4.1.3. Kvalitativní údaje, strana 243 této dokumentace). Modelované ukazatele jsou dále prezentovány jak pro výkonovou alternativu souběhu SMR ETE + ETE1,2, tak pro výkonovou alternativu souběhu SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE. Hydrologická situace je prezentována pro normální průtok (Q_a) a sucho (Q_{355}), kdy je zohledněn vliv klimatické změny. Vypouštění je zde prezentováno pouze pro scénář "středního vypouštění".

[1] Povolení k vypouštění odpadních vod ETE1,2 bylo vydáno rozhodnutím vodoprávního úřadu Krajského úřadu Jihočeského kraje č. j.: KUJCK 107824/2023 ze dne 25. 9. 2023.

V kritických profilech jsou hodnoceny ukazatele vlivu na kvalitu povrchových vod tak, aby odpovídaly požadavkům na kvalitu povrchových vod z hledisek relevantních pro daný kritický profil. Nejprve jsou uvedeny hodnoty ukazatelů v tabulkách pro jednotlivé kritické profily, poté následuje slovní vyhodnocení vlivu dle jednotlivých oblastí vlivu na kvalitu povrchových vod.

D.I.4.1.3.2.1. Výsledky modelu pro kritické profily

Profil VN Kořensko pod

Modelované koncentrace v tomto profilu jsou porovnávány s přípustným znečištěním podle nařízení vlády č. 401/2015 Sb. s přihlédnutím k tomu, že profil leží v povodí nádrže užívané ke koupání.

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.55: Profil VN Kořensko pod - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 Profil: VN Kořensko pod Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky			
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	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	%						
BSK_5	mg/l	4,1	3,4	3,8			
$CHSK_{Cr}$	mg/l	32	29	26			
TOC	mg/l	12	11	10			
P_{celk}	mg/l	0,13	0,11	0,15			0,05
P-PO_4^{3-}	mg/l	0,04	0,04				
N_{celk}	mg/l	2,6	2,3	6			
N-NO_3^-	mg/l	1,6	1,5	5,4			
N-NO_2^-	mg/l	0,02	0,02				
N-NH_4^+	mg/l	0,13	0,15	0,23			
RL_{105}	mg/l	168	158	750			
RL_{550}	mg/l	-	-	470			
NL_{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			
fluoranthen	µg/l	0,012	0,013	0,0063	0,12		
benzo[a]pyren	µg/l	0,004	0,005	0,000017	0,27		
benzo[b]fluoranthen	µg/l	0,004	0,004		0,017		
benzo[k]fluoranthen	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			
pyren	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			
terbuthylazin	µg/l	0,029	0,021	0,5			
EDTA	µg/l	3,0	3,0	5			

Vysvětlivky k legislativním požadavkům:

RP přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MAX přípustné znečištění - maximum/NEK-NPK (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MIN přípustné znečištění - minimum (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-C přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (koupací vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.56: Profil VN Kořensko pod - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: VN Kořensko pod Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky			
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	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	%						
BSK_5	mg/l	4,1	3,5	3,8			
$CHSK_{Cr}$	mg/l	32	31	26			
TOC	mg/l	12	12	10			
P_{celk}	mg/l	0,13	0,13	0,15			0,05
$P\text{-}PO_4^{3-}$	mg/l	0,04	0,04				
N_{celk}	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			
RL_{105}	mg/l	173	177	750			
RL_{550}	mg/l	-	-	470			
NL_{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			
fluoranthen	µg/l	0,013	0,015	0,0063	0,12		
benzo[a]pyren	µg/l	0,004	0,005	0,000017	0,27		
benzo[b]fluoranthen	µg/l	0,004	0,005		0,017		
benzo[k]fluoranthen	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			
pyren	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			
terbuthylazin	µg/l	0,029	0,023	0,5			
EDTA	µg/l	3,1	3,4	5			

Vysvětlivky k legislativním požadavkům:

RP	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MAX	přípustné znečištění - maximum/NEK-NPK (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MIN	přípustné znečištění - minimum (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-C	přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (koupací vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)

Profil VNO Zvíkovský most

Profil VNO Zvíkovský most je posuzován, stejně jako VN Kořensko pod, z hlediska přípustného znečištění podle NV č. 401/2015 Sb. s přihlédnutím k tomu, že pod tímto profilem se nachází další koupací oblasti dolní části VN Orlík. Dále je tento profil reprezentativním profilem vodního útvaru HVL_1055_J - Nádrž Orlík I na toku Vltava, proto je také posuzováno dodržení hodnot pro ekologický potenciál daných metodikou.

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.57: Profil VNO Zvíkovský most - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 Profil: VNO Zvíkovský most Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky					
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	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
BSK_5	mg/l			3,8				3,2	
$CHSK_{Cr}$	mg/l			26					
TOC	mg/l	11	10	10					
P_{celk}	mg/l	0,08	0,07	0,15			0,05		0,04
P-PO_4^{3-}	mg/l	0,02	0,02						
N_{celk}	mg/l	1,8	1,6	6					
N-NO_3^-	mg/l	1,0	0,9	5,4					
N-NO_2^-	mg/l	0,02	0,02					0,12	
N-NH_4^+	mg/l	0,09	0,10	0,23				0,16	
NH_3	mg/l							0,025 *	
RL_{105}	mg/l			750					
RL_{550}	mg/l			470					
NL_{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					
fluoranthen	µg/l			0,0063	0,12				
benzo[a]pyren	µg/l			0,000017	0,27				
benzo[b]fluoranthen	µg/l				0,017				
benzo[k]fluoranthen	µg/l				0,017				
benzo[g,h,i]perylen	µg/l				0,0082				
fenantren	µg/l			0,03					
pyren	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					
terbuthylazin	µg/l			0,5					
EDTA	µg/l			5					

Vysvětlivky k legislativním požadavkům:

RP přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MAX přípustné znečištění - maximum/NEK-NPK (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MIN přípustné znečištění - minimum (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-C přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (koupací vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-E přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (kaprové vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.) (* přípustné hodnoty z nařízení vlády č. 71/2003 Sb.)
LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál (Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka))

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.58: Profil VNO Zvíkovský most - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: VNO Zvíkovský most Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky					
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	RP	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
BSK_5	mg/l			3,8				3,2	
$CHSK_{Cr}$	mg/l			26					
TOC	mg/l	11	11	10					
P_{celk}	mg/l	0,08	0,08	0,15			0,05		0,04
P-PO_4^{3-}	mg/l	0,025	0,027						
N_{celk}	mg/l	1,8	1,8	6					
N-NO_3^-	mg/l	1,0	1,1	5,4					
N-NO_2^-	mg/l	0,02	0,03					0,12	
N-NH_4^+	mg/l	0,09	0,10	0,23				0,16	
NH_3	mg/l							0,025 *	
RL_{105}	mg/l			750					
RL_{550}	mg/l			470					
NL_{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					
fluoranthen	µg/l			0,0063	0,12				
benzo[a]pyren	µg/l			0,000017	0,27				
benzo[b]fluoranthen	µg/l				0,017				
benzo[k]fluoranthen	µg/l				0,017				
benzo[g,h,i]perylen	µg/l				0,0082				
fenantren	µg/l			0,03					
pyren	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					
terbuthylazin	µg/l			0,5					
EDTA	µg/l			5					

Vysvětlivky k legislativním požadavkům:

RP přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MAX přípustné znečištění - maximum/NEK-NPK (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
MIN přípustné znečištění - minimum (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-C přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (koupací vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)
LIM-E přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (kaprové vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.) (* přípustné hodnoty z nařízení vlády č. 71/2003 Sb.)
LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál (Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích (kategorie řeka))

Profil Solenice

V profilu Solenice, který se nachází pod hrází VN Orlík, je hodnocena kvalita povrchové vody z hlediska využití pro vodárenské účely, protože se zde nachází odběr 1. SčV Příbram Solenice Vltava. Modelované koncentrace ukazatelů významných v tomto profilu jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.59: Profil Solenice - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Solenice Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
T	°C			
pH				
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			
BSK_5	mg/l			2,7
$CHSK_{Cr}$	mg/l			5,9
TOC	mg/l	8,7	8,2	4,5
P_{celk}	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	
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-B přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)				

Modelované koncentrace významných ukazatelů modelovaných při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.60: Profil Solenice - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: Solenice Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-B
T	°C			
pH				
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			
BSK_5	mg/l			2,7
$CHSK_{Cr}$	mg/l			5,9
TOC	mg/l	8,8	8,7	4,5
P_{celk}	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	
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-B přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (vodárenské využití) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.)				

Profil Kamýk n. Vltavou

Profil Kamýk n. Vltavou je reprezentativním profilem vodního útvaru DVL_0030 - Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy. Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.61: Profil Kamýk n. Vltavou - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Kamýk n. Vltavou Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-F
T	°C			14
pH				6-8,5
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			60-150
BSK_5	mg/l			2,2
P_{celk}	mg/l	0,061	0,055	0,05
P-PO_4^{3-}	mg/l	0,037	0,036	0,035
N-NO_3^-	mg/l	2,1	2,0	3,2
N-NO_2^-	mg/l	0,06	0,07	0,1
N-NH_4^+	mg/l			14
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál (Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod tekoucích)				

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.62: Profil Kamýk n. Vltavou - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: Kamýk n. Vltavou Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-F
T	°C			14
pH				6-8,5
O_2	mg/l			
O_2-nasyc	%			60-150
BSK_5	mg/l			2,2
P_{celk}	mg/l	0,06	0,06	0,05
P-PO_4^{3-}	mg/l	0,038	0,040	0,035
N-NO_3^-	mg/l	2,2	2,3	3,2
N-NO_2^-	mg/l	0,06	0,07	0,1
N-NH_4^+	mg/l			14
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-F požadavek na dobrý ekologický potenciál (Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického potenciálu útvarů povrchových vod tekoucích)				

Profil Štěchovice

Profil Štěchovice je do hodnocení zařazen proto, že se zde nachází lososové vody. Modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu Štěchovice jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.63: Profil Štěchovice - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 Profil: Štěchovice Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-D
T	°C			21,5 *
pH				6-9 *
O_2	mg/l			≥9 *
O_2-nasyc	%			50 *
BSK_5	mg/l			1,8
N-NO_2^-	mg/l	0,011	0,012	0,08
N-NH_4^+	mg/l	0,035	0,037	0,03
NH_3	mg/l			0,025 *
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-F přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (lososové vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.) (* přípustné hodnoty z nařízení vlády č. 71/2003 Sb.)				

Modelované koncentrace významných ukazatelů při ovlivnění toku výkonovou alternativou záměru SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. D.64: Profil Štěchovice - koncentrace významných ukazatelů, výkonová alternativa SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_a a Q_{355}, střední vypouštění

SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE Profil: Štěchovice Scénář: Střední vypouštění		Modelovaná koncentrace při průtoku		Legislativní požadavky
Ukazatel	Jednotka	Q_a	Q_{355}	LIM-D
T	°C			21,5 *
pH				6-9 *
O_2	mg/l			≥9 *
O_2-nasyc	%			50 *
BSK_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 *
Vysvětlivky k legislativním požadavkům: LIM-F přípustné znečištění - roční průměr/NEK-RP (lososové vody) (nařízení vlády č. 401/2015 Sb.) (* přípustné hodnoty z nařízení vlády č. 71/2003 Sb.)				

D.I.4.1.3.2.2. Komentář k výsledkům modelu v kritických profilech

Vlivy na kvalitu povrchových vod dle hodnot přípustného znečištění nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Modelované hodnoty v profilu VN Kořensko pod jsou porovnány s hodnotami přípustného znečištění. Při obou výkonových alternativách (ETE1,2 + SMR ETE, resp. ETE1,2 + NJZ ETE + SMR ETE) za normálního průtoku Q_a může být překračováno přípustné znečištění - roční průměr v ukazatelích $CHSK_{Cr}$, TOC a BSK_5, dále PAU fluoranthen a benzo[a]pyren.

Je třeba poznamenat, že v těchto ukazatelích legislativní požadavky nejsou plněny již nyní, zejména je nevyhovující kvalita vody v Lužnici (viz kapitola C.II.4.1.3. Kvalitativní údaje, strana 243 této dokumentace). Hlavní příčinu tohoto stavu lze tedy přičíst stávajícímu stavu povrchové vody, u většiny jmenovaných ukazatelů ($CHSK_{Cr}$, TOC, BSK_5 a P_{celk}) za normálních průtoků právě přítoku Lužnice.

Podobná je situace i za nízkých průtoků. U některých ukazatelů přitom modelovaná situace vypadá v profilu VN Kořensko pod při Q_{355} lépe než při Q_a. To je způsobeno zejména vlivem Lužnice, který není za sucha tak významný jako za normálních průtoků. Zatímco průtok ve Vltavě je za sucha nadlepšován nádržemi, Lužnice má v této situaci mnohem nižší průtok Q_{355} a tedy vnos znečištění z Lužnice je výrazně nižší.

Stejně jako v profilu VN Kořensko pod zůstávají problematickými ukazateli TOC a P_{celk} i v dalším kritickém profilu VNO Zvíkovský most. Ostatní ukazatele, u kterých nebyly dodrženy požadavky v profilu VN Kořensko pod (BSK_5, $CHSK_{Cr}$, fluoranthen a benzo[a]pyren), nebylo možno vyhodnotit, protože pro tyto ukazatele nejsou k dispozici data.

Vliv na vodárenské užívání povrchových vod

V profilu Solenice, který se nachází pod hrází VN Orlík, je hodnocena kvalita povrchové vody z hlediska využití pro vodárenské účely, protože se zde nachází odběr 1. SčV Příbram Solenice Vltava. Dle modelovaných hodnot koncentrací nejsou dodrženy hodnoty pro vodárenské využití vody v ukazateli TOC.

Vlivy na rybné vody

V profilu VNO Zvíkovský most jsou uvažovány hodnoty pro kaprové vody. Profil sám sice na úseku kaprové vody neleží, ale níže po toku se nachází otavské rameno VN Orlík, kde je kaprová voda stanovena a tato část nádrže může být částečně ovlivněna vzdutím vody do tohoto ramene. Z modelovaných dat je ale vidět, že pro dusík ve formě dusitanů i amoniakálního dusíku jsou požadavky s rezervou plněny, takže nehrozí překročení těchto požadavků v důsledku vzdutí vltavské vody. U BSK_5 zase lze konstatovat, že příspěvek obou výkonových alternativ záměru k případnému překročení hodnot je zanedbatelný, zejména uvážíme-li, že koncentrace BSK_5 v odpadní vodě je téměř shodná s vodou čerpanou z vodoteče i přes její zahuštění v chladícím okruhu v důsledku biologického odbourávání tohoto typu znečištění.

Lososové vody jsou vymezeny v úseku od hráze VN Štěchovice do soutoku se Sázavou ("Vltava štěchovická"). Modelované koncentrace v profilu Štěchovice překračují požadavky na lososové vody v ukazateli $N\text{-}NH_4^+$. Koncentrace $N\text{-}NO_2^-$ požadavky splňuje, pro další ukazatele chybí data.

Vlivy na koupací oblasti

Vlivy na koupací oblasti ve VN Orlík a VN Slapy jsou hodnoceny v profilech VN Kořensko pod a VNO Zvíkovský most. Z modelovaných hodnot koncentrací v profilu VN Kořensko pod, ovlivněných vypouštěním SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, je zřejmé, že při normálních průtocích Q_a i za sucha (Q_{355}) požadavkům na vody pro koupání nevyhovuje P_{celk}. Stejný výsledek je vyhodnocen i v profilu VNO Zvíkovský most.

Vlivy na ekologický potenciál vodních útvarů povrchových vod

Vliv na ekologický potenciál vodních útvarů povrchových vod je sledován v profilech VNO Zvíkovský most a Kamýk n. Vltavou, které jsou reprezentativními profily vodních útvarů HVL_1055_J - Nádrž Orlík I na toku Vltava a DVL_0030 - Vltava od hráze nádrže Orlík po vzdutí nádrže Slapy. Požadavkům na dobrý ekologický potenciál nevyhovuje v obou profilech ukazatel celkový fosfor (P_{celk}), v profilu Kamýk n. Vltavou ani fosforečnanový fosfor ($P\text{-}PO_4^{3-}$).

D.I.4.1.3.2.3. Vlivy na ukazatele kvality vody ve vodních tocích Strouha a Dvorčický potok

Srážkové vody z oplocené části pozemku SMR ETE budou odváděny přes retenční nádrž v severovýchodním cípu SMR ETE stávající oddílnou kanalizací společně se srážkovými a podzemními vodami ETE1,2 do vodního toku Strouha, Lze tedy předpokládat navýšení průtoků oproti stávajícímu stavu. V současné době kvalitativní parametry odváděných vod ETE1,2 ve většině ukazatelů vyhovují požadavkům nařízení vlády č. 401/2015 Sb. V určitých ukazatelích v toku Strouha (zejména celkový fosfor, NL_{105}, amoniakální dusík, TOC, PAU) však vykazují mírně zhoršenou kvalitu. Vzhledem k tomu, že se nepředpokládá významná změna ve složení odváděných vod, ale pouze navýšení jejich množství, neočekává se zásadní změna kvality vod v toku Strouha, nicméně s ohledem na navýšení průtoku je však možno očekávat navýšení celkového vnosu látek do recipientu.

Do Dvorčického potoka budou odváděny čerpané podzemní vody z podzákladí reaktorové budovy a srážkové vody z vnějšího areálu SMR ETE. Pro dotaci rybníka Dvorčice a Dvorčického potoka mají podzemní vody z areálu SMR ETE vhodnou kvalitu, a jejich odvádění nepovede ke zhoršení povrchové vody v ukazatelích kvality. Srážkové vody (splachy z areálu) však mohou vykazovat zhoršenou kvalitu, proto budou realizována příslušná opatření jako např. předřazená retenční nádrž v areálu SMR ETE a také odlučovače ropných látek.

D.I.4.1.3.3. Celkové shrnutí vlivů na kvalitu povrchových vod

Celkově lze konstatovat, že v profilu VN Kořensko pod i dalších kritických profilech níže po ovlivněném toku Vltavy nesplňuje kvalita vody legislativní hodnoty, které vychází z různých typů požadavků. Zcela zásadní je zde ale vliv stávajícího stavu povrchové vody, zejména znečištěné vody z řeky Lužnice. Příspěvek SMR ETE k tomuto znečištění je velmi malý, podíl odpadních vod ze SMR ETE na látkovém toku hodnocených ukazatelů v recipientu se pohybuje v řádu desetin až jednotek procent.

Odváděním srážkových vod ze SMR ETE do vodních toků Strouha a Dvorčického potoka lze očekávat navýšení celkového vnosu látek do povrchových vod těchto toků. Jejich množství bude eliminováno retenčními nádržemi a odlučovači ropných látek.

D.I.4.1.4. Vlivy na vodní útvary povrchových vod

Pro vyhodnocení vlivů na dotčené vodní útvary povrchových vod jsou zpracovány odborné studie, jejichž shrnutí je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocen vlivů na povrchové a podzemní vody), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

V zájmovém území jsou na řece Vltavě v úseku od VD Kořensko po soutok Vltavy se Sázavou vymezeny čtyři útvary povrchových vod typu jezero a dva vodní útvary povrchových vod typu řeka. Podrobnější popis vodních útvarů povrchových vod včetně grafického znázornění je proveden v kapitole C.II.4. Povrchové a podzemní vody (strana 239 této dokumentace). Z hodnocení shrnutého v uvedené kapitole je patrné, že pro většinu hodnocených vodních útvarů povrchových vod je celkové hodnocení stavu vodních útvarů nevyhovující, pouze stav vodního útvaru DVL_0095_J Nádrž Slapy na toku Vltava je dobrý.

Posouzení vlivu záměru SMR ETE na stav útvarů povrchových vod vychází z odhadu vlivu provozu SMR ETE na kvalitu povrchových vod (viz předchozí kapitola), kde jsou modelovány koncentrace vybraných látek v recipientu odpadních vod ze záměru SMR ETE. Modelovány jsou dvě výkonové alternativy: souběh SMR ETE a stávajících bloků ETE1,2 a dále souběh SMR ETE, ETE1,2 a budoucího NJZ ETE (v maximální výkonové alternativě 2x1700 MW_e). Pro tyto alternativy jsou posouzeny dvě hydrologické situace: normální průtok (Q_a) a stav sucha ovlivněný klimatickou změnou (Q_{355}). Modelování pracuje se scénáři středního a maximálního vypouštění látek.

Z výsledků modelování vyplývá, že příspěvek samotného záměru SMR ETE k celkovému zatížení recipientů je obecně velmi malý. U ukazatele P_{celk}, který je kritický z hlediska nedosahování dobrého stavu útvarů, tvoří příspěvek záměru v profilu Kořensko pouze 0,5 % až 2,4 % celkového látkového toku v profilu VN Kořensko pod. Při zohlednění souběhu záměru SMR ETE s dalšími zdroji v lokalitě Temelín (ETE1,2, NJZ ETE) se vnos P_{celk} pohybuje od 2,3 % (SMR ETE + ETE1,2, Q_a, střední vypouštění) do 18,2 % (SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_{355}, maximální vypouštění). Dominantní část znečištění přináší tzv. pozadí, tedy látkový tok přiváděný řekami Vltava a Lužnice, který se na celkovém zatížení podílí z 81,8 % až 97,7 %. Vliv na teplotu a nasycení O_2 je minimální; současné nepříznivé hodnoty v těchto ukazatelích jsou primárně důsledkem manipulací na vodních nádržích vltavské kaskády.

Ze specifických znečišťujících látek je v popředí zájmu zejména tritium, které je také klíčovým ukazatelem ovlivnění recipientu z pohledu radioaktivity. Pro tritium však zůstávají modelované objemové aktivity hluboko pod normou environmentální kvality (NEK-RP = 1000 Bq/l).

Příspěvek SMR ETE u ostatních hodnocených specifických znečišťujících látek se pohybuje v jednotkách procent (méně než 4 %) v profilu VN Kořensko pod. Při hodnocení záměru v souběhu s dalšími zdroji v lokalitě Temelín je nejvyšší příspěvek 28 % (AOX, SMR ETE + ETE1,2 +

NJZ ETE, Q_{355}). Největším zdrojem znečištění zůstává tzv. pozadí, tedy látkový tok přiváděný řekami Vltava a Lužnice. Vlivem dalšího ředění po toku se bude příspěvek vypouštění dále snižovat, takže nezpůsobí nedosažení dobrého stavu z pohledu specifických znečišťujících látek ani v níže položených vodních útvarech.

Vliv SMR ETE na ukazatele chemického stavu je také hodnocen jako velmi malý, s příspěvkem do 6 % k celkovému látkovému toku v profilu VN Kořensko pod. V souběhu s dalšími zdroji v lokalitě Temelín je maximální příspěvek vyčíslen na 38 % (benzo[g,h,i]perylen, SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE, Q_{355}). Kromě benzo[g,h,i]perylenu nejsou zanedbatelné ani vnosy ostatních PAU, příčinou je vymývání PAU z atmosféry na chladicích věžích do chladicí vody, dále vypouštěné s odluhy jako odpadní voda do recipientu. I tak ale převažuje látkový tok znečištění z pozadí (Vltava a Lužnice) nad vnosem ze záměru SMR ETE, a to i při uvažování souběhu s dalšími zdroji v lokalitě Temelín.

Provoz záměru SMR ETE, ať už samostatně nebo v souběhu s dalšími zdroji v lokalitě Temelín (ETE1,2, resp. NJZ ETE), tedy nebude mít zásadní negativní vliv na budoucí dosažení dobrého stavu vod v dotčených útvarech povrchových vod. Ty většinou nedosahují dobrého stavu již v současnosti a hlavní příčinu je třeba hledat v povodí nad záměrem. V souvislosti s posuzováním vlivu záměru na stav vod je také třeba poukázat na nedostatek dat o specifických znečišťujících látkách a ukazatelích chemického stavu dotčených vodních útvarů.

D.I.4.2. Vlivy na podzemní vody

D.I.4.2.1. Vlivy na podzemní vody

Pro vyhodnocení vlivů na podzemní vody jsou zpracovány odborné studie, jejichž shrnutí je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

Realizací záměru dojde k zástavbě nezpevněných ploch o rozloze cca 29,7 ha, aktuálně využívaných k zemědělským účelům, kde dochází k přirozenému vsakování či odtoku srážkových vod. Legislativa (§ 5 odstavec 3 zákona č. 254/2001 Sb., vodní zákon, ve znění pozdějších předpisů) ukládá povinnost zamezení odtoku povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek (dále jen "srážková voda") na plánované stavby akumulací a následným využitím, popřípadě vsakováním na pozemku, výparem apod., anebo, není-li žádný z těchto způsobů omezení odtoku srážkových vod možný nebo dostatečný, jejich zadržováním a řízeným odváděním nebo kombinací těchto způsobů. Na pozemku SMR ETE jsou hydrogeologickým průzkumem ověřeny nevhodné poměry a podmínky, synergicky působící ve vzájemné kombinaci, bránící realizaci vsakování srážkových vod. Jde zvláště o riziko podmáčení staveb a zařízení, zvláště v kombinaci se snižováním hladiny podzemní vody na -17 m pod niveletou terénu k zamezení kontaktu hluboce založené reaktorové budovy s podzemní vodou. Problematického hodnocení dosahuje ale i riziko porušení stability svahu násypu na jižním okraji pozemku SMR ETE (po jeho srovnání na niveletu 495 m n. m.) a dále i rizika nízké propustnosti horninového prostředí nebo vysoká hladina podzemní vody. Důležitý je také související aspekt omezeného prostoru plochy SMR ETE, který neumožňuje nalézt vhodnou a dostatečně velkou plochu pro vsakování v dostatečné vzdálenosti od budov a zařízení, a také od plochy se snižovanou hladinou podzemní vody.

Z výše uvedeného důvodu bude srážková voda v množství cca 175 000 m^3/rok odváděna do vod povrchových. Z vnitřního oploceného areálu SMR ETE (18,3 ha) bude odváděna přes retenční nádrž o objemu 3 200 m^3 v severovýchodním cípu SMR ETE stávající oddílnou kanalizací ETE1,2 do toku Strouha. Vnější část areálu (cca 11,2 ha) bude oddílnou kanalizací odvodňována do rybníka Dvorčice, předpokládané množství vod je na úrovni 1,2 l/s.

Reaktorová budova bude založena minimálně 16 metrů pod terénem a v jejím podzákladí bude nutné trvale snižovat hladinu podzemních vod čerpáním z odvodňovacích vrtů. Podzemní vody z odvodňovacích vrtů budou odčerpávány do vodní nádrže Dvorčice a dále do navazujícího Dvorčického potoka. Čerpané množství ke snižování hladiny se očekává v rozsahu 1,5-2,0 l/s, s dlouhodobým trendem k poklesu, s tím, že dočasně může dojít vlivem hydroklimatických poměrů k výkyvům směrem nahoru i dolů v celkovém odhadovaném intervalu 1,0-2,5 l/s.

Ve fázi provozu SMR ETE budou mít zásadní vliv na vodní bilanci území možné dopady změny klimatu, které se projeví snížením infiltrace srážek do podzemních vod v horizontu roku 2060 a roku 2080. V důsledku snížení tvorby podzemní vody lze očekávat zaklesnutí mělkých hladin podzemní vody hlouběji pod terén, v řádu průměrně prvních jednotek metrů oproti dnešním náměrům v monitorovacích vrtech. Menší potřeba odčerpávání podzemních vod (pro ETE1,2 lze očekávat snížení v úrovni 35-40 % oproti současnému stavu, podobně jako v předpokládaném čerpání v ploše SMR ETE). Změny směrů proudění podzemní vody oproti dnešní situaci nejsou do budoucna očekávány. Důsledkem poklesu hladin podzemní vody bude posun míst odvodnění dále po svahu v korytech místních toků, které tak budou začínat v nižších částech terénu, v dané morfologii bude posun průměrně o desítky metrů, odhadem 30-50 m. S postupem změny klimatu by tak bylo možno bez dalších opatření očekávat v horizontu 2060-2080 poměrně významné negativní dopady na zachování vodní plochy rybníka Dvorčice, resp. zachování odtoku do Dvorčického potoka. Výše uvedeným převáděním srážkových vod z vnější části pozemku výstavby SMR ETE a čerpaných podzemních vod do vodní nádrže Dvorčice a Dvorčického potoka v celkovém množství min. 2,2 l/s lze očekávat eliminaci možných negativních dopadů a optimální zachování stávajících vodních poměrů rybníka Dvorčice a Dvorčického potoka i v podmínkách klimatické změny.

Dopady umělého snižování hladiny podzemní vody pomocí odvodňovacích vrtů na pozemku SMR budou jen lokální. Podle stávajících znalostí hydraulických parametrů horninového prostředí v hydrogeologickém rajonu HGR 6320, kde není vytvořena významná hydrogeologická struktura s většími zásobami podzemní vody, a také zkušeností s podobnými pracemi na sousedním pozemku ETE1,2, může být ovlivněna hladina

podzemní vody v okolí pozemku SMR ETE maximálně do vzdálenosti 100-200 m. V této vzdálenosti se nenacházejí žádné využívané ani potenciálně využitelné zdroje podzemní vody, které by mohly být negativně ovlivněny. Potenciální zdroje podzemní vody v širším území využitelné pro zásobování pitnou vodou, nacházející se ve větších vzdálenostech než 200 m, od plochy SMR ETE nebudou plánovaným odvodněním žádným způsobem ovlivněny, ani jinak dotčeny, vydatnost a kvalita odebírané podzemní vody budou dány čistě přírodními charakteristikami daného území.

V pásmu možného ovlivnění odběrů podzemních vod, jihovýchodně od plochy SMR ETE, se nachází malá vodní nádrž Karlovec. Přímé ovlivnění vodní hladiny rybníku Karlovec čerpáním v podzákladí reaktorové budovy je vyloučeno. Protože je ale tento rybník evidentně významně podporován skrytými vývěry podzemní vody hlubšího oběhu, existuje malá pravděpodobnost, že čerpání nepřímo ovlivní tuto malou vodní nádrž tím, že čerpací vrty zachytí podzemní vodu, která by jinak dotekla až k rybníku Karlovec a dotovala ho. Pokud by tento vliv nastal, očekává se jeho vliv kolem úrovně 0,1-0,2 l/s. Je třeba také počítat s faktem dopadu změny klimatu v příštím letech a desetiletích, kdy tento potenciální relativně malý dopad může být zvýrazněn obecným dopadem změny klimatu, především ve formě výraznějších a delších suchých období.

Hydrogeologické poměry v oblasti obce Kočín nesouvisejí s hydrogeologickými poměry v oblasti SMR ETE, nemohou být tedy odtud nijak ovlivněny.

V dotčeném území se nevyskytují chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod ani zdroje povrchové nebo podzemní vody, které by mohly být realizací a provozem záměru narušeny.

D.I.4.2.2. Vlivy na vodní útvary podzemních vod

Pro vyhodnocení vlivů na vodní útvary podzemních vod jsou zpracovány odborné studie, jejichž shrnutí je doloženo v příloze 4.1 této dokumentace (Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody), na kterou v podrobnostech odkazujeme. V dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

V rámci provozu SMR ETE bude z hlediska možného ovlivnění útvarů podzemních vod docházet zejména k čerpání podzemních vod z podzákladí stavby, převodu srážkových vod z nepropustných ploch do okolních vodotečí a k vypouštění odpadních vod do řeky Vltavy.

Vliv na vodní útvary podzemních vod je vyhodnocen kumulativně, je tedy uvažováno jak s umístěním a provozem SMR ETE, tak s umístěním a provozem ETE1,2 a NJZ ETE. Vliv SMR ETE je hodnocen pro útvary podzemních vod uvedených v kapitole C.II.4.2. Podzemní vody (strana 254 této dokumentace a strany následující).

V současné době odpovídají dobrému stavu dle dat za období 2019-2024, monitorovaných pro Plán dílčího povodí Horní Vltavy a Plán dílčího povodí Dolní Vltavy pro IV. plánovací období, vodní útvary podzemních vod 63204 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - severní část a 62500 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy. Stav vodních útvarů podzemních vod 63201 Krystalinikum v povodí střední Vltavy - jižní část a 63203 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - Mezipovodí Vltavy od soutoku s Vápenickým potokem po Slapy je nevyhovující.

Z hlediska kvantitativního stavu lze uvést, že i při čerpání podzemní vody, vzhledem k rozsahu čerpání a depresního kuželu, se jedná pouze o lokální ovlivnění, které se na stavu útvarů podzemních vod neprojeví.

Ovlivnění chemického stavu vodních útvarů podzemních vod je hodnoceno na úrovni potenciálního ovlivnění šesti zdrojů (odběrů) podzemních vod pro pitné účely lokalizovaných v zájmové oblasti s možností břehové infiltrace povrchových vod řeky Vltavy do vod podzemních. Vlivem provozu SMR ETE nedojde ke zhoršení chemického stavu podzemních vod zmíněných jímacích území. Protože jednotlivé odběry jsou na vliv provozu SMR ETE nejcitlivější, vyplývá z toho, že nezhorší chemický stav ani pracovních jednotek, ani útvarů podzemních vod.

Záměr nemá potenciál ovlivnit kvalitativní nebo kvantitativní parametry dotčených vodních útvarů podzemních vod.

D.I.4.3. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

V rámci výstavby bude na lokalitě skryta ornice a podorničí a budou provedeny hrubé terénní úpravy, plocha výstavby bude srovnána. Vzniknou rozsáhlé nepropustné plochy, ze kterých bude odváděna srážková voda. Zároveň bude snižována hladina podzemní vody v místě stavebních jam, nejvýrazněji bude čerpáno v prostoru stavební jámy na pozemku SMR ETE. V prostoru výstavby SMR ETE tak dojde k lokálnímu snížení hladiny podzemní vody, hydraulická deprese může mít rozsah až cca 150x150 metrů.

Omezení infiltrace vod v plochách zařízení staveniště C, I, J, H a G bude během výstavby SMR ETE z větší části kompenzováno technickým řešením odvodnění v příslušném hydrologickém povodí, čímž dojde k relativně malým dopadům na hydrologickou bilanci území dotčeného výstavbou SMR ETE. Povrchový odvod zachycených srážkových vod z plochy SMR ETE bude realizován jednak do povodí potoka Strouha, jednak do povodí Dvorčického potoka. Odvodněním ploch I a H a části výstavbové plochy SMR ETE společně s plánovaným zaústěním čerpaných podzemních vod z pozemku SMR ETE (za účelem snižování hladiny v místě výstavby reaktorové budovy) do malé vodní nádrže Dvorčice a Dvorčického potoka lze očekávat eliminaci možných negativních dopadů a zachování vodních poměrů Dvorčického potoka a rybníka zhruba ve stávajícím stavu. Srážkové vody budou před odvedením do vod povrchových přečištěny.

Možnost ovlivnění kvality podzemních a povrchových vod a ohrožení únikem závadných látek při výstavbě odpovídá obecným rizikům běžným při jakékoliv výstavbě, které budou eliminovány dodržováním stanovených technologických postupů a technologické kázně.

Vliv výstavby SMR ETE na útvary podzemních vod by mohl být významný pouze pro útvar 63201 Krystalinikum v povodí střední Vltavy - jižní část a o něco vzdálenější útvar 21600 Budějovická pánev. Hranice mezi těmito útvary prochází přibližně ústím Temelíneckého potoka do Bílého potoka, Bělohůrecký rybník leží již v útvaru podzemních vod 21600. Celá stavba SMR ETE se nachází ve dvou pracovních jednotkách, které mají plochu 38,7 a 25,9 km^2, ani v jedné se ale nenachází žádný hodnocený objekt. Vzhledem k minimu významných antropogenních vlivů kromě zemědělské půdy se dá předpokládat, že stejně jako v případě sousedních pracovních jednotek je kromě některých metabolitů pesticidů chemický stav dobrý. Z hlediska stavu útvarů podzemních vod lze konstatovat, že po dobu stavby nedojde ani k dočasnému zhoršení chemického nebo kvantitativního stavu útvarů podzemních vod, ani ke zhoršení stavu jejich pracovních jednotek. Z hlediska chemického stavu při stavbě nedojde k žádnému významnějšímu vnosu znečišťujících látek a z hlediska kvantitativního stavu, i když bude odčerpávána voda ze stavební jámy, vzhledem k rozsahu čerpání a depresního kuželu, se jedná pouze o lokální ovlivnění, které se na stavu útvarů podzemních vod neprojeví.

Potřeba surové a pitné vody po dobu výstavby a následně množství technologické a splaškové odpadní vody není podrobně specifikována. Nároky se předpokládají v řádu nejvýše několik set tisíc m^3/rok (surová voda), resp. do jednoho statisíce m^3/rok (pitná voda), v období souběhu výstavby SMR ETE a NJZ ETE tak nelze vyloučit požadavek na zvýšení smluvního odběru pitné vody pro lokalitu Temelín nad stávající povolené množství. Množství technologické odpadní vody z výstavby není blíže specifikováno a bude celkově málo významné, voda se stává např. součástí stavebních konstrukcí (záměsová voda), vypaří se, případně je znovu používána. Potenciálně kontaminované vody (zkoušky technologických zařízení, proplachy apod.) budou jímány v bezodtokých jímkách a v závislosti na fyzikálně-chemických rozborech s nimi bude odpovídajícím způsobem nakládáno. Množství splaškové vody v průběhu výstavby je odhadováno v řádu desítek tisíc m^3/rok, recipientem přečištěné splaškové vody z výstavby bude řeka Vltava, resp. povodí ČOV, do které budou vyváženy mobilní stavební sociální zařízení.

Po uvedení SMR ETE do provozu budou plochy zařízení staveniště uvedeny do původního stavu, odtokové poměry v těchto plochách se poté považují za shodné s původním stavem, ačkoliv již nebudou přesně obnoveny původní sklonové poměry.

V průběhu ukončování provozu budou nároky na odběry/vypouštění vod postupně snižovány.

D.I.5. Vlivy na půdu

5. Vlivy na půdu

D.I.5.1. Vlivy na půdu

Obecně jsou vlivy na půdu dány záborem plochy půd řazené do zemědělského půdního fondu (ZPF), dále pozemkům určeným k plnění funkcí lesa (PUPFL) nebo celkově ovlivněním její kvality.

Trvalý zábor plochy hlavního staveniště SMR ETE (vlastní záměr včetně souvisejících staveb a provozních ploch) je konzervativně stanoven v plném rozsahu, tedy 29,7 ha. Plochy chráněné jako ZPF zde tvoří cca 21,3 ha (cca 71,7 %), cca 8,4 ha (cca 28,3 %) náleží k ostatním plochám. Pozemky určené k plnění funkcí lesa nejsou trvalým záborem plochy SMR dotčeny.

Stávající areál ETE1,2 má výměru cca 123,3 ha (hranice trvalého záboru vymezená oplocením střeženého prostoru stávající elektrárny, bez plochy Areálu skládek a odkaliště Temelínec), celkový zábor ETE1,2+NJZ ETE nepřekročí dle dokumentace EIA cca 187,2 ha. Celkový trvalý zábor ve spolupůsobícím účinku ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 216,9 ha.

Pozemky ZPF na ploše SMR ETE jsou dle vyhlášky č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany, ve znění pozdějších předpisů, řazeny z naprosté většiny do III. třídy ochrany (BPEJ 5.50.01). Jedná se o půdy s velmi malou produkční schopností a středním stupněm ochrany, kterou je možno v územním plánování využít pro eventuální výstavbu.

Koridor pro umístění elektrického napojení (v příloze 1.1 označeno jako plocha EL) jako celek nepředstavuje plochu trvalého záboru. Trvalý zábor elektrického napojení představují pouze zastavěné plochy základů stožárů linky vyvedení elektrického výkonu a přívodu záložního napájení z rozvodny Kočín, což v součtu generuje zábor v řádu nejvýše jednotek tisíců m^2 (konzervativně uvažováno do 1 ha). Záborem mohou být dotčeny půdy II. až V. třídy ochrany, případně lesní pozemky (plocha stožáru, včetně ochranného pásma vedení).

Zábor půdy je obecně vlivem negativním, bude však odůvodněn v souladu s požadavky zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem lze z pedologického hlediska plochy v rámci zájmového území považovat za vhodné k výstavbě záměru SMR ETE a souvisejících zařízení staveništ. Obecně v rámci přípravy a realizace záměru bude třeba dodržet následující:

- Zohlednit relativně vyšší zranitelnost půd v některých plochách:
  - zranitelnost půd vodní erozí v plochách E2, F1, J, SE a konkrétních lokalitách s nadlimitním dlouhodobým průměrným erozním smyvem (v rámci ploch EL a B3).
  - zranitelnost půd v důsledku rizika zrychlené infiltrace (zejména v plochách B1, F1, F2, J a EL).
- Skrývku zúrodnitelných vrstev půdy realizovat až na základě výsledků detailního měření hloubek ornice a podorničí.

- Svrchní vrstvu (ornici nebo drnový horizont) a spodní vrstvu (podorničí) skrýt a deponovat zvlášť.
- Po ukončení záměru navrátit dočasně odňatou zemědělskou půdu do původního způsobu užívání, tzn. realizovat technickou a biologickou rekultivaci.

Plánovaný trvalý zábor zemědělské půdy je v souladu s požadavky na ochranu ZPF (zákon č. 334/1992 Sb.) minimalizovaný na plochu SMR, která je převážně (99,93 % plochy) zařazena ve III. třídě ochrany ZPF a pouze 0,07 % spadá do II. třídy ochrany. Při dodržení zásad ochrany ZPF (zákon č. 334/1992 Sb. a vyhláška č. 271/2019 Sb.) lze předpokládat, že záměrem bude zemědělská půda v okolí SMR ETE dotčena v jen v nezbytně nutném rozsahu, zdůvodnitelným veřejným zájmem v oboru energetiky.

D.I.5.2. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

Pro výstavbu (pohyb techniky, vlastní stavební práce) budou využity plochy trvalého a dočasného záboru (zařízení staveniště).

Dočasný zábor představuje plocha pro umístění zařízení staveniště. Plochy pro umístění dočasného zařízení staveniště (v příloze 1.1 této dokumentace označeny jako C, G, H, I, J) mají celkovou výměru cca 74,0 ha, z toho plocha C cca 13,9 ha, plocha G cca 9,5 ha, plocha H cca 25,8 ha, plocha I cca 5,6 ha a plocha J cca 19,2 ha. Z naprosté většiny (cca 72,4 ha) jsou plochy tvořeny ZPF, ostatní plochy tvoří cca 1,6 ha, PUPFL není dotčen. Z konzervativních důvodů je uvažován úplný dočasný zábor těchto ploch. Dočasným záborem budou dotčeny půdy II. (minoritně), III., IV. a V. třídy ochrany.

Jako rezervní plochy, jejichž dočasné využití se nepředpokládá, nebo pouze v omezeném a dočasném rozsahu, jsou uvažovány plochy B1 (cca 7,7 ha), B2 (cca 14,9 ha), B3 (cca 4,0 ha), D (cca 6,4 ha), E1 (cca 17,5 ha), E2 (cca 36,3 ha), F1 (cca 18,5 ha) a F2 (12,6 ha). Celková výměra těchto rezervních ploch činí cca 117,8 ha, z toho cca 103,6 ha ZPF, 2,4 ha ostatní plochy a 11,8 h PUPFL (zde v naprosté většině na ploše F2).

Při realizaci souvisejících infrastrukturních ploch/koridorů nárok na dočasný zábor ZPF nevzniká (budou realizovány prostřednictvím existujících tras přívodu a odvodu vod a/nebo jejich termínové nároky výstavby nevyžadují dobu delší než 12 měsíců). K dočasnému záboru PUPFL může dojít v koridoru vyvedení elektrického výkonu (EL) a koridoru elektrického napojení staveniště (SE).

Ochrana půdního profilu před vodní a větrnou erozí bude součástí plánu organizace výstavby. Zohledněno bude i případné ohrožení půdy mimo záměrem vymezené plochy, např. vodní eroze půdy z okolních pozemků do prostoru záměru nebo ohrožení kvality půdy vodní erozí méně kvalitních půd na okolní zemědělsky obhospodařované pozemky.

Před zahájením výstavby bude provedeno sejmutí humusového horizontu a jeho uložení na deponii. Deponie skrývky, popř. jiného k erozi náchylného materiálu, bude zajištěna v souladu s legislativními předpisy. Po ukončení stavby bude obnoven původní půdní profil, pozemky budou zrekultivovány a navráceny k původnímu využití.

V průběhu výstavby dále vzniká potenciální možnost znečištění půd, které může být způsobeno jednak přemístěním kontaminovaných zemin (pokud budou transportovány zeminy z jiných lokalit) resp. únikem rizikových látek z používaných mechanismů. Znečištění půdy přemístěním kontaminovaných zemin je možno zamezit provedením laboratorních rozborů před jejich použitím. Při běžném využívání stavebních strojů, které jsou v dobrém technickém stavu, nedochází k závažnému vnosu cizorodých látek do půd. V případě havárie s následným únikem rizikových látek do půd bude provedeno odtěžení kontaminovaných zemin, jejich dekontaminace nebo uložení na skládku, kde je ukládání takto znečištěných zemin povoleno. Významnější riziko kontaminace zemin proto v průběhu výstavby nevzniká.

V průběhu ukončování provozu a/nebo po jeho ukončení není předpokládán další dodatečný zábor půdy.

D.I.6. Vlivy na přírodní zdroje

6. Vlivy na přírodní zdroje

D.I.6.1. Vlivy na přírodní zdroje

Přírodní zdroje ani zdroje nerostných surovin nebudou záměrem dotčeny. Nebudou poškozeny evidované geologické ani paleontologické památky. Pro výstavbu budou využita existující ložiska stavebních surovin v souladu s jejich plány otvírky, přípravy a dobývání, v důsledku záměru nevzniká přímý požadavek na otvírku nových zdrojů stavebních materiálů.

Vzhledem k charakteru stavby není nutné uvažovat s její ochranou proti pronikání radonu z podloží.

D.I.6.2. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

Pro výstavbu budou využita existující ložiska stavebních surovin v souladu s jejich plány otvírky, přípravy a dobývání, v důsledku záměru nevzniká přímý požadavek na otvírku nových zdrojů stavebních materiálů. Vlivy na přírodní zdroje v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu, nevznikají.

D.I.7. Vlivy na biologickou rozmanitost

7. Vlivy na biologickou rozmanitost (fauna, flóra, ekosystémy)

D.I.7.1. Vlivy na biologickou rozmanitost

Ovlivnění biotické složky životního prostředí je podrobně vyhodnoceno v rámci hodnocení vlivů závažného zásahu na zájmy ochrany přírody podle § 67 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, které je v úplnosti doloženo v příloze 3.1 této dokumentace (biologické hodnocení). V podrobnostech na tuto přílohu odkazujeme, v dalším textu je provedeno shrnutí výsledků a závěrů.

Předpokládané vlivy na předměty ochrany ve smyslu části druhé, třetí a páté ZOPK jsou následující:

- přímý zábor biotopu,
- ovlivnění kvalitativních charakteristik biotopu,
- rušení a škodlivý zásah do přirozeného vývoje,
- náhodné usmrcení, zraňování jedinců či ničení a poškozování vývojových stadií,
- riziko střetů ptáků s vedením,
- narušení ekostabilizační funkce VKP,
- ovlivnění vodního režimu povrchových a podzemních vod,
- radiační vliv na biotu,
- vypouštění odpadních vod do Vltavy.

Pro hodnocení vlivů je použita následující stupnice významnosti uvedena v následující tabulce.

Tab. D.65: Významnost vlivů a stupnice pro hodnocení vlivu záměru na biotu

Vliv	Hodnota	Popis
Významný negativní	-2	Významný rušivý až likvidační vliv chráněné území, funkci VKP, na stanoviště či populaci druhu nebo její podstatnou část; významné narušení ekologických nároků stanoviště nebo druhu, významný zásah do biotopu nebo do přirozeného vývoje druhu.
Mírně negativní	-1	Omezený/mírný/nevýznamný negativní vliv. Mírný rušivý vliv na chráněné území, funkci VKP, stanoviště či populaci druhu; mírné narušení ekologických nároků stanoviště nebo druhu, okrajový zásah do biotopu nebo do přirozeného vývoje druhu.
Nulový	0	Záměr nemá žádný vliv.
Mírně pozitivní	+1	Mírný příznivý vliv na chráněné území, funkci VKP, stanoviště či populaci druhu; mírné zlepšení ekologických nároků stanoviště nebo druhu, mírně příznivý zásah do biotopu nebo do přirozeného vývoje druhu.
Významný pozitivní	+2	Významný příznivý vliv na chráněné území, funkci VKP, stanoviště či populaci druhu; významné zlepšení ekologických nároků stanoviště nebo druhu, významný příznivý zásah do biotopu nebo do přirozeného vývoje druhu.

D.I.7.2. Vliv na zvláště chráněná území a soustavu Natura 2000

Záměr není v přímém územním střetu se žádným zvláště chráněným územím ani s lokalitou soustavy Natura 2000. Nejbližšími velkoplošnými zvláště chráněnými územími jsou CHKO Třeboňsko, vzdálená přibližně 20 km východně, a CHKO Blanský les, vzdálená přibližně 20 km jižně. Nejbližším maloplošným zvláště chráněným územím je PP Lužnice. Vzhledem ke vzdálenosti a charakteru provozních vstupů a výstupů se ovlivnění zvláště chráněných území nepředpokládá. Vliv provozu záměru na zvláště chráněná území je hodnocen jako nulový.

Krajský úřad Jihočeského kraje ve stanovisku podle § 45i ZOPK č. j.: KUJCK 102296/2026 ze dne 14. 8. 2026 vyloučil možnost významného vlivu záměru, samostatně nebo ve spojení s jinými záměry či koncepcemi, na příznivý stav předmětů ochrany nebo celistvost evropsky významných lokalit a ptačích oblastí ležících na území v působnosti Krajského úřadu Jihočeského kraje.

Podle zpracovaného naturového screening reportu může být potenciálně dotčeným předmětem ochrany husa velká *(Anser anser)* z PO Českobudějovické rybníky. Její výskyt byl v roce 2025 potvrzen také na ploše H. U jednotlivých jedinců nelze zcela vyloučit střet s vodiči a zemnicími lany vedení vyvedení výkonu. V území se však již nacházejí nadzemní vedení stávající ETE1,2 a předpokládané kolizní riziko je nízké. Vliv provozu záměru na PO Českobudějovické rybníky je proto hodnocen jako mírně negativní, přičemž významný vliv ve smyslu § 45i ZOPK je vyloučen. Ovlivnění ostatních lokalit soustavy Natura 2000, jejich předmětů ochrany ani celistvosti, se nepředpokládá.

D.I.7.3. Vliv na přírodní parky, významné krajinné prvky, památné stromy

D.I.7.3.1. Vliv na přírodní parky

Zájmové území neleží na území žádného přírodního parku. Vliv záměru na přírodní parky je hodnocen jako nulový.

D.I.7.3.2. Vliv na významné krajinné prvky

V dotčeném území jsou významnými krajinnými prvky ze zákona vodní toky, lesy, rybníky a údolní nivy. Záměr se nestřetává s VKP typu jezero nebo rašeliniště ani s žádným registrovaným VKP. Pro hodnocení vlivů provozu záměru jsou relevantní plocha SMR ETE, vyvedení výkonu a možné hydrologické ovlivnění rybníků Dvorčice a Karlovec.

Koridor vyvedení výkonu má výměru přibližně 73,5 ha, celá tato plocha však nepředstavuje trvalý zábor. Ten vznikne pouze pod základy stožárů. Dlouhodobým vlivem bude pravidelná údržba porostů v ochranném pásmu vedení.

D.I.7.3.2.1. Vliv na vodní toky, údolní nivy, rybníky

Trvalý vliv plochy SMR ETE na vodní VKP může spočívat v omezení zasakování srážkových vod, změně způsobu jejich odvádění a trvalém snižování hladiny podzemní vody v podzákladí stavebních objektů. V případě vyvedení výkonu může dlouhodobý vliv vzniknout v místech základů stožárů a v důsledku údržby dřevinných porostů v ochranném pásmu vedení. Samotné vedení vodičů nad vodním tokem nepředstavuje přímý zábor jeho koryta.

Tab. D.66: Hodnocení významnosti vlivu na VKP vodní toky, údolní nivy a rybníky

Název toku, údolní nivy	Poloha vůči plochám záměru	Charakter možného ovlivnění	Hodnocení vlivu
Dvorčický potok, jeho přítoky a údolní niva	jižně od plochy SMR ETE, ve směru proudění podzemních vod	možné snížení hydrologické dotace v důsledku omezení zasakování, odvedení části srážkových vod mimo povodí a trvalého snižování hladiny podzemní vody v podzákladí objektů; potok je rovněž křížen vyvedením výkonu	-1
Rybník Dvorčice	jižně od plochy SMR ETE, v povodí Dvorčického potoka	možné snížení dotace povrchových a podzemních vod a navazující změna vodního režimu rybníka a jeho litorálních stanovišť	-1
Rybník Karlovec	východně od plochy SMR ETE; rybník bez zjevného povrchového přítoku	málo pravděpodobné omezení přítoku podzemní vody z hlubšího oběhu a snížení stability vodního režimu	-1

Trvalým zastavěním plochy SMR ETE se sníží zasakování srážkových vod. Jejich odvedení kanalizací do recipientu Strouha by zároveň znamenalo převedení části vody mimo povodí Dvorčického potoka. Dalším mechanismem je dlouhodobé snižování hladiny podzemní vody v podzákladí stavebních objektů.

V jihovýchodní části plochy SMR ETE se proto uvažuje o retenční nádrži, jejíž objem bude možné využít k dotaci rybníka Dvorčice. Kapacita a provozní režim nádrže musí zajistit zachování maximálního možného množství vody v povodí Dvorčického potoka.

Přímé ovlivnění rybníka Karlovec snížením hladiny mělké podzemní vody se nepředpokládá. S malou pravděpodobností může být omezen přítok z hlubšího oběhu, maximálně přibližně o 0,2 l/s. Tento vliv může být zesílen dlouhodobě suchými obdobími. Celkový trvalý vliv na vodní toky, údolní nivy a rybníky je hodnocen jako mírně negativní.

D.I.7.3.2.2. Vliv na lesy

Pro účely posouzení vlivu na VKP les jsou hodnoceny lesní porosty a pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL). Nicméně, některé porosty mimo PUPFL plní obdobnou ekologicko-stabilizační funkci, a proto je vliv záměru na tyto porosty hodnocen společně s VKP les.

Trvalé vlivy vzniknou na ploše SMR ETE a v koridoru vyvedení výkonu. Na ploše SMR ETE dojde k trvalému záboru části mimolesního porostu dřevin. V koridoru vyvedení výkonu vznikne trvalý zábor VKP lesa pouze pod základy stožárů; charakter dotčených porostů však může být dlouhodobě změněn také v ochranném pásmu vedení, kde budou dřeviny periodicky odstraňovány nebo výškově omezovány.

Tab. D.67: Hodnocení významnosti vlivu na VKP lesy a lesní porosty

Porost a režim	Vztah k trvalým částem záměru	Rozsah dotčení	Charakter trvalého ovlivnění	Hodnocení vlivu
mladší dřevinný porost rekultivačního původu v k. ú. Křtěnov - dřevinný porost mimo PUPFL, nejde o VKP les	severovýchodní část plochy SMR ETE, východní část parcely č. 606	cca 1 ha	trvalý zábor a pravděpodobné úplné odstranění dotčené části porostu	-2
dva lesní celky v k. ú. Kočín na levém břehu Dvorčického potoka pod rybníkem Dvorčice - VKP les, lesní pozemky PUPFL	jižní část koridoru vyvedení výkonu; lesní pozemky	konzervativně přibližně 3,5 ha územního střetu podle souhrnné tabulky biologického hodnocení	trvalý zábor v místech stožárů, odstranění nebo výškové omezení dřevin a dlouhodobá změna charakteru lesa v ochranném pásmu vedení	-2

V severovýchodní části plochy SMR ETE se nachází mladší dřevinný porost rekultivačního původu o stáří do přibližně 30 let. Porost je v katastru nemovitostí veden jako ostatní plocha, nikoli jako lesní pozemek, svým charakterem však představuje zapojený dřevinný porost s významnou

biotopovou a ekologicko-stabilizační funkcí. V biologickém hodnocení je proto posuzován společně s lesními porosty. Umístění stavebních objektů předpokládá trvalý zábor přibližně 1 ha a pravděpodobné úplné odstranění dotčené části porostu. Vzhledem k přímému a nevratnému charakteru vlivu a omezenému zastoupení souvislejších dřevinných porostů v okolí je vliv hodnocen jako významně negativní.

Koridor vyvedení výkonu zasahuje do dvou menších lesních celků v k. ú. Kočín. Jedná se o lesní kultury s nepůvodními jehličnatými dřevinami, nálety pionýrských dřevin a další stromové porosty. V ochranném pásmu budou dřeviny periodicky odstraňovány nebo výškově omezovány, čímž bude dlouhodobě změněna prostorová struktura a ekologicko-stabilizační funkce dotčených částí lesa.

Rozsah vlivu je nutné minimalizovat vhodným umístěním stožárů, omezením trvalého záboru lesních pozemků a zachováním maximální možné části stávajících porostů. V ochranném pásmu je vhodné upřednostnit porosty nízkého vzrůstu a takový způsob dlouhodobé péče, který umožní zachování alespoň části biologických a ekologicko-stabilizačních funkcí dotčených ploch.

Trvalý vliv záměru na VKP les a ekologicky významné dřevinné porosty mimo PUPFL je vzhledem k trvalému odstranění části porostu na ploše SMR ETE a dlouhodobé změně lesních porostů v koridoru vyvedení výkonu hodnocen jako významně negativní.

D.I.7.3.3. Vliv na památné stromy

V dotčeném území ani v jeho těsné blízkosti se památné stromy nenacházejí. Nejbližším památným stromem je lípa srdčitá v Litoradlicích, vzdálená cca 2,9 km. Další památné stromy se nacházejí v Týně nad Vltavou ve vzdálenosti cca 4 km. Vzhledem k poloze a charakteru záměru se vliv na památné stromy nepředpokládá, vliv je hodnocen jako nulový.

D.I.7.4. Vliv na územní systém ekologické stability

Prvky regionálního a nadregionálního územního systému ekologické stability nejsou se záměrem v územním střetu. V okolí záměru jsou vymezeny prvky ÚSES na lokální úrovni a interakční prvky. Vlastní plocha SMR ETE není v přímém územním střetu s lokálním biocentrem ani lokálním biokoridorem, zasahuje však do interakčního prvku IP46 Mezi cestami. Koridor vyvedení výkonu kříží několik lokálních prvků ÚSES a interakčních prvků.

Hodnoceny jsou vlivy provozu záměru, tj. plochy SMR ETE, vyvedení výkonu a možné hydrologické ovlivnění prvků navázaných na rybníky Dvorčice a Karlovec.

Koridor vyvedení výkonu o výměře přibližně 73,5 ha nepředstavuje v celé své ploše trvalý zábor. Ten vznikne pouze pod základy stožárů. Dlouhodobým vlivem může být také údržba dřevin v ochranném pásmu. Vodiče a zemnicí lana nepřeruší pozemní kontinuitu ÚSES; kolizní riziko pro ptáky je hodnoceno v kapitole věnované fauně.

Tab. D.68: Hodnocení významnosti vlivu na ÚSES

Druh prvku ÚSES	Název prvku	Vztah k záměru	Charakter možného dlouhodobého ovlivnění	Hodnocení vlivu
lokální biocentrum, funkční	LBC1a Dvorčice	jižně od plochy SMR ETE, bez přímého střetu	možné dlouhodobé ovlivnění hydrologické dotace rybníka a mokřadních biotopů	-1
lokální biokoridor, částečně funkční	LBK2a Malešický potok	jižně od plochy SMR ETE; křížení vyvedením výkonu	možné ovlivnění hydrologického režimu; při umístění stožáru také lokální zábor a změna dřevinných porostů v ochranném pásmu	-1
lokální biokoridor, částečně funkční	LBK3 Karlovec	zahrnuje rybník Karlovec a jeho břehové porosty; bez přímého střetu s trvalými plochami	málo pravděpodobné nepřímé ovlivnění vodního režimu a funkce litorálních a mokřadních porostů	-1
interakční prvek, funkční	IP13b Za humny	přímý střet s vyvedením výkonu; již nyní pod stávajícím vedením	možná změna struktury dřevinného a keřového porostu v ochranném pásmu	0 až -1
interakční prvek, funkční	IP15b Na sádce	přímý střet s vyvedením výkonu; již nyní pod stávajícím vedením	možná změna struktury dřevinného a keřového porostu v ochranném pásmu	0 až -1
interakční prvek, funkční	IP16b Náhon	přímý střet s vyvedením výkonu	možné ovlivnění liniových dřevin; ovlivnění vodního režimu náhonu se nepředpokládá	0 až -1
interakční prvek, funkční	IP17b Velké louky	v blízkosti koridoru bez přímého střetu	bez předpokládaného trvalého ovlivnění	0
interakční prvek, funkční	IP46 Mezi cestami	severovýchodní část prvku zasahuje do plochy SMR ETE	trvalé odstranění části liniového porostu a lokální oslabení funkce prvku	-1
lokální biocentrum, funkční	LBC 0205 Na studánkách	přímý střet s koridorem vyvedení výkonu	možný lokální zábor při umístění základů stožárů; bez předpokladu ztráty funkce biocentra	-1
lokální biokoridor, nefunkční	LBK 0332 Malešovický potok - Studánky	východní část křížena koridorem vyvedení výkonu	bez vlivu při umístění stožárů mimo koryto a nivu; možný lokální vliv při nevhodném umístění	0 až -1

Trvalé vlivy jsou spojeny zejména s možnou změnou hydrologických poměrů v prostoru rybníků Dvorčice a Karlovec, s lokálními zábory pod základy stožárů a s údržbou dřevin v ochranném pásmu vedení. Samotné křížení prvku koridorem vyvedení výkonu neznamená zábor celé překryté plochy.

Při zachování hydrologické dotace rybníka Dvorčice, umístění stožárů mimo vodní toky, břehové partie, mokřadní stanoviště a nejhodnotnější části prvků a při zachování nízké vegetace v ochranném pásmu vyvedení výkonu se nepředpokládá přerušení kontinuity ani zásadní omezení funkčnosti ÚSES. Celkový trvalý vliv záměru na lokální ÚSES je hodnocen jako mírně negativní.

D.I.7.5. Vlivy na flóru, faunu a přírodní stanoviště

D.I.7.5.1. Vlivy na přírodní stanoviště

V zájmovém území byl proveden průzkum vegetace, v jehož rámci byly zjištěné vegetační jednotky zařazeny podle Katalogu biotopů (Chytrý a kol. 2010). Pro hodnocení trvalých vlivů záměru jsou relevantní především vlastní plocha SMR ETE a lokality, které mohou být dlouhodobě ovlivněny změnou vodního režimu, tj. rybník Dvorčice, rybník Karlovec a jejich bezprostřední navazující mokřadní a litorální biotopy.

Území dotčené záměrem má převážně antropogenní až polopřirozený charakter. Na vlastní ploše SMR ETE převažují biotopy silně ovlivněné člověkem, zejména zemědělsky využívané plochy, ruderální vegetace, lokálně podmáčené deprese a dřevinné porosty rekultivačního původu. Reprezentativní přírodní a přírodě blízká stanoviště jsou soustředěna zejména do prostoru rybníků Dvorčice a Karlovec, jejich litorálních porostů, mokřadních vrbin a navazujících vlhkých lučních biotopů.

Tab. D.69: Přehled přírodních a přírodě blízkých biotopů relevantních pro hodnocení trvalých vlivů záměru

Lokalita	Relevantní biotopy / charakter stanoviště	Charakter možného trvalého ovlivnění
Plocha SMR ETE	Převážně antropogenní a polopřirozené biotopy; na ploše nebyly zjištěny reprezentativní přírodní biotopy dle Katalogu biotopů. Lokálně se vyskytují dřevinné porosty rekultivačního původu a podmáčené deprese.	Trvalý zábor plochy, změna povrchu a odtokových poměrů; lokální ztráta silně člověkem ovlivněných biotopů a dřevinného porostu.
Rybník Dvorčice a navazující mokřadní louka	V1F - makrofytní vegetace přirozeně mezotrofních a eutrofních vod; M1.1 - rákosiny eutrofních stojatých vod; T1.5 - vlhké pcháčové louky; T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky; K1 - mokřadní vrbiny.	Možné dlouhodobé nepřímé ovlivnění změnou vodního režimu, zejména změnou hydrologické dotace rybníka, litorálních porostů a navazujících mokřadních a vlhkých lučních stanovišť.
Rybník Karlovec a navazující litorální a břehové porosty	V1F - makrofytní vegetace přirozeně mezotrofních a eutrofních vod; M1.1 - rákosiny eutrofních stojatých vod; K1 - mokřadní vrbiny.	Přímý vliv snížení hladiny podzemní vody se podle podkladů nepředpokládá; s malou pravděpodobností však nelze vyloučit nepřímé dlouhodobé ovlivnění stability vodního režimu a rozsahu litorálních porostů.
Koridor vyvedení výkonu	Převážně pole a kulturní louky; v jihozápadní části T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky; lokálně K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	Možný lokální trvalý zábor pod základy stožárů a dlouhodobá změna křovinných a dřevinných porostů v ochranném pásmu; celá výměra koridoru není trvalým záborem

Na vlastní ploše SMR ETE lze trvalý vliv na přírodní stanoviště hodnotit jako lokální a málo významný, neboť zde nebyly zjištěny reprezentativní přírodní biotopy dle Katalogu biotopů. Trvalý zábor se dotkne převážně antropogenně ovlivněných ploch a lokálně také dřevinného porostu rekultivačního původu. Tento zásah může znamenat ztrátu dílčích biotopů běžných nebo lokálně významných druhů, nepředpokládá se však významné ovlivnění druhů na úrovni jejich populací.

Za citlivější část hodnocení je nutné považovat rybník Dvorčice, rybník Karlovec a navazující mokřadní a vlhké luční biotopy. Tyto lokality hostí nejhodnotnější přírodní a přírodě blízká stanoviště v posuzovaném území a je na ně vázána významná část zjištěných ochranářsky hodnotných druhů rostlin a živočichů. Trvalý vliv záměru zde může spočívat především v nepřímém ovlivnění vodního režimu, a tím i rozsahu a kvality litorálních porostů, mokřadních vrbin a vlhkých lučních biotopů.

U rybníka Dvorčice je pro zachování přírodních stanovišť zásadní zachování odpovídající hydrologické dotace. Záměr proto musí být řešen tak, aby nedošlo k dlouhodobému snížení vodní bilance rybníka a navazujících mokřadních stanovišť. U rybníka Karlovec se podle dostupných podkladů přímý vliv snížení hladiny podzemní vody nepředpokládá; s malou pravděpodobností však nelze vyloučit nepřímé ovlivnění stability jeho vodního režimu. Případné snížení stability vodního režimu by se mohlo projevit zejména prodloužením období s nízkou hladinou vody a změnou rozsahu litorálních porostů.

Nejcennější částí koridoru vyvedení výkonu je vlhká louka v jeho jihozápadní části. Základy stožárů musí být umístěny mimo tento biotop a mimo další přírodě blízká stanoviště. Samotné vedení vodičů nad lučním biotopem nepředstavuje jeho přímý zábor. V ochranném pásmu je vhodné zachovat nízkou vegetaci a omezit odstraňování keřových porostů na nezbytný rozsah.

Celkově lze trvalý vliv záměru na přírodní a přírodě blízká stanoviště hodnotit jako lokálně mírně negativní (-1). Významnější citlivost se týká především rybníka Dvorčice, rybníka Karlovec a navazujících mokřadních a vlhkých lučních stanovišť. Při zachování odpovídajícího vodního režimu těchto lokalit se nepředpokládá významné negativní ovlivnění přírodních stanovišť ani významné ovlivnění zjištěných druhů na úrovni jejich populací.

D.I.7.5.2. Vlivy na flóru

V zájmovém území byl proveden průzkum vegetace a zjištěné vegetační jednotky byly zařazeny podle Katalogu biotopů (Chytrý a kol. 2010). Pro hodnocení trvalých vlivů jsou relevantní plocha SMR ETE, koridor vyvedení výkonu, rybníky Dvorčice a Karlovec a jejich bezprostředně navazující mokřadní, litorální a vlhké luční biotopy.

Na ploše SMR ETE převažují zemědělské plochy, ruderální vegetace a dřevinné porosty rekultivačního původu. Reprezentativní přírodní stanoviště jsou soustředěna zejména v okolí rybníků Dvorčice a Karlovec a na vlhké louce v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu.

Z hlediska trvalých vlivů jsou nejvýznamnější druhy vázané na rybníky Dvorčice a Karlovec, navazující vlhké louky, litorální porosty a mokřadní stanoviště a dále druhy zjištěné na vlhké louce v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu. U lokalit vázaných na rybníky může dojít zejména k nepřímému ovlivnění v důsledku dlouhodobé změny vodního režimu; jejich přímý zábor se nepředpokládá. V koridoru vyvedení výkonu může vzniknout lokální trvalý zábor pod základy stožárů. Vedle zvláště chráněných druhů byly zjištěny také další ochranářsky významné druhy rostlin. Jejich úplný přehled, lokalizace a individuální vyhodnocení jsou uvedeny v hodnocení podle § 67 zákona o ochraně přírody a krajiny, které je doloženo v příloze 3.1 této dokumentace. Závěry tohoto hodnocení jsou promítnuty do výsledného hodnocení vlivů a do navržených opatření.

Tab. D.70: Přehled druhů rostlin relevantních pro hodnocení trvalých vlivů záměru

Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	EU	Lokalita výskytu relevantní pro trvalé vlivy	Charakter možného trvalého ovlivnění	Hodnocení vlivu
kosatec sibiřský	*Iris sibirica*	SO	VU		louka u Dvorčic, cca 15 trsů; vlhká louka v jihozápadní části koridoru, více než 110 trsů	změna vodního režimu u Dvorčic; možný lokální zábor pod stožárem v koridoru	-1
prstnatec májový	*Dactylorhiza majalis*	O	NT		louka u rybníka Dvorčice, cca 22 kvetoucích jedinců	možné nepřímé ovlivnění změnou vodního režimu mokřadní louky	-1

Pozn.: ČS ... červený seznam

Z hlediska zvláště chráněných a ohrožených druhů rostlin jsou klíčovými lokalitami mokřadní louka u rybníka Dvorčice a vlhká louka v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu. Na louce u rybníka Dvorčice byly zjištěny 2 zvláště chráněné druhy rostlin, a to kosatec sibiřský a prstnatec májový. Přímý zábor této louky se nepředpokládá; možným vlivem je nepřímé ovlivnění jejího vodního režimu v souvislosti se změnou hydrologické dotace rybníka Dvorčice a navazujícího území.

Vlhká louka v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu představuje druhou významnou botanickou lokalitu. Bylo zde zjištěno více než 110 trsů zvláště chráněného druhu rostliny kosatce sibiřského. Louka současně představuje přírodní biotop T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky. Trvalým vlivem je možný přímý zábor pod základy stožárů. Základy stožárů a jiné trvalé technické prvky proto musí být umístěny mimo místa výskytu ochranářsky významných druhů. Údržba ochranného pásma musí zachovat luční charakter a vodní režim lokality.

Celkově je trvalý vliv na flóru hodnocen jako lokálně mírně negativní. Podmínkou tohoto hodnocení je zachování hydrologických podmínek mokřadní louky u rybníka Dvorčice, zábor pod základy stožárů mimo místa výskytu ochranářsky významných druhů v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu a zachování stability vodního režimu rybníka Karlovec. Při splnění těchto podmínek se nepředpokládá významné ovlivnění lokálních populací zvláště chráněných druhů rostlin.

D.I.7.5.3. Vlivy na faunu

V zájmovém území byly provedeny vertebratologické, ornitologické, entomologické, malakologické a hydrobiologické průzkumy. Pro hodnocení vlivů provozu záměru jsou relevantní plocha SMR ETE, koridor vyvedení výkonu SMR ETE, rybníky Dvorčice a Karlovec a jejich bezprostředně navazující mokřadní, litorální a břehové biotopy.

Na ploše SMR ETE spočívá trvalý vliv především v záboru převážně antropogenně ovlivněných biotopů a lokální ztrátě dřevinného porostu. U vyvedení výkonu vznikne trvalý zábor pouze pod základy stožárů. Dlouhodobými vlivy budou údržba dřevin v ochranném pásmu a přítomnost vodičů a zemnicích lan ve vzdušném prostoru.

Tab. D.71: Přehled ZCHD živočichů relevantních pro hodnocení trvalých vlivů záměru

Lokalita	Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	EU	Charakter možného trvalého ovlivnění
Plocha SMR ETE	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	trvalý zábor převážně antropogenních biotopů, lokální ztráta potravních a úkrytových stanovišť a části dřevinného porostu
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		
	koroptev polní	*Perdix perdix*	O	NT		
	krahujec obecný	*Accipiter nisus*	SO	VU		
	netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	HD IV	
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO	LC	HD IV	
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO	LC	HD IV	

tabulka pokračuje >>>

Plocha SMR ETE	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO	LC	HD IV	
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO	LC	HD IV	
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O			
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu		
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu		
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O			
Rybník Dvorčice a navazující mokřadní louka	čolek obecný	*Lissotriton vulgaris*	SO	VU		možné nepřímé ovlivnění vodního režimu, litorálních porostů, mokřadní louky a rozmnožovacích, potravních a úkrytových biotopů, trvalé kolizní riziko pro ptáky přeletující mezi rybníky a potravními plochami
	čolek velký	*Triturus cristatus*	SO	EN	HD II, IV	
	blatnice skvrnitá	*Pelobates fuscus*	SO	NT	HD IV	
	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV	
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV	
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV	
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V	
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		
	ropucha zelená	*Bufotes viridis*	SO	EN	HD IV	
	rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	HD IV	
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT		
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT		
	bekasina otavní	*Gallinago gallinago*	SO	EN		
	chřástal vodní	*Rallus aquaticus*	SO	VU		
	ledňáček říční	*Alcedo atthis*	SO	VU	BD I	
	moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU	BD I	
	potápka malá	*Tachybaptus ruficollis*	O	VU		
	rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU		
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O			
	volavka bílá	*Ardea alba*	SO		BD I	
	netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO		HD IV	
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV	
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO		HD IV	
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO		HD IV	
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O			
	vydra říční	*Lutra lutra*	SO	NT	HD II, IV	
	ohniváček černočárný	*Lycaena dispar*	SO		HD II, IV	
	vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	HD II, IV	
	vrkoč útlý	*Vertigo angustior*		VU	HD II	
Rybník Karlovec	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV	málo pravděpodobné nepřímé ovlivnění stability vodního režimu, rozsahu litorálních porostů a vhodnosti rozmnožovacích a potravních biotopů
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV	
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV	
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V	
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT		
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT		
	chřástal vodní	*Rallus aquaticus*	SO	VU		
	ledňáček říční	*Alcedo atthis*	SO	VU	BD I	
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O			
	rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU		
	vydra říční	*Lutra lutra*	SO	NT	HD II, IV	
	vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	HD II, IV	
Koridor vyvedení výkonu	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		lokální zábor pod stožáry, dlouhodobá změna dřevinných a křovinných porostů a trvalé kolizní riziko pro ptáky přeletující mezi rybníky a potravními plochami
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT		
	bramborníček černohlavý	*Saxicola rubicola*	O	VU		
	koroptev polní	*Perdix perdix*	O	NT		
	krkavec velký	*Corvus corax*	O			
	moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU	BD I	
	ťuhýk obecný	*Lanius collurio*	O	NT	BD I	
	včelojed lesní	*Pernis apivorus*	SO	EN	BD I	
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu		
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu		
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O			
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O			
	modrásek bahenní	*Phengaris nausithous*	SO	NT	HD II, IV	

Pozn.: ČS … červený seznam, HD … Habitats Directive (směrnice o stanovištích); BD… Birds Directive (směrnice o ptácích)

Zvláště chráněné druhy ryb nebyly zjištěny. Potenciální trvalý vliv na rybí společenstva rybníků Dvorčice a Karlovec může spočívat v nepřímém ovlivnění vodního režimu nebo kvality vody.

U obojživelníků je rozhodující zachování vodního režimu rybníků a navazujících terestrických biotopů. Dvorčice představují nejvýznamnější rozmnožiště obojživelníků v dotčeném území, významným rozmnožovacím biotopem je rovněž Karlovec. V koridoru vyvedení výkonu se mimo zábory stožárů nepředpokládá plošný trvalý zábor jejich biotopů. Vliv na plazy může vzniknout lokální ztrátou biotopu nebo změnou dřevinných a křovinných porostů.

U ptáků jsou relevantní dvě skupiny vlivů. Vodní a rákosinové druhy mohou být nepřímo ovlivněny změnou vodního režimu rybníků. Vyvedení výkonu bude mít trvalý vliv také přítomností vodičů a zemnicích lan. Kolizně citlivé jsou především druhy přeletující mezi rybníky a potravními plochami, zejména husa velká, chřástal vodní, čáp černý a čáp bílý.

U savců bude trvalým, i když občasným, vlivem pravidelné odstraňování nebo omezování dřevin v ochranném pásmu. Tento vliv je relevantní zejména pro veverku obecnou a potenciálně také pro plšíka lískového. Při zachování keřového patra a nízko rostoucích dřevin lze část biotopové funkce porostů zachovat.

Z hlediska bezobratlých je vlastní plocha SMR ETE převážně málo hodnotná, s výskytem běžnějších ZCHD. Významnější jsou mokřadní a litorální biotopy u rybníka Dvorčice, kde byly zaznamenány druhy vázané na zachovalé mokřady, břehové porosty a vodní vegetaci, včetně lištovky lesklé, vrkoče útlého a vážky jasnoskvrnné. Rybník Karlovec je reprodukčním biotopem vážky jasnoskvrnné a stanovištěm vodních a rákosinových druhů ptáků. Nejcennější částí koridoru je vlhká louka v jeho jihozápadní části. Z bezobratlých zde byl zjištěn zejména modrásek bahenní a bradavičník. Základy stožárů musí být umístěny s ohledem na plochy s výskytem modráska bahenního a dalších ochranářsky významných druhů.

Celkově je trvalý vliv záměru na faunu hodnocen jako lokálně mírně negativní (-1). Podmínkou je zachování hydrologických podmínek rybníků Dvorčice a Karlovec, umístění stožárů vyvedení výkonu mimo hodnotná stanoviště a zachování nízkých dřevinných a keřových porostů v jeho ochranném pásmu. Při splnění těchto podmínek se nepředpokládá významné ovlivnění lokálních populací zvláště chráněných ani ohrožených druhů živočichů.

D.I.7.6. Další biotické vlivy

D.I.7.6.1. Radiační vlivy

V rámci hodnocení je posouzen také radiační vliv běžného provozu SMR ETE na biotu.

Dle studie radiačních vlivů normálního provozu SMR ETE (viz kapitola D.I.3.2.5. Výsledky hodnocení vlivů ionizujícího záření SMR ETE na biotu, strana 341 této dokumentace) je příspěvek SMR ETE k dávkám ve srovnání s ETE1,2 a NJZ ETE nízký a i při zohlednění kumulativního působení zůstávají hodnoty hluboko pod referenčními úrovněmi dle IAEA. Vliv na biologickou složku životního prostředí je proto při běžném provozu hodnocen jako velmi malý až zanedbatelný.

Radiační vlivy havarijních podmínek (viz kapitola D.II.1.2.4. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na biotu, strana 433 této dokumentace) jsou posouzeny prostřednictvím referenčních živočichů a rostlin v pásmech vzdálenosti od SMR ETE a ve vybraných přírodně cenných územích (zejména PP Zelendárky, NPP Řežabinec, CHKO Třeboňsko včetně NPR Velký a Malý Tisý, Horusický rybník a NPP Luční). V obálkovém případě základní projektové nehody (DBA) jsou všechny vypočtené hodnoty radiačních parametrů, včetně 95% kvantilů, nejméně o jeden řád nižší než odvozené referenční hodnoty podle IAEA. Dopad této události na populace flóry a fauny lze proto považovat za zanedbatelný a úroveň ochrany bioty za přiměřenou. V případě postulované těžké havárie (DEC-B) jsou u většiny referenčních organismů vypočtené hodnoty pod dolní hranicí odvozených referenčních hodnot. U referenčních organismů jelen, potkan, borovice a kachna jsou maximální hodnoty na úrovni referenčních hodnot; u kachny je v pásmu 6-10 km od SMR ETE a v PP Zelendárky 95% kvantil krátkodobě nad horní hranicí referenční hodnoty. Detailnější analýza však ukazuje, že překročení u referenčního organismu kachna se vztahuje pouze k prvnímu dni po události; od druhého dne již horní hranice překročena není ani pro 95% kvantil. V případě NPP Luční jsou všechny vypočtené hodnoty pod dolní hranicí referenčních hodnot, a dopad na biotu této lokality, včetně hub, lze považovat za zanedbatelný.

Celkově lze uzavřít, že při žádné projektové nehodě (DBA) se významné radiační ovlivnění bioty nepředpokládá. V případě těžké havárie (DEC-B) mohou být u některých referenčních organismů krátkodobě dosaženy hodnoty na úrovni odvozených referenčních hodnot podle IAEA, případně u kachny krátkodobě i nad jejich horní hranicí, nepředpokládá se však významné dlouhodobé ovlivnění populací flóry a fauny.

D.I.7.6.2. Vypouštění odpadních vod do Vltavy

Vyčištěná splašková voda by měla být dle dokumentace vypouštěna spolu s technologickými odpadními vodami stávajícími odpadními řady ETE1,2 do recipientu řeka Vltava v profilu Kořensko. Odváděné srážkové vody by měly být napojeny na stávající síť, která odvádí srážkové vody z ETE1,2 do recipientu Strouha a dále do řeky Vltavy. V jihovýchodní části plochy SMR ETE se z důvodu omezené kapacity potrubí pro odvod srážkových vod do Strouhy uvažuje o postavení retenční záchytné nádrže, kde přepad by byl zaveden pod rybník Dvorčice, přičemž objem by mohl být využit i pro dotaci rybníka Dvorčice.

V dokumentaci EIA NJZ ETE (2010) bylo vyhodnoceno, že vypouštění oteplených odpadních vod do toku Vltavy nezpůsobí takové změny v teplotě jejích vod, které by se vymykaly přirozenému stavu a jeho meziročním změnám. Stejné vyhodnocení je provedeno pro SMR ETE (ve spolupůsobícím účinku s dalšími zařízeními v lokalitě Temelín) s výsledkem, že navrhované rozšíření lokality Temelín nebude mít závažné negativní dopady na teplotu a jakost vody ve Vltavě ani na eutrofizaci vodní nádrže Orlík (Juranová E. & Marešová D. 2025, viz shrnutí vodohospodářských studií v příloze 4.1 této dokumentace). Dle této studie hodnoty pro ukazatel teplota dle modelované koncentrace významných ukazatelů v profilu VN Kořensko pro výkonovou alternativu SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE při scénáři "Střední vypouštění" ani "Maximální vypouštění" nepřekročí maximální legislativní limity. Příspěvek SMR ETE k oteplení vody ve Vltavě je velmi malý.

D.I.7.7. Souhrnné vyhodnocení vlivu zásahu na biologickou rozmanitost

Biologická rozmanitost je (dle čl. 2 Úmluvy o biologické rozmanitosti) definována jako variabilita všech žijících organismů včetně suchozemských, mořských a jiných vodních ekosystémů a ekologických komplexů, jejichž jsou součástí, a zahrnuje různorodost v rámci druhů, mezi druhy a ekosystémy. V souladu s metodickým pokynem MŽP ze dne 20. 10. 2017 je nutno vyhodnotit zejména:

- vliv na zachování diverzity druhů s důrazem na druhy v zájmu společenství,
- vliv na zachování diverzity stanovišť s důrazem na stanoviště v zájmu společenství,
- vliv na zachování reprodukční kapacity ekosystémů,
- vliv na zachování vnitřních funkčních vazeb ekosystémů,
- vliv na rozmanitost předmětů ochrany zvláště chráněných území,
- vliv na šíření nepůvodních invazních druhů,
- stanovit opatření pro podporu druhů klíčových pro zachování biologické rozmanitosti,
- stanovit opatření k bránění introdukci a zdomácnění nových nepůvodních invazních druhů,
- stanovit environmentální limit záměru pro zachování biologické rozmanitosti.

Tab. D.72: Vyhodnocení vlivu záměru na kritéria stavu biologické rozmanitosti

Hodnocený parametr	Vliv	Odůvodnění
Diverzita druhů	0	Záměr nijak neovlivní diverzitu druhů.
Diverzita stanovišť	-1	Záměr v nevýznamné míře ovlivní diverzitu stanovišť v okolí.
Reprodukční kapacita ekosystémů	-1	Může dojít k mírnému ovlivnění vodních ekosystémů zejména v souvislosti s teplotou vypouštěných odpadních vod
Funkční vazby ekosystémů	-1	Funkční vazby ekosystémů mohou být narušeny např. vyvedením výkonu a rozsáhlými plochami zařízení staveniště.
Rozmanitost předmětů ochrany zvláště chráněných území	0	Záměr nijak neovlivní rozmanitost předmětů ochrany zvláště chráněných území, ale ovlivní jednotlivé exempláře druhů, které předměty ochrany jsou.
Vliv na šíření invazních druhů	0	Nepředpokládá se, že by záměr měl významný vliv na šíření invazních druhů, riziko šíření při výstavbě je ale třeba ošetřit.
Environmentální limit záměru	0	Environmentální limit ve vztahu k biologické rozmanitosti bude dodržen.

Tab. D.73: Souhrn vlivu záměru na jednotlivé charakteristiky biologické rozmanitosti

Charakteristika	Vliv
národní park	0
chráněná krajinná oblast	0
maloplošná zvláště chráněná území	0
lokality Natura 2000 (evropsky významné lokality)	0
lokality Natura 2000 (ptačí oblasti)	-1
územní systém ekologické stability nadregionální	0
územní systém ekologické stability regionální	0
územní systém ekologické stability lokální	-1
biotop zvláště chráněných druhů velkých savců	-1
významný krajinný prvek registrovaný	0
významný krajinný prvek ze zákona	-1/-2
přírodní parky	0
památný strom	0
zvláště chráněné druhy rostlin	-1
zvláště chráněné druhy živočichů	-1

D.I.7.8. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

V této kapitole jsou hodnoceny dočasné vlivy, vznikající v průběhu výstavby vlastní plochy záměru (SMR ETE) a vyvedení elektrického výkonu (EL), a dále vlivy související s využitím ploch zařízení staveniště (B1 - J), propojovacím koridorem mezi plochami H a I (KOM), rozšířením silnice II/138 a realizací výhyben na účelové komunikaci ETE (KOM) a koridorem elektrického napájení staveniště (SE). Trvalé a dlouhodobé vlivy záměru na ploše SMR ETE a souvisejícího koridoru vyvedení elektrického výkonu (EL) jsou hodnoceny výše v kapitolách D.I.7.1 až D.I.7.6; v této kapitole jsou z těchto částí záměru hodnoceny pouze vlivy jejich výstavby.

Plochy C, G, H, I a J jsou uvažovány jako základní plochy zařízení staveniště; plochy B1, B2, B3, D, E1, E2, F1 a F2 představují plochy rezervní. Vlivy rezervních ploch jsou proto hodnoceny podmíněně pro případ jejich skutečného využití.

Pokud jde o vlivy ukončení provozu záměru SMR ETE, toto nastane ve vzdálené budoucnosti a jeho konkrétní postup ani související vlivy proto nelze v současnosti spolehlivě vyhodnotit. Předpokládá se navrácení ploch do původního stavu, resp. provedení opatření, stanovených v posouzení vyřazování v procesu EIA (kterému ze zákona podléhá) a navazujících rozhodnutí dle legislativy platné v době ukončování provozu. V této dokumentaci tedy nejsou vlivy ukončení provozu (vyřazování) podrobněji komentovány.

D.I.7.8.1. Vliv výstavby na zvláště chráněná území a soustavu Natura 2000

Žádná ze stavebních ploch (hlavní staveniště, zařízení staveniště, související komunikace ani koridor napájení staveniště) nezasahuje do zvláště chráněného území ani evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti. Vzhledem ke vzdálenosti zvláště chráněných území a lokalit soustavy Natura 2000 se nepředpokládá jejich přímé ovlivnění záborem, hlukem, prašností, osvětlením ani stavební dopravou.

V rámci naturového screeningu jsou jako potenciálně dotčené předměty ochrany identifikovány rys ostrovid *(Lynx lynx)* v EVL CZ0314124 Blanský les, EVL CZ0314123 Boletice, EVL CZ0314024 Šumava a EVL CZ0724089 Beskydy a vlk obecný *(Canis lupus)* v EVL CZ0724089 Beskydy. Možné vlivy stavební činnosti na tyto předměty ochrany jsou vyhodnoceny jako mírně negativní. Navržena jsou preventivní a zmírňující opatření zaměřená zejména na minimalizaci zásahů do biotopů velkých savců a obnovu dočasně dotčených ploch.

Naturový screening neidentifikoval významný negativní vliv na předměty ochrany ani celistvost lokalit soustavy Natura 2000, a to ani při zohlednění kumulativních, synergických a spolupůsobících vlivů. Možnost významného vlivu na evropsky významné lokality a ptačí oblasti ležící na území v působnosti Krajského úřadu Jihočeského kraje je současně vyloučena jeho stanoviskem podle § 45i odst. 1 ZOPK č. j.: KUJCK 102296/2026 ze dne 14. 8. 2026 (viz příloha 6.1 této dokumentace).

D.I.7.8.2. Vliv výstavby na přírodní parky, významné krajinné prvky, památné stromy

D.I.7.8.2.1. Vliv na přírodní parky

Území dotčené výstavbou nezasahuje do území žádného přírodního parku. Vliv výstavby záměru na přírodní parky je hodnocen jako nulový.

D.I.7.8.2.2. Významné krajinné prvky

V dotčeném území jsou podle § 3 odst. 1 písm. b) ZOPK významnými krajinnými prvky (VKP) vodní toky, údolní nivy, rybníky a lesy. Hodnocené části záměru se nestřetávají s VKP ex lege typu jezero nebo rašeliniště ani s registrovaným VKP.

Během výstavby mohou být VKP ovlivněny změnou odtokových poměrů, omezením vsakování, zemními pracemi, pojezdy techniky, odnosem zemin, zákalem nebo havarijním znečištěním. Odstranění břehových a lesních porostů může mít i přes dočasný charakter dotčení ploch dlouhodobé následky.

Tab. D.74: Hodnocení významnosti vlivu výstavby na VKP vodní toky, údolní nivy a rybníky

Název toku, údolní nivy	Poloha vůči plochám záměru	Charakter možného ovlivnění	Hodnocení vlivu
bezejmenný potok, přítok Hůreckého rybníka	S část plochy G	možná změna odtokových poměrů a lokální dotčení doprovodných porostů	-1
Dvorčický potok, jeho přítoky a údolní niva	plocha SMR ETE, koridor vyvedení výkonu SMR ETE	krátkodobé riziko zákalu, odnosu zemin a havarijního znečištění při realizaci a odstranění mostu; možné dočasné ovlivnění odtokových poměrů	-1
Temelinecký potok	J hranice plochy E2	možná změna odtokových poměrů a lokální zásah do navazujících porostů při využití plochy E2	-1
Dubenecký potok (levostranný přítok Temelíneckého potoka)	plocha E1 a J	možná změna odtokových poměrů v důsledku dočasného využití ploch a nevhodného odvedení srážkových vod	-1
Palečkův potok a jeho údolní niva	S hranice plochy F2	možná změna odtokových poměrů a lokální zásah do břehových nebo navazujících porostů při využití plochy F2	-1
Rybník Dvorčice	mezi plochou H, SMR ETE a I	možné dočasné ovlivnění hydrologické dotace nebo kvality vody odtokem ze stavebních ploch, změnou dočasného odvodnění, odnosem zemin nebo havarijním znečištěním	-1
Rybník Karlovec	jižně od plochy G, západně od plochy H	možné dočasné ovlivnění hydrologické dotace nebo kvality vody při nevhodném odvodnění ploch G a H	-1
rybníky v zámeckém parku	jihozápadně od koridoru napájení staveniště	bez předpokládaného ovlivnění vodního režimu nebo jiného vlivu	0

Dočasné přemostění Dvorčického potoka mezi plochami H a I je navrženo s rozpětím umožňujícím umístění podpor mimo koryto a doprovodnou zeleň. Při takovém řešení se předpokládá pouze krátkodobý a lokální vliv, kterým je zejména riziko zákalu a odnosu zemin během realizace a následného odstranění mostu. Opakované přejíždění toku stavební technikou bez vybudování přemostění je nepřípustné.

U rybníků Dvorčice a Karlovec jsou v této kapitole hodnoceny pouze vlivy ploch zařízení staveniště a propojovacího koridoru. Nejsou sem zahrnuty změny podzemních vod a hydrologické bilance vyvolané výstavbou a provozem vlastního areálu SMR ETE, které náleží do hodnocení vlastní plochy SMR.

Vliv výstavby na VKP vodní toky, údolní nivy a rybníky je při dodržení navržených opatření hodnocen jako mírně negativní. Srážkové vody musí být z jednotlivých ploch odváděny nebo zasakovány v příslušném hydrologickém povodí. Po ukončení využívání ploch musí být obnoven terén, infiltrační schopnost půdy a odtok do původních recipientů.

Pro účely posouzení vlivu výstavby na VKP les jsou hodnoceny lesní porosty a pozemky určené k plnění funkcí lesa (PUPFL). Některé dřevinné porosty mimo PUPFL, přestože nejsou VKP les, plní obdobné biotopové a ekologicko-stabilizační funkce. Z důvodu věcné souvislosti jsou vlivy výstavby na tyto porosty hodnoceny společně s vlivy na VKP les, avšak při zachování jejich odlišného právního režimu.

Odhadovaný hrubý rozsah kácení a odstranění zeleně během výstavby nepřekročí cca 29,6 ha. Rozsah je stanoven konzervativně jako maximální možné dotčení dřevinné vegetace na všech vymezených plochách záměru a zahrnuje lesní porosty na PUPFL i dřevinné porosty mimo PUPFL. Skutečný rozsah kácení bude upřesněn v dalších stupních projektové přípravy a omezen na nezbytné minimum. Vlivy rezervních ploch jsou hodnoceny podmíněně pro případ jejich skutečného využití.

Tab. D.75: Hodnocení významnosti vlivu výstavby na VKP les a dřevinné porosty mimo PUPFL

Porost a režim	Vztah k trvalým částem záměru	Rozsah dotčení	Charakter trvalého ovlivnění	Hodnocení vlivu
Křtěnov, severně od areálu ETE1,2, při Palečkově potoce - VKP les, lesní pozemek PUPFL	celá plocha F2 / lesní pozemek	cca 11,7 ha	odstranění mladého kulturního borového lesa	-2
Křtěnov, SZ od areálu ETE1,2 - dřevinný porost mimo PUPFL, nejde o VKP les	jižní část plochy B2 / orná půda	cca 0,6 ha	zásah do okraje rozsáhlejšího náletového porostu	-2
Křtěnov, SZ od areálu ETE1,2, v okolí železniční vlečky - dřevinný porost mimo PUPFL, nejde o VKP les	východní část plochy B3 / trvalý travní porost	cca 2 ha	zásah do smíšeného náletového porostu a zamokřené části s vrbami	-2
Březí u Týna nad Vltavou, u křižovatky silnice II/105, západně od zámku Vysoký Hrádek - VKP les, lesní pozemek PUPFL	severovýchodní část koridoru napájení staveniště	cca 0,2 ha	dočasný zásah do menšího lesního celku, případně lokální odstranění porostu	-1

Využití rezervní plochy F2 jako zařízení staveniště se vzhledem k jejímu úplnému pokrytí lesním porostem nedoporučuje. Pokud by byla využita, došlo by navzdory dočasnému charakteru záboru k významně negativnímu a dlouhodobému vlivu.

Plochy B2 a B3 nejsou podle katastru nemovitostí lesními pozemky a jejich porosty nejsou VKP les. Vzhledem k zapojenému charakteru a biotopové a ekologicko-stabilizační funkci je však jejich případné odstranění hodnoceno jako významně negativní. Na ploše B2 je nutné zařízení staveniště umístit především na ornou půdu a zachovat jižní dřevinný okraj. Na ploše B3 se nedoporučuje využití východní podmáčené části se smíšenými náletovými porosty a vrbinami.

V koridoru napájení staveniště je nutné zvolit technické a prostorové řešení omezující kácení v lesním celku na nezbytné minimum. Rozšíření silnice II/138 ani výhybny na účelové komunikaci nejsou v přímém střetu s VKP lesa.

Po ukončení stavební činnosti budou dočasně dotčené plochy rekultivovány a jejich vegetace bude obnovena v souladu s uloženými opatřeními. Vzhledem k dlouhé době obnovy lesních a mimolesních dřevinných porostů však mohou být vlivy dlouhodobé.

Při využití základních ploch zařízení staveniště a realizaci koridoru napájení staveniště je celkový vliv výstavby na VKP les a dřevinné porosty mimo PUPFL hodnocen jako mírně negativní. Při využití rezervní plochy F2 nebo porostlých částí rezervních ploch B2 a B3 a jejich vykácení by byl vliv významně negativní.

D.I.7.8.2.3. Vliv na památné stromy

V území dotčeném výstavbou ani v jeho těsné blízkosti se památné stromy nenacházejí. Vzhledem k poloze a charakteru záměru se vliv výstavby na památné stromy nepředpokládá; vliv je hodnocen jako nulový.

D.I.7.8.3. Vliv výstavby na územní systém ekologické stability

Prvky regionálního a nadregionálního ÚSES nejsou v územním střetu s hodnocenými částmi záměru. V průběhu výstavby mohou být dotčeny lokální prvky ÚSES a interakční prvky vymezené v územním plánu obce Temelín.

Negativní vlivy mohou spočívat v dočasném záboru, kácení dřevin, pojezdech techniky, omezení migrační prostupnosti a změně vodního režimu. U rozšíření silnice II/138 může vzniknout také lokální trvalý zábor. Déletrvající následky mohou nastat při neobnovení dřevinných porostů nebo původních odtokových poměrů.

Tab. D.76: Hodnocení významnosti vlivu výstavby na ÚSES

Druh prvku ÚSES	Název prvku	Vztah k záměru	Charakter možného dlouhodobého ovlivnění	Hodnocení vlivu
lokální biocentrum, funkční	LBC1a Dvorčice	mezi plochami H a I, bez přímého územního střetu	možné nepřímé ovlivnění vodního režimu a kvality vody odtokem z ploch H a I	-1
lokální biokoridor, částečně funkční	LBK2a Malešický potok	křížení dočasným propojovacím koridorem H–I	lokální zásah při zřízení a odstranění mostu, zákal a možné omezení migrace při nevhodném řešení	-1
lokální biokoridor, částečně funkční	LBK3 Karlovec	plocha G zasahuje do nefunkční části, plocha H do funkční i nefunkční části	dočasný zábor, možné kácení dřevin, narušení spojitosti a změna vodního režimu	-1
lokální biokoridor, nefunkční	LBK26 Palečkův potok	souběh se severním okrajem rezervní plochy F2	při využití F2 možné odstranění porostu a ovlivnění břehů a vodního režimu Palečkova potoka	-1
interakční prvek, funkční	IP40 Vysoký Hrádek - park	souběh s koridorem napájení staveniště, střet cca 0,4 ha	možné lokální kácení nebo poškození dřevin podle technického řešení	-1
interakční prvek, funkční	IP42 Palečkův potok	souběh se severním okrajem rezervní plochy F2, střet cca 0,2 ha	možné ovlivnění porostů a vodního režimu při využití F2	-1
interakční prvek, funkční	IP45 Křtěnov	souběh s koridorem napájení staveniště, střet cca 1 ha	možné lokální kácení nebo narušení liniového dřevinného prvku	-1
interakční prvek, funkční	IP46 Mezi cestami	plochy E1, H, I a J a rozšíření silnice II/138, střet cca 4,5 ha	dočasný zábor a pojezdy techniky; možné odstranění dřevin a lokální trvalý zábor při rozšíření silnice	-1
interakční prvek, funkční	IP47 K Temelínu	okraj rezervní plochy E2 a rozšíření silnice II/138, střet cca 1,1 ha	bez významného vlivu při zachování liniových porostů; možné lokální oslabení při kácení nebo rozšíření silnice	0/-1
interakční prvek, funkční	IP48 Temelínecký potok	vazba na rezervní plochu E2, bez přímého zásahu do toku	možné ovlivnění hydrologické dotace nevhodným odvedením srážkových vod	-1
interakční prvek, funkční	IP49 V mokřinách	vazba na plochu J, bez přímého územního střetu	možné ovlivnění vodního režimu odvodem srážkových vod z plochy J	-1

U LBC1a Dvorčice jsou hodnoceny pouze vlivy ploch H a I a jejich propojení. Dlouhodobé hydrologické změny způsobené plochou SMR ETE patří do kapitoly věnované provozu.

Most přes Dvorčický potok v rámci LBK2a musí zachovat migrační prostor podél toku a mít podpory umístěné mimo koryto a doprovodné porosty. Přejíždění toku stavební technikou bez mostu je nepřípustné.

Nejvýznamnější přímý vliv může vzniknout v prostoru LBK3 Karlovec, kde plocha H zasahuje do funkční části biokoridoru. Dřevinný úsek musí být zachován v maximálním rozsahu. Odstraněné porosty musí být po ukončení využívání plochy obnoveny odpovídající výsadbou.

Využití rezervní plochy F2 se nedoporučuje. Při jejím případném využití musí být zachován odstup od Palečkova potoka, jeho břehových porostů a prvků LBK26 a IP42. Technické řešení napájení staveniště musí minimalizovat zásahy do IP40 a IP45.

Liniové výsadby IP47 musí být při využití plochy E2 a rozšíření II/138 zachovány v maximálním rozsahu. Srážkové vody z ploch E2 a J musí být odváděny v příslušných povodích, aby nebyla omezena hydrologická dotace IP48 a IP49.

Vliv výstavby na lokální ÚSES a interakční prvky je hodnocen jako mírně negativní. Většina zásahů bude lokální a dočasná; dlouhodobé následky mohou vzniknout při kácení, trvalém rozšíření komunikace nebo neobnovení původního vodního režimu. Funkce regionálního a nadregionálního ÚSES nebudou ovlivněny.

D.I.7.8.4. Vliv výstavby na flóru, faunu a přírodní stanoviště

D.I.7.8.4.1. Vliv na přírodní stanoviště

V zájmovém území byl proveden průzkum vegetace, v jehož rámci byly zjištěné vegetační jednotky zařazeny podle Katalogu biotopů (Chytrý a kol. 2010). Území dotčené výstavbou záměru má převážně antropogenní až polopřirozený charakter. Převažují zemědělské kultury, kulturní louky, ruderální vegetace, výsadby a náletové porosty. Reprezentativní přírodní a přírodě blízká stanoviště jsou soustředěna zejména do částí ploch B3, C a J, do okolí rybníků Dvorčice a Karlovec a do dílčích částí koridoru napájení staveniště.

Tab. D.77: Přehled přírodních a přírodě blízkých biotopů, které mohou být dotčeny výstavbou

Lokalita	Relevantní biotopy / charakter stanoviště	Charakter možného ovlivnění výstavbou
Plocha SMR ETE	Převážně antropogenní biotopy; lokálně dřevinné porosty rekultivačního původu a podmáčené deprese	Odstranění vegetace, skrývka půdy, zemní práce, pojezdy techniky a dočasná změna odtokových poměrů; trvalý zábor je hodnocen samostatně.
Koridor vyvedení výkonu	Převážně pole a kulturní louky; v jihozápadní části T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky; lokálně K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny	Dočasné pracovní plochy, pojezdy techniky, výstavba stožárů a montáž vedení; riziko poškození vlhké louky a křovinných porostů.
Plocha C	T1.1 - mezofilní ovsíkové louky; T1.5 - vlhké pcháčové louky; L7.1 - suché acidofilní doubravy	Dočasný zábor, odstranění vegetace, skrývka půdy, pojezdy a zhutnění; možné lokální kácení; obnova stanovišť bude závislá na rekultivaci plochy.
Plocha J	T1.1 - mezofilní ovsíkové louky; T1.5 - vlhké pcháčové louky; T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky	Přímé dotčení při využití zejména níže položené západní části plochy; možné narušení vegetačního krytu, půdního profilu a vodního režimu.
Rezervní plocha B3	T1.5 - vlhké pcháčové louky; T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky; K1 - mokřadní vrbiny; L7.1 - suché acidofilní doubravy	Při využití východní části přímé dotčení vlhkých a dřevinných biotopů, změna mikroreliéfu a vodního režimu; obnova může být dlouhodobá a u dřevinných porostů neúplná.
Rezervní plochy F1 a F2	K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny na F1; T4.2 - mezofilní bylinné lemy na F2; převážnou část F2 tvoří kulturní borový les	Možné odstranění křovin a bylinných lemů; při využití F2 také rozsáhlé odstranění lesního porostu s dlouhodobým následkem.
plocha G	K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny, zejména na okrajích plochy a podél bezejmenného potoka	Možné lokální odstranění křovin, narušení doprovodné vegetace potoka a změna odtokových poměrů.
Koridor napájení staveniště	T1.6 - vlhká tužebníková lada; K3 - vysoké mezofilní a xerofilní křoviny; L7.1 - suché acidofilní doubravy	Lokální zábor, zemní práce a možné kácení podle zvoleného technického řešení; u dřevinných biotopů může být následek dlouhodobý.
Rybník Dvorčice a mokřadní louka směrem k ploše H	V1F - makrofytní vegetace přirozeně mezotrofních a eutrofních vod; M1.1 - rákosiny eutrofních stojatých vod; T1.5 - vlhké pcháčové louky; T1.9 - střídavě vlhké bezkolencové louky; K1 - mokřadní vrbiny	Možné nepřímé ovlivnění odtokem z ploch H a I, změnou dočasného odvodnění, zákalem nebo znečištěním při realizaci propojovacího koridoru; riziko přímého dotčení mokřadní louky při nevhodném vymezení plochy H.
Rybník Karlovec a navazující porosty	V1F - makrofytní vegetace přirozeně mezotrofních a eutrofních vod; M1.1 - rákosiny eutrofních stojatých vod; K1 - mokřadní vrbiny	Možné nepřímé dočasné ovlivnění hydrologické dotace a kvality vody v důsledku nevhodného odvodnění ploch G a H.
Ostatní plochy B1, B2, D, E1, E2 a I	Převážně zemědělské a antropogenně ovlivněné biotopy, lokálně dřevinné lemy a podmáčené okraje	Dočasný zábor převážně antropogenních biotopů; citlivé jsou zejména dřevinné okraje a podmáčený východní okraj plochy I.
Rozšíření silnice II/138 a výhybny na účelové komunikaci ETE	Okraje stávajících komunikací, příkopy, pole a lokální náletové dřeviny; Hodnocení zde neuvádí reprezentativní přírodní biotopy	Stavební zábor a narušení silničních okrajů, případně odstranění dřevin; nepředpokládá se přímá ztráta reprezentativního přírodního biotopu dle Katalogu biotopů.

Na základních plochách zařízení staveniště se nejvýznamnější přímý střet týká ploch C a J. Plocha C byla v minulosti silně pozměněna a následně rekultivována. Její využití je možné za předpokladu následné obnovy travních porostů a dřevinných výsadeb. Na ploše J je třeba stavební aktivity soustředit do východní části tvořené převážně ornou půdou. Níže položená západní část s druhově pestřejšími loukami, vodotečí a dřevinnými nárosty má zůstat bez stavebních zásahů.

Na ploše H nesmí být zařízení staveniště ani deponie ornice rozšířeny do mokřadní louky u rybníka Dvorčice. Na ploše I je nutné zachovat podmáčený východní okraj. U ploch G a H musí být v největším možném rozsahu zachovány okrajové porosty dřevin a musí být vyloučeno takové odvodnění, které by snižovalo hydrologickou dotaci rybníků Karlovec a Dvorčice.

Z rezervních ploch je nejvíce střetová východní část B3, kde jsou soustředěny vlhké luční biotopy, mokřadní vrbiny a dřevinné porosty. Pro zařízení staveniště lze využít západní část tvořenou ornou půdou, zatímco východní podmáčená část má být zachována. Využití plochy F2 se vzhledem k úplnému pokrytí kulturním lesním porostem a přítomnosti mezofilních bylinných lemů nedoporučuje.

V koridoru napájení staveniště musí být pracovní pás a rozsah kácení omezeny na nezbytné minimum. Trasa a technologie provedení mají přednostně využít antropogenně ovlivněné části koridoru a vyhnout se vlhkým tužebníkovým ladům, zachovalejším dřevinným porostům a biotopu L7.1.

Realizace dočasného mostu mezi plochami H a I může způsobit krátkodobé lokální zakalení Dvorčického potoka a narušení jeho okolí. Mostní podpěry musí být umístěny mimo koryto a doprovodnou vegetaci. Přejíždění toku technikou bez vybudovaného přemostění je nepřípustné.

Dočasné stavební plochy, přístupové trasy a pojezdy techniky při výstavbě stožárů musí být umístěny mimo vlhkou louku v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu a mimo další přírodě blízká stanoviště.

Po ukončení využívání dočasných ploch musí být obnoven původní mikroreliéf, infiltrační schopnost půdy, odtok do příslušného hydrologického povodí a vegetační kryt. Součástí obnovy musí být také kontrola a potlačování invazních druhů, zejména v okolí zemních prací a propojovacího koridoru.

Celkově lze vliv výstavby na přírodní a přírodě blízká stanoviště při vyloučení zásahů do nejhodnotnějších částí ploch a při řádné rekultivaci hodnotit jako lokálně mírně negativní (-1). Významnější a déletrvající negativní následky by mohly vzniknout při zásahu do mokřadní louky u rybníka Dvorčice, východní části B3, hodnotnější části plochy J, plochy F2 nebo zachovalejších biotopů v koridoru napájení staveniště. Závěr o mírně negativním vlivu je proto podmíněn jejich zachováním nebo minimalizací zásahu.

D.I.7.8.4.2. Vliv na flóru

V biologicky hodnoceném území byl zjištěn výskyt celkem 3 ZCHD rostlin ve smyslu podle vyhlášky č. 395/1992 Sb. Tyto rostliny se nacházejí na mokřadní louce u rybníka Dvorčice, na ploše vyvedení výkonu a na ploše F1. Vedle zvláště chráněných druhů byly zjištěny také další ochranářsky významné druhy rostlin. Jejich úplný přehled, lokalizace a individuální vyhodnocení jsou uvedeny v Hodnocení podle § 67 ZOPK, které tvoří přílohu dokumentace (viz příloha 3.1 této dokumentace). Závěry tohoto hodnocení jsou promítnuty do výsledného hodnocení vlivů a do navržených opatření.

Tab. D.78: Přehled zjištěných zvláště chráněných druhů rostlin v zájmovém území a vyhodnocení vlivu výstavby

Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	EU	Lokalita výskytu relevantní pro trvalé vlivy	Charakter možného trvalého ovlivnění	Hodnocení vlivu
kosatec sibiřský	*Iris sibirica*	SO	VU		mokřadní louka u rybníka Dvorčice - cca 15 trsů; vlhká louka v JZ části koridoru vyvedení výkonu - více než 110 trsů	možné přímé poškození při zásahu do louky a nepřímé ovlivnění jejího vodního režimu plochami H a I, pojezdy techniky, dočasné pracovní plochy a realizace stožárů	-1
dřín obecný	*Cornus mas*	O			rezervní plocha F1, cca 45 keřů, pravděpodobně výsadbového původu	při využití F2 přímé odstranění evidovaných jedinců v souvislosti s kácením porostu	-2 při využití F1
prstnatec májový	*Dactylorhiza majalis*	O	NT		mokřadní louka u rybníka Dvorčice, cca 22 kvetoucích jedinců	možné přímé poškození při zásahu do louky a nepřímé ovlivnění jejího vodního režimu	-1

V průběhu výstavby může dojít k odstranění vegetace, skrývce půdy, pojezdům techniky, ukládání zemin nebo ke kácení dřevin. Nepřímé ovlivnění může vzniknout zejména změnou vodního režimu, odnosem zemin, zákalem nebo znečištěním rybníků Dvorčice a Karlovec a navazujících mokřadních stanovišť. V koridoru vyvedení výkonu může při výstavbě stožárů dojít k lokálnímu poškození porostů kosatce sibiřského pojezdy techniky, umístěním dočasných pracovních ploch nebo přístupových tras.

Pro stavební fázi jsou relevantní všechny tři zvláště chráněné druhy rostlin. Kosatec sibiřský se vyskytuje na mokřadní louce u rybníka Dvorčice a na vlhké louce v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu. Prstnatec májový byl zjištěn pouze na mokřadní louce u rybníka Dvorčice. Dřín obecný byl zjištěn na rezervní ploše F1.

Celkově lze vliv výstavby na flóru hodnotit jako lokálně mírně negativní za předpokladu zachování mokřadní louky u rybníka Dvorčice, vyloučení pracovních ploch a pojezdů z míst výskytu kosatce sibiřského v koridoru vyvedení výkonu, a vyloučení využití plochy F1. Ovlivnění populací na regionální úrovni se nepředpokládá.

D.I.7.8.4.3. Vliv na faunu

Vlivy výstavby na faunu mohou spočívat zejména v dočasném záboru biotopů, odstranění vegetace a dřevin, zemních pracích, rušení hlukem, vibracemi a osvětlením, riziku usmrcování živočichů stavební technikou, zvýšené mortalitě na komunikacích a v možném ovlivnění vodního režimu nebo kvality vod. Přestože je využití ploch zařízení staveniště časově omezené, odstranění vzrostlých dřevin, mrtvého dřeva, mokřadních porostů nebo jiných obtížně obnovitelných biotopů může mít dlouhodobé následky.

Tab. D.79: Přehled lokalit a ZCHD živočichů relevantních pro hodnocení vlivů výstavby

Lokalita	Český název	Vědecký název	ZOPK	ČS	EU	Charakter možného trvalého ovlivnění	Hodnocení vlivu
Plocha SMR ETE	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	odstranění vegetace, skrývka půdy, zemní práce, rušení a riziko usmrcování jedinců nebo ničení vývojových stadií	-1
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU			
	koroptev polní	*Perdix perdix*	O	NT			
	krahujec obecný	*Accipiter nisus*	SO	VU			
	netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO	LC	HD IV		
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO	LC	HD IV		
	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO	LC	HD IV		
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO	LC	HD IV		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				

tabulka pokračuje >>>

Koridor vyvedení výkonu	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		lokální zábor pod stožáry, dlouhodobá změna dřevinných a křovinných porostů a trvalé kolizní riziko pro ptáky přeletující mezi rybníky a potravními plochami	-1
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	bramborníček černohlavý	*Saxicola rubicola*	O	VU			
	koroptev polní	*Perdix perdix*	O	NT			
	krkavec velký	*Corvus corax*	O				
	moták lužní	*Circus pygargus*	SO	EN	BD I		
	ťuhýk obecný	*Lanius collurio*	O	NT	BD I		
	včelojed lesní	*Pernis apivorus*	SO	EN	BD I		
	čmeláci rodu Bombus	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci rodu Formica	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
	modrásek bahenní	*Phengaris nausithous*	SO	NT	HD II, IV		
Rybník Dvorčice, navazující mokřadní louka a propojení H–I	čolek obecný	*Lissotriton vulgaris*	SO	VU		rušení, usmrcování jedinců při zemních pracích a dopravě, narušení migračních tras, možné ovlivnění litorálu, mokřadní louky, vodního režimu a kvality vody; riziko při zřízení a provozu dočasného mostního propojení	-1
	čolek velký	*Triturus cristatus*	SO	EN	HD II, IV		
	blatnice skvrnitá	*Pelobates fuscus*	SO	NT	HD IV		
	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV		
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV		
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV		
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V		
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU			
	ropucha zelená	*Bufotes viridis*	SO	EN	HD IV		
	rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	HD IV		
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			
	bekasina otavní	*Gallinago gallinago*	SO	EN			
	chřástal vodní	*Rallus aquaticus*	SO	VU			
	krutihlav obecný	*Jynx torquilla*	SO	VU			
	ledňáček říční	*Alcedo atthis*	SO	VU	BD I		
	moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU	BD I		
	potápka malá	*Tachybaptus ruficollis*	O	VU			
	rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU			
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O				
	volavka bílá	*Ardea alba*	SO		BD I		
	netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO		HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV		
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO		HD IV		
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO		HD IV		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O	DD			
	vydra říční	*Lutra lutra*	SO	NT	HD II, IV		
	ohniváček černočárný	*Lycaena dispar*	SO		HD II, IV		
	vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	HD II, IV		
	vrkoč útlý	*Vertigo angustior*		VU	HD II		
Rybník Karlovec a jeho břehy	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV	rušení a možné nepřímé ovlivnění rozmnožovacích a potravních biotopů změnou odtoku, zanesením nebo havarijním znečištěním; riziko pojezdů mimo vymezené plochy	-1
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV		
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV		
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V		
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU			
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			
	chřástal vodní	*Rallus aquaticus*	SO	VU			
	ledňáček říční	*Alcedo atthis*	SO	VU	BD I		
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O	LC			
	rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU			
	vydra říční	*Lutra lutra*	SO	NT	HD II, IV		
	vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	HD II, IV		
	modrásek bahenní	Phengaris nausithous	SO	NT	HD II, IV		

tabulka pokračuje >>>

Plocha B1	křepelka polní	*Coturnix coturnix*	SO	NT		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě (méně pohyblivé skupiny)	-1
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV		
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV		
	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO		HD IV		
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO		HD IV		
	čmeláci rodu Bombus	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci rodu Formica	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
Plocha B2	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě; lokálně možné kácení okrajových porostů; na okraji B2 možný zásah do migračního koridoru velkých savců	-1
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			
	netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	HD IV		
	netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO		HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV		
	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO		HD IV		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
Plocha B3	rákosník velký	*Acrocephalus arundinaceus*	SO	VU		riziko zásahu do podmáčené východní části a dřevinných porostů, rušení, kácení a usmrcování jedinců při zemních pracích	-1
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	batolec červený	*Apatura ilia*	O				
	batolec duhový	*Apatura iris*	O				
Plocha C	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV	dočasný zábor travních a dřevinných biotopů, usmrcování jedinců a vývojových stadií, ničení zemních hnízd, rušení a případné kácení dřevin	-1
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU			
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			
	vodouš kropenatý	*Tringa ochropus*	SO	EN			
	bělozubka bělobřichá	*Crocidura leucodon*	O				
	netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	HD IV		
	netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO		HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV		
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO		HD IV		
	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO		HD IV		
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO		HD IV		
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	svižník polní	*Cicindela campestris*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	kudlanka nábožná	*Mantis religiosa*	KO	VU			
	batolec červený	*Apatura ilia*	O				
	batolec duhový	*Apatura iris*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
Retenční nádrže v kontaktu s plochami C, B2 a F2	čolek obecný	*Lissotriton vulgaris*	SO	VU		možné ovlivnění rozmnožovacích biotopů, usmrcování při migraci a zachycení jedinců ve stavebních výkopech	-1
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV		
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V		
	ropucha obecná	*Bufo bufo*	O	VU			
Plocha D	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě	-1
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	svižník polní	*Cicindela campestris*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				

tabulka pokračuje >>>

Plocha E1	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě	-1
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	krahujec obecný	*Accipiter nisus*	SO	VU			
	moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU			
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
Plocha E2	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě	-1
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
Plocha F1	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování při skrývce a dopravě; lokálně možné kácení okrajových porostů; na severu F1 možný zásah do migračního koridoru velkých savců	-1
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
Plocha F2	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV	odstranění lesního porostu, ztráta úkrytových a rozmnožovacích biotopů, rušení a omezení průchodnosti migračního koridoru; následky mohou být dlouhodobé	-1
	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	krkavec velký	*Corvus corax*	O				
	luňák červený	*Milvus milvus*	KO	CR	BD I		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	batolec červený	*Apatura ilia*	O				
Plocha G	bramborníček hnědý	*Saxicola rubetra*	O			Převážně dočasný zábor zemědělské plochy, rušení a riziko usmrcování; při překročení hranice staveniště možnost zásahu do ochranářsky významné vlhké louky	-1
	čáp bílý	*Ciconia ciconia*	O	NT	BD I		
	konipas luční	*Motacilla flava*	SO	VU			
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
Plocha H	čolek obecný	*Lissotriton vulgaris*	SO	VU		převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování méně pohyblivých skupin při skrývce a dopravě	-1
	blatnice skvrnitá	*Pelobates fuscus*	SO	NT	HD IV		
	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV		
	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV		
	skokan krátkonohý	*Pelophylax lessonae*	SO	VU	HD IV		
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V		
	rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	HD IV		
	ropucha zelená	*Bufotes viridis*	SO	EN	HD IV		
	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			
	zmije obecná	*Vipera berus*	KO	VU			
	luňák červený	*Milvus milvus*	KO	CR	BD I		
	netopýr dlouhouchý	*Plecotus austriacus*	SO	VU	HD IV		
	netopýr hvízdavý	*Pipistrellus pipistrellus*	SO		HD IV		
	netopýr parkový	*Pipistrellus nathusii*	SO		HD IV		
	netopýr rezavý	*Nyctalus noctula*	SO		HD IV		
	netopýr ušatý	*Plecotus auritus*	SO		HD IV		
	netopýr vodní	*Myotis daubentonii*	SO		HD IV		
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
	vážka jasnoskvrnná	*Leucorrhinia pectoralis*	SO	NT	HD IV		
Plocha I	kuňka obecná	*Bombina bombina*	SO	EN	HD II, IV	převážně dočasný zábor zemědělských ploch, rušení, riziko usmrcování méně pohyblivých skupin při skrývce a dopravě	-1
	moták pochop	*Circus aeruginosus*	O	VU	BD I		
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			

tabulka pokračuje >>>

Plocha J	rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	HD IV	rušení, zábor biotopu, kácení a odstranění mrtvého dřeva; možné dlouhodobé až trvalé zmenšení biotopu druhů vázaných na dřeviny	-1
	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	strakapoud prostřední	*Dendrocoptes medius*	O	VU	BD I		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	svižník polní	*Cicindela campestris*	O				
	lesák rumělkový	*Cucujus cinnaberinus*	SO	VU	HD II, IV		
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	batolec červený	*Apatura ilia*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				
Koridor napájení staveniště	skokan štíhlý	*Rana dalmatina*	SO	NT	HD IV	lokální kácení nebo poškození dřevin, rušení, zemní práce a usmrcování jedinců; rozsah vlivu závisí na technickém řešení napájení	-1
	skokan zelený	*Pelophylax esculentus*	SO	NT	HD V		
	rosnička zelená	*Hyla arborea*	SO	NT	HD IV		
	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV		
	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			
	užovka obojková	*Natrix natrix*	O	NT			
	slavík obecný	*Luscinia megarhynchos*	O				
	ťuhýk obecný	*Lanius collurio*	O	NT	BD I		
	plšík lískový	*Muscardinus avellanarius*	SO		HD IV		
	veverka obecná	*Sciurus vulgaris*	O				
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
Rozšíření komunikace II/138, účelová komunikace ETE a výhybny	ještěrka obecná	*Lacerta agilis*	SO	VU	HD IV	ještěrka obecná, ještěrka živorodá, slepýš křehký, čmeláci rodu Bombus sp., mravenci rodu Formica sp., střevlík Scheidlerův, zlatohlávek tmavý, otakárek fenyklový	-1
	ještěrka živorodá	*Zootoca vivipara*	SO	NT			
	slepýš křehký	*Anguis fragilis*	SO	NT			
	čmeláci	*Bombus* sp.	O	dle druhu			
	mravenci	*Formica* sp.	O	dle druhu			
	střevlík Scheidlerův	*Carabus scheidleri*	O				
	zlatohlávek tmavý	*Oxythyrea funesta*	O				
	otakárek fenyklový	*Papilio machaon*	O				

Pozn.: ČS … červený seznam, HD … Habitats Directive (směrnice o stanovištích); BD… Birds Directive (směrnice o ptácích)

Výskyt ryb je v dotčeném území vázán především na rybníky Dvorčice a Karlovec a na některé retenční nádrže. Zvláště chráněné ani ohrožené druhy ryb nebyly zjištěny. Vliv výstavby může spočívat v krátkodobém zhoršení kvality vody, vnosu sedimentů, havarijním úniku znečišťujících látek nebo v nevhodném odvedení srážkových vod ze staveniště. Citlivé je zejména zřízení dočasného propojení H–I přes Dvorčický potok. Při založení mostních podpor mimo koryto a břehové porosty, vyloučení opakovaných přejezdů techniky korytem a zabezpečení staveniště proti úniku znečišťujících látek se významné ovlivnění rybího společenstva nepředpokládá.

Nejvýznamnějším rozmnožovacím biotopem obojživelníků je rybník Dvorčice, významný je rovněž rybník Karlovec a lokálně také retenční nádrže v kontaktu s plochami C, B2 a F2. V průběhu výstavby může docházet k usmrcování jedinců při skrývce půdy, pojezdech techniky a stavební dopravě, k zachycování ve výkopech a k přerušení migračních tras mezi vodními a terestrickými biotopy. U rybníků Dvorčice a Karlovec je nutné vyloučit také zhoršení kvality vody a nežádoucí změny jejich hydrologické dotace.

Plazi byli zjištěni na většině biologicky hodnotnějších ploch a podél komunikací. Zvláštní pozornost vyžadují plochy H, C, F2, B3 a okolí rybníků. Na okraji plochy H byl zaznamenán také jednotlivý doklad výskytu zmije obecné. Před zahájením skrývek a kácení musí být dotčené plochy zkontrolovány biologickým dozorem a podle aktuálního výskytu musí být provedeno zabezpečení ploch, instalace dočasných migračních bariér nebo záchranný transfer jedinců.

Výstavbou mohou být ovlivněny druhy hnízdící na zemědělských plochách, v travních porostech, dřevinách, mokřadech i litorálech rybníků. Na otevřených plochách jsou relevantní zejména křepelka polní, koroptev polní, konipas luční a další druhy hnízdící na zemi. V dřevinných porostech ploch C, B3, F2 a J a v koridoru napájení staveniště hnízdí nebo mohou hnízdit běžné i zvláště chráněné druhy ptáků. Rybníky Dvorčice a Karlovec a jejich okolí využívají vodní a rákosinové druhy, zejména chřástal vodní, potápka malá, rákosník velký, moták pochop, husa velká, labuť velká a ledňáček říční.

Nejvýznamnějším rizikem je zničení aktivních hnízd a snůšek při kácení, odstraňování vegetace a zahájení zemních prací. Kácení dřevin a odstraňování křovin musí být prováděno mimo hlavní hnízdní období. Pokud budou zemní práce na polích nebo travních plochách zahajovány v hnízdním období, musí jim předcházet kontrola odborně způsobilou osobou a vymezení ochranných odstupů od případných aktivních hnízd. Stavební činnost nesmí zasahovat do litorálů rybníků ani do cenných mokřadních a dřevinných okrajů.

V dřevinných a křovinných porostech byl potvrzen nebo je předpokládán výskyt plšíka lískového a veverky obecné; v území loví několik druhů netopýrů. Před kácením musí být prověřeny stromy s dutinami, odchlíplou kůrou a dalšími potenciálními úkryty. V okolí vodních toků a rybníků je relevantní také vydra říční, u níž může být rizikem zejména stavební doprava a omezení průchodnosti podél vodních prvků.

Plocha F2 se překrývá s migračním koridorem velkých savců, který může být příležitostně využíván vlkem obecným nebo rysem ostrovidem. Rozsáhlé oplocení, osvětlení a intenzivní stavební provoz mohou jeho průchodnost dočasně snížit. Plocha F2 proto není k využití jako zařízení staveniště doporučena. Most mezi plochami H a I musí zachovat migrační prostor podél Dvorčického potoka.

Na většině zemědělských ploch bylo zjištěno převážně běžné a široce rozšířené druhové spektrum. V průběhu zemních prací může dojít k usmrcování jedinců a vývojových stadií čmeláků, mravenců, zlatohlávka tmavého, střevlíka Scheidlerova, otakárka fenyklového a dalších druhů. V případě střetu s hnízdy mravenců rodu Formica je možné negativní vliv zmírnit jejich odborným transferem.

Ochranářsky nejvýznamnější jsou vlhká louka u rybníka Dvorčice s výskytem ohniváčka černočárného a vrkoče útlého, louka u rybníka Karlovec s výskytem modráska bahenního, dřevinné porosty ploch B3 a C a západní část plochy J. Na ploše J byl zjištěn lesák rumělkový a další druhy vázané na staré a odumřelé dřevo, včetně polníka topolového, jehož výskyt je podle podkladů v jižních Čechách mimořádně významný. Cenné části těchto lokalit musí být vymezeny jako plochy bez stavební činnosti, skládek, pojezdů a kácení.

Celkově lze vliv výstavby na faunu při respektování navržených opatření hodnotit jako lokálně mírně negativní (-1). Na převážné části zemědělských ploch půjde o dočasné rušení, dočasný zábor a riziko usmrcování jednotlivých živočichů bez předpokladu významného ovlivnění jejich lokálních populací. Citlivější jsou rybníky Dvorčice a Karlovec, navazující mokřadní louky, retenční nádrže, dřevinné porosty ploch C, B3, F2 a J a migrační koridor velkých savců (plocha F2, částečně F1 a okraj B2). Uvedené hodnocení je podmíněno vyloučením stavební činnosti z nejhodnotnějších částí ploch, zachováním vodního režimu a kvality vod, omezením kácení, biologickým dozorem, ochranou živočichů před vstupem do výkopů a obnovou dočasně dotčených biotopů.

D.I.8. Vlivy na krajinu

8. Vlivy na krajinu a její ekologické funkce

D.I.8.1. Vlivy na krajinu

D.I.8.1.1. Vyhodnocení vlivů na krajinný ráz

D.I.8.1.1.1. Úvodní údaje

Vyhodnocení vlivů na krajinný ráz je v úplnosti doloženo v příloze 3.2 této dokumentace, na kterou v podrobnostech odkazujeme. Její výsledky a závěry jsou shrnuty v následujícím textu.

Záměr je umístěn při jihovýchodním okraji areálu ETE a z objemového hlediska představuje rozšíření (přístavbu) stávajícího areálu elektrárny. Výsledná podoba záměru bude technicistní stavbou obdobného charakteru jako stávající objekty. U projektu SMR ETE je dominantní stavbou budova reaktoru, respektive ochranné obálky (kontejnmentu), jejíž výška se nepředpokládá více než 60 m.

Vzhledem k umístění záměru je potřeba vliv záměru hodnotit v kontextu stávajícího území již existující stavby ETE1,2, plánované výstavby NJZ ETE a též objektu skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP), v současné době s jeho připravovaným rozšířením. Vzhledem k předpokládané maximální výšce nejvyšší/dominantní stavby nebude SMR ETE zásadním způsobem měnit okolní ráz krajiny, neboť ve vzdálenosti několik stovek metrů jsou již umístěny chladicí věže provozovaných bloků JE Temelín (ETE1,2) s výškou cca 155 m a v rámci záměru NJZ ETE jsou uvažovány věže ještě vyšší (až cca 180 m). Záměr SMR ETE tak nebude představovat ani nový (doposud neexistující), ani dominantní, objekt v lokalitě Temelín. Změní však obraz stávajícího i budoucího areálu ETE v krajině. Očekávané vlivy jsou hodnoceny v kontextu této změny.

Záměr má z krajinářského hlediska charakter rozšíření stávajícího průmyslového areálu elektrárny Temelín (ETE1,2) o nový blok SMR, včetně doplnění nadzemních linek elektrických vedení (vyvedení elektrického výkonu) do transformovny Kočín. V území je zároveň uvažována nového jaderného zdroje (NJZ ETE), včetně souvisejících infrastrukturních vazeb.

Z hlediska funkce je záměr SMR ETE v souladu s funkcí areálu, k němuž je záměr umisťován a který tak rozšiřuje o další funkční část. Z tohoto pohledu se prakticky v krajinném rázu neodehrává nic nového a lze říci, že v rámci funkce samotné není třeba vztah posuzovat. Z hlediska vztahů k ostatním částem krajiny a jejich funkci je však vliv záměru patrný a poměrně kontrastní. Areál ETE se nachází v poměrně odlehlé venkovské krajině, pro níž jsou charakteristické především drobné a větší zemědělské vsi, venkovská města. Jejich struktura je dána především středověkou kolonizací krajiny prováděnou v různých obdobích a dá se říci, že je po staletí stabilizovaná. Z hlediska typologie jde o krajinu lesně-zemědělskou, pro níž je charakteristická hrubá mozaika základních funkčních ploch - lesy, pole. Odlesněné prostory krajiny tvoří zemědělské intenzivně obdělávané plochy, které byly ve druhé polovině 20. století sceleny do rozsáhlých bloků. Přírodě blízké segmenty jsou zatlačeny především k vodním tokům a tvoří tak úzké, místy i širší, lemy zeleně a luk. Mozaiku krajiny místy doplňují drobné lesy, jež se zachovaly především ve svažitých polohách, na návrších a jako doprovod větších vodních toků. Specifickým akcentujícím prvkem krajiny jsou soustavy rybníků, které jsou na mnoha místech doprovázeny vzrostlou zelení a podmáčenými loukami. Vůči charakteru zemědělské krajiny je stávající stavba ETE poměrně kontrastní, vyznačuje se odlišným měřítkem a zcela vymykající se (co do rozsahu areálu a velikosti stavebních objektů a technologií) ojedinělou formou využití (výroba elektrické energie). Stavba je doprovázena poměrně významně se uplatňujícími prvky technické infrastruktury, zejména objektem transformovny u Kočína a vysokým počtem stávajících a připravovaných linií nadzemního

elektrického vedení VVN a ZVN, které vychází z uvedené transformovny do všech směrů, s charakteristickými stožáry různé výšky. SMR ETE se z pohledu funkčních vztahů v kontextu ovlivnitelného území od stávajícího areálu ETE1,2 neliší. Lze tak předpokládat, že jeho realizací dojde k posílení uvedeného kontrastu, který se projevuje v obrazu místa i krajiny, do níž je situován.

Vzhledem k umístění záměru, jeho charakteru, je z hlediska ochrany krajinného rázu posuzována především změna obrazu celé lokality JE Temelín, a to včetně uvažovaných změn, tj. nejen stávající objekty ETE1,2, ale i navrhovaný NJZ ETE a objekt SVJP po jeho rozšíření v areálu JE Temelín, které jsou posuzovány v kumulaci s předloženým záměrem.

D.I.8.1.1.2. Kritéria ochrany krajinného rázu

Záměr jako takový může z pohledu rázu krajiny dotčeného krajinného prostoru zasáhnout následující hodnoty ve smyslu zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, definovaných kritérií:

Estetická hodnota	Obraz stávajícího areálu ETE1,2 významným způsobem ovlivňuje vnímání této hodnoty; záměr SMR ETE je situovaný z jižní strany do bezprostředně navazujícího prostoru na areál ETE1,2. Lze předpokládat především změnu obrazu lokality vnímaného z navazujícího okolí a významných dálkových pohledů z předem definovaných pohledových míst.
Přírodní hodnota	Vzhledem k charakteru místa a navazujících prostorů, kam je záměr umístěn, není očekáván vizuální zásah přírodních hodnot.
Harmonické měřítko	Harmonické měřítko ve stávající situaci významně ovlivňuje stávající soubor technologických a souvisejících služebních objektů ETE1,2. Vzhledem k členění hmot a jejich proporcím lze říci, že stávající zásah harmonického měřítka bude mírně posílen, úkolem hodnocení je zjistit, zda nebude tento zásah neúnosně změněn.
Harmonické vztahy v krajině	Podobně jako tomu je u harmonického měřítka, jsou i harmonické vztahy v krajině významně ovlivněny stávajícím areálem ETE1,2. Záměr, vzhledem ke svému charakteru a umístění, by již neměl vnímání stávajícího zásahu harmonických vztahů v krajině významně snížit, posílí však vnímání stávajícího měřítka a obrazu lokality Temelín. Úkolem hodnocení je zjistit, zda je toto posílení v kontextu uvažovaných změn (SMR ETE, NJZ ETE, SVJP) únosné.
MZCHÚ	V daném prostoru nejsou vymezena žádná maloplošná chráněná území, ani nejsou tato chráněná území vymezena v bezprostřední vzdálenosti tak, aby mohla být z pohledu ochrany krajinného rázu ovlivněna.
VZCHÚ	V řešeném prostoru, ani v navazujícím území není vyhlášena chráněná krajinná oblast nebo národní park.
VKP	V předmětné lokalitě nejsou ve vztahu k záměru dotčeny žádné objekty významných krajinných prvků.
Kulturní hodnoty	V předmětné lokalitě nejsou ve vztahu k záměru dotčeny žádné kulturní hodnoty.
Kulturní dominanty	V předmětné lokalitě nejsou ve vztahu k záměru dotčeny žádné kulturní dominanty.

D.I.8.1.1.3. Vliv na zákonná kritéria krajinného rázu

Vyhodnocení vlivů na zákonná kritéria uvádí přehledný souhrn vlivu záměru na jednotlivá kritéria uváděná zákonem ve vztahu k zajištění ochrany krajinného rázu včetně odůvodnění.

Vyhodnocení se opírá o zjištění vlivů na jednotlivé znaky základních charakteristik. Znak může být záměrem buď odstraněn, změněn, potlačen nebo posílen. Výsledkem odstranění, změny či potlačení znaků s pozitivně vnímaným projevem a posílením znaků s rušivým projevem dochází ke změně krajinného rázu, jež vede k jeho snížení. Zásahem znaků vytvářejících přírodní nebo estetickou hodnotu, dojde k jejich snížení, zásahem znaků vytvářejících harmonické měřítko či vztahy v krajině, nebo nežádoucím ovlivněním VKP, ZCHÚ či kulturní dominanty může být ohroženo jejich zachování.

Vyhodnocení dává jednoznačnou objektivizovanou odpověď opírající se o zjištění vlivů na jednotlivé charakteristické znaky, zda dochází ke změně krajinného rázu:

- snížením estetické nebo přírodní hodnoty,
- narušením VKP, ZCHÚ, kulturních dominant, harmonického měřítka a harmonických vztahů v krajině.

Odůvodnění se opírá o předchozí vyhodnocení vlivu záměru na znaky jednotlivých charakteristik v kontextu daného kritéria.

D.I.8.1.1.3.1. Vliv na estetickou hodnotu

V rámci severní části dotčeného krajinného prostoru (B - Temelínsko, vymezení viz kapitola C.II.8.1.4. Dílčí části dotčeného krajinného prostoru, strana 278 této dokumentace) se záměr projeví posílením stávajícího obrazu lokality Temelín v krajině. Toto posílení lze hodnotit vzhledem k proporcím a charakteru objektů SMR ETE středně silné.

V rámci jižní části dotčeného krajinného prostoru (A - Dříteň-Chvalešovice) se záměr projeví především v přímých pohledech na lokalitu Temelín, posílí stávající odlišné měřítko lokality Temelín a její dominantní pohledové uplatnění. Vliv daný touto změnou obrazu lokality Temelín v kontextu všech výše uvedených záměrů lze hodnotit jako mírný a ojediněle středně silný.

Ze vzdálenějších míst se záměr SMR ETE uplatní v kontextu uvažovaných změn mírně.

Nejvýznamnější vliv SMR ETE lze očekávat především v jižních sektorech části B vymezeného dotčeného krajinného prostoru, kde je již estetická hodnota území významně ovlivněna stávajícím obrazem areálu ETE1,2. Po uvedených změnách (výstavba NJZ ETE, SVJP) se záměr SMR ETE promítne především do celkového obrazu lokality Temelín, které budou dominovat především objekty chladicích věží (ETE1,2 a NJZ ETE). SMR ETE se tak stane nedílnou součástí obrazu lokality JE Temelín a společně s ostatními zmíněnými záměry posílí její celkový dopad na estetickou hodnotu krajiny. Posílení lze v kontextu všech změn hodnotit z prostoru Temelínska (především z jižních směrů a ze směru západního) jako středně silné, z části prostoru Dříteň-Chvalešovice se vliv jeví ze vzdálenějších vyhlídek jako mírný, v přímých průhledech z bližších míst (především v jižních osách) se jeví ojediněle středně silný.

Zásah SMR ETE do estetické hodnoty je dán především kumulací objektů výrazně se odlišujícího měřítka, posílením stávajícího obrazu lokality Temelín uplatňujícího se v prostoru zemědělské venkovské krajiny s převahou menších vsí, dále do jisté míry potlačením přirozených kulturních dominant v území dotčeného krajinného prostoru (zejména v jeho části A vymezeného dotčeného krajinného prostoru).

D.I.8.1.1.3.2. Vliv na přírodní hodnotu

Záměr přírodní hodnotu neovlivní, je situován tak, že nemění obraz stávajících přírodních prvků v krajině.

D.I.8.1.1.3.3. Vliv na harmonické měřítko krajiny

Záměr SMR ETE posílí stávající vliv lokality Temelín na harmonii měřítek v krajině dotčeného krajinného prostoru. Posilující vliv lze očekávat jako středně silný. Ze vzdálených míst, odkud je patrný obraz lokality Temelín, se vnímání měřítka lokality vlivem SMR ETE změní jen mírně a vliv je proto hodnocen jako mírný.

Harmonické měřítko v obou vymezených částech dotčeného krajinného prostoru do jisté míry potlačují místy až velkoplošné bloky orné půdy, které jsou v kontrastu s měřítkem zástavby a zejména s měřítkem tradičních zemědělských usedlostí. Jde však o zaužívaný, všeobecně přijímaný vliv, kterému se výrazně odlišné měřítko lokality Temelín vymyká.

Záměr SMR ETE v kontextu uvažovaných změn tento vliv v rámci dotčeného krajinného prostoru významně posílí. Ze vzdálených míst areál SMR ETE (v závislosti na vzdálenosti) spíše splyne s celkovým obrazem lokality Temelín, kterému v kontextu všech uvedených změn budou dominovat výrazně se uplatňující chladicí věže ETE1,2 a věže budoucího NJZ ETE a dále výškou i proporcemi výraznější objekty reaktorových bloků.

D.I.8.1.1.3.4. Vliv na harmonické vztahy v krajině

Objekty SMR ETE svým charakterem i funkcí odpovídají stávající funkci i charakteru objektů v lokalitě Temelín, a to včetně uvažovaných změn daných výstavbou NJZ ETE a rozšířením SVJP. SMR ETE tak posílí stávající zásah harmonického měřítka vlivem areálu ETE, tento zásah lze hodnotit jako mírný.

Harmonické vztahy jsou v celém území dotčeného krajinného prostoru dány především vzájemným souladem prvků prostorové scény území, souladem jejich funkcí vycházejícím z faktu, že jde o zemědělskou a zemědělsko-lesní krajinu (v okrajích území) a v jižní části celého dotčeného krajinného prostoru zemědělskou krajinu významně doplněnou rybníky. Soulad lze spatřit i v měřítku vsí a jejich zástavby ve vztahu k plochám polí (zejména tam, kde jsou členěna tradičním způsobem). Akcentujícím prvkem tohoto souladu jsou v jižní části rybníky využívající řadu drobných vodních toků. V severní části řada potoků pramení, proto jsou zde rybníky ojedinělé a menší. Současný areál ETE1,2 se již nyní odlišuje svým měřítkem, umístěním i funkcí, narušuje tak uvedené harmonické vztahy v krajině. Záměr výstavby SMR ETE se v tomto ohledu neprojeví přímo, ale společně s areálem ETE1,2, na nějž bude navazovat, a to i v kontextu dalších uvedených změn (výstavba NJZ ETE, resp. rozšíření SVJP). Tento projev lze hodnotit jako mírný až středně silný, především z bezprostředně navazujících míst Temelínska, čímž záměr SMR ETE posílí stávající zásah lokality Temelín do harmonického měřítka v krajině vymezeného dotčeného krajinného prostoru. Ze vzdálenějších míst lze ve vztahu k harmonickému měřítku vliv SMR ETE v kontextu současného i budoucího celkového obrazu lokality Temelín hodnotit jako mírný (vzhledem k celkovému rozsahu změn).

D.I.8.1.1.3.5. Vliv na významné krajinné prvky

Záměr nezasáhne významné krajinné prvky, je situován tak, že významně nemění obraz stávajících významných krajinných prvků v krajině.

D.I.8.1.1.3.6. Vliv na zvláště chráněná území

Záměr nezasáhne zvláště chráněná území, vliv není očekáván.

D.I.8.1.1.3.7. Vliv na kulturní dominanty

Záměr neruší kulturní dominanty, je situován tak, že významně nemění obraz stávajících kulturních dominant v krajině.

D.I.8.1.1.4. Shrnutí vlivů na krajinný ráz

Hodnocen je záměr SMR ETE s ohledem na obraz stávající ETE1,2 a dále v kumulaci se záměry výstavby NJZ ETE (nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín) a rozšíření SVJP (sklad vyhořelého jaderného paliva). Na základě provedené analýzy viditelnosti a rozboru skutečné viditelnosti objektů stávajícího areálu ETE1,2 se záměr výstavby objektů SMR ETE projeví především z jižních a západních směrů, kdy nebude zakryt stávajícími objekty ETE1,2 (severní a severovýchodní směry) a objekty uvažovaného záměru NJZ ETE (severní a severozápadní směry). Objekt SVJP objekty SMR ETE zakryje jen částečně severozápadními směry.

V kumulaci s výše uvedenými záměry vytvoří areál záměru SMR ETE nedílný celek, který se stane součástí celkového obrazu lokality Temelín po všech uvedených změnách. Jako takový se v krajině projeví společně s objekty stávající ETE1,2, dále objekty NJZ ETE a s objektem rozšířeného SVJP. Celkový obraz lokality Temelín tak bude změnami významně posílen (zejména objekty NJZ ETE), přičemž vlastní SMR ETE se projeví dílčím způsobem v jižních a západních směrech, v ostatních směrech se projeví nenápadně (východní směry z bližších míst a v přímých průhledech ze vzdálenějších míst) nebo se neprojeví vůbec (severní a severozápadní směry). Z pohledové analýzy vyplývají následující závěry:

Stávající ETE1,2	Jak ukazuje analýza viditelnosti a prokazují významná pohledová místa, stávající objekty ETE1,2 záměr SMR ETE zcela zakrývají severními a severovýchodními směry, částečně zakrývají i východními směry. Záměr SMR ETE je v těchto směrech málo nápadně patrný jen dílčími průhledy mezi objekty ETE1,2. Zjištěný vliv záměru se jeví jako mírný až zanedbatelný. Nejvýznamněji se záměr uplatní jižním a jihozápadním směrem, a to díky svému umístění k jižnímu okraji stávajícího areálu ETE1,2.
NJZ ETE	NJZ ETE téměř zcela potlačí možné pohledové uplatnění SMR ETE severními a severozápadními směry. V ostatních směrech se obraz NJZ ETE uplatní společně s objekty SMR ETE a stávajícími objekty ETE1,2, ve směrech k západu a k jihu se objekty SMR ETE uplatní společně s NJZ ETE. Východním směrem budou objekty SMR ETE patrné vedle stávajícího ETE1,2.
SVJP	Objekt SVJP a jeho rozšíření do jisté míry bude zakrývat především nižší objekty SMR ETE, a to pouze ve směru k severozápadu, vyšší objekty SMR ETE sklad nezakryje. Objekt skladu se pak společně se SMR ETE uplatní především jižními a západními směry a v dílčích průhledech především z bližších bodů z východních pohledů bude objekt skladu zakryt navrhovaným SMR ETE.

Jak ukázaly analýza viditelnosti, rozbor vztahů v krajině a následné terénní šetření, záměr se projeví především jako nedílná logicky navazující součást celkového obrazu lokality Temelín v kontextu uvažovaných změn (tj. kromě stávající ETE1,2 též výstavby NJZ ETE a rozšíření SVJP). Objekty SMR ETE se měřítkem a charakterem v rámci celkového obrazu areálu nijak neliší a pohledově se uplatní především jižními směry a ve směru k západu, ojediněle východními směry. Severními směry budou objekty navrhovaného SMR ETE zakryty především stávajícími objekty ETE1,2 a objekty navrhovaného NJZ ETE.

Hodnocením je zjištěno především následující:

- objekty SMR ETE se zobrazí společně s ostatními objekty (včetně uvažovaných) lokality Temelín a dojde tak ke změně obrazu této lokality v krajině;
- tato změna bude patrná především v místě záměru a v krajině se projeví ve výseči jihovýchod - jih - jihozápad - západ;
- díky tomu dojde především k posílení stávajících vlivů lokality Temelín, představovaných nyní vlivy současného areálu ETE1,2, na krajinný ráz, resp. jeho estetickou hodnotu, harmonické měřítko a harmonické vztahy v krajině;
- tento posilující vliv je v kontextu všech výše uvedených změn, daných připravovanou výstavbou NJZ ETE, resp. rozšíření SVJP (v kumulaci s nimi) hodnocen jako mírný až středně silný.

Záměr SMR ETE ovlivní především krajinný ráz místa reprezentovaného vymezeným dotčeným krajinným prostorem tak, že posílí stávající obraz lokality Temelín a stejně tak se projeví v kontextu dalších předložených záměrů v předmětné lokalitě. Tento vliv je hodnocen ze vzdálenějších míst jako mírný a z bezprostředně navazujících míst mírný až středně silný. Což znamená, že změna především posílí stávající i budoucí uplatnění obrazu industriálního bloku v krajině a tím posílí jeho stávající vlivy na krajinný ráz, zejména z pohledu harmonických vztahů a harmonického měřítka v krajině a potlačením estetické hodnoty krajinného rázu vymezeného dotčeného krajinného prostoru.

Na základě toho lze konstatovat, že záměr je z hlediska ochrany krajinného rázu ve smyslu § 12 zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, únosný.

D.I.8.1.2. Vizualizace záměru

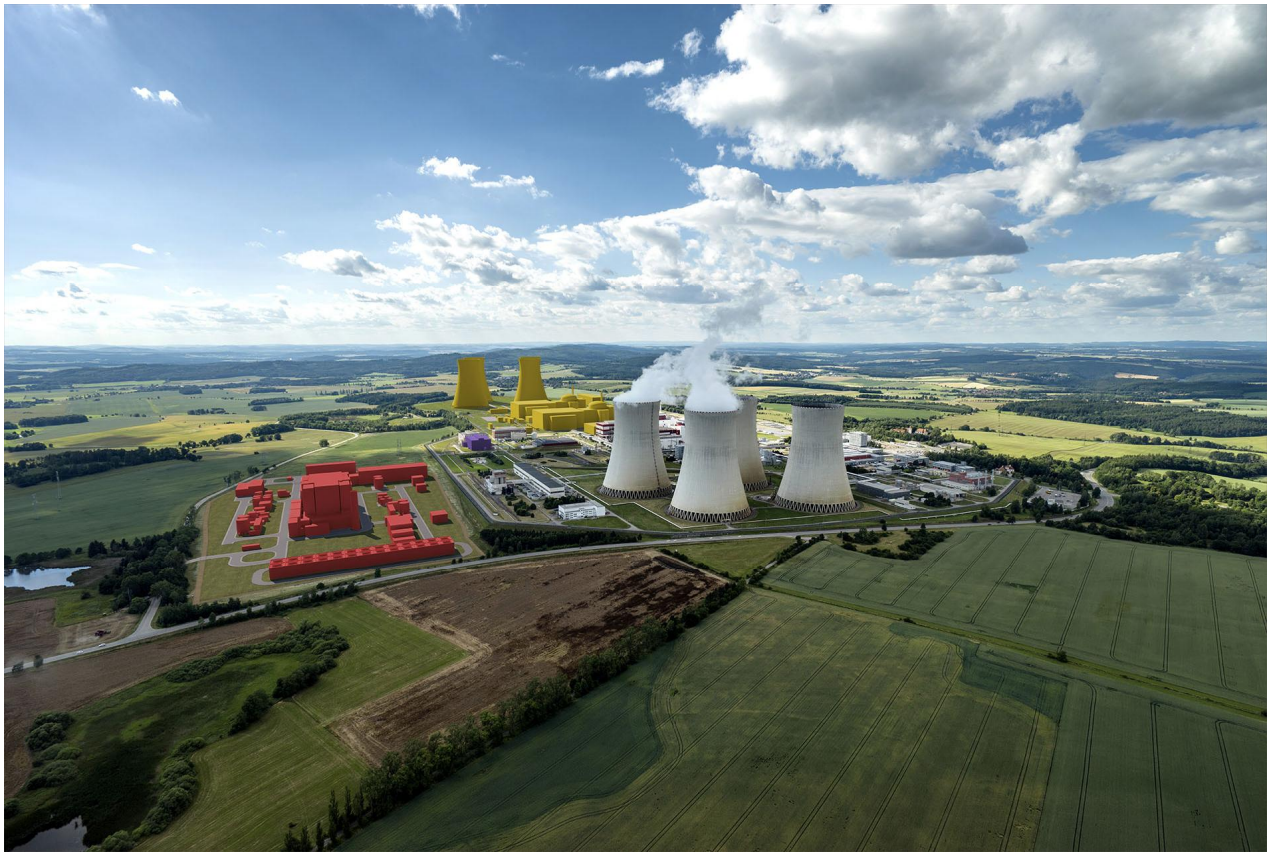
Pro lepší představu o vizuálním působení záměru ve spolupůsobícím účinku s dalšími záměry v lokalitě Temelín jsou zpracovány ilustrativní 3D objemové modely a vizualizace. Rozlišení jednotlivých zařízení v lokalitě je provedeno podle tohoto klíče:

- stávající Jaderná elektrárna Temelín (ETE1,2) - bez barevné úpravy,
- připravovaný Nový jaderný zdroj SMR, předmět záměru (SMR ETE) - červená,
- připravovaný Nový jaderný zdroj (NJZ ETE, resp. ETE3,4) - žlutá,
- připravované rozšíření Skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP) - modrá.

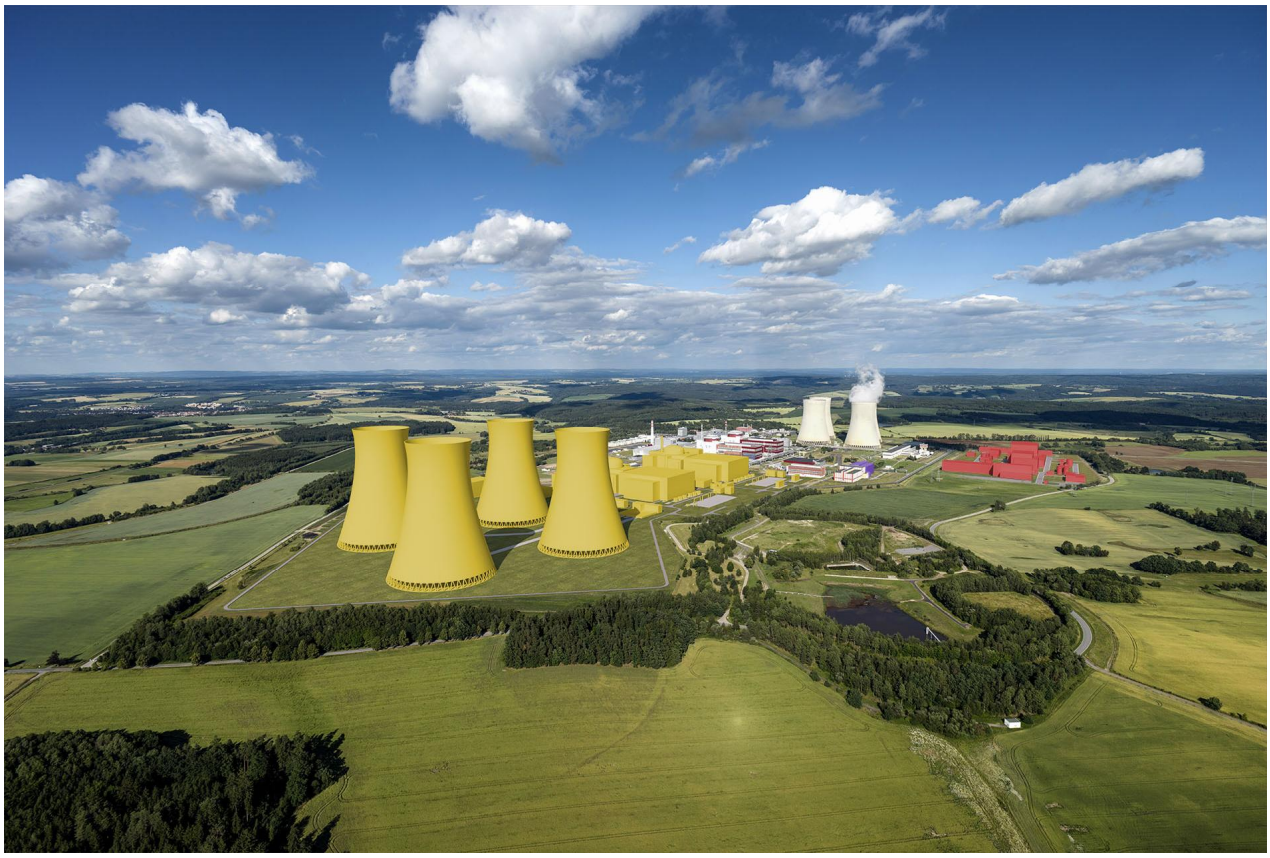
Obr. D.19: Celková kompozice, pohled od jihu



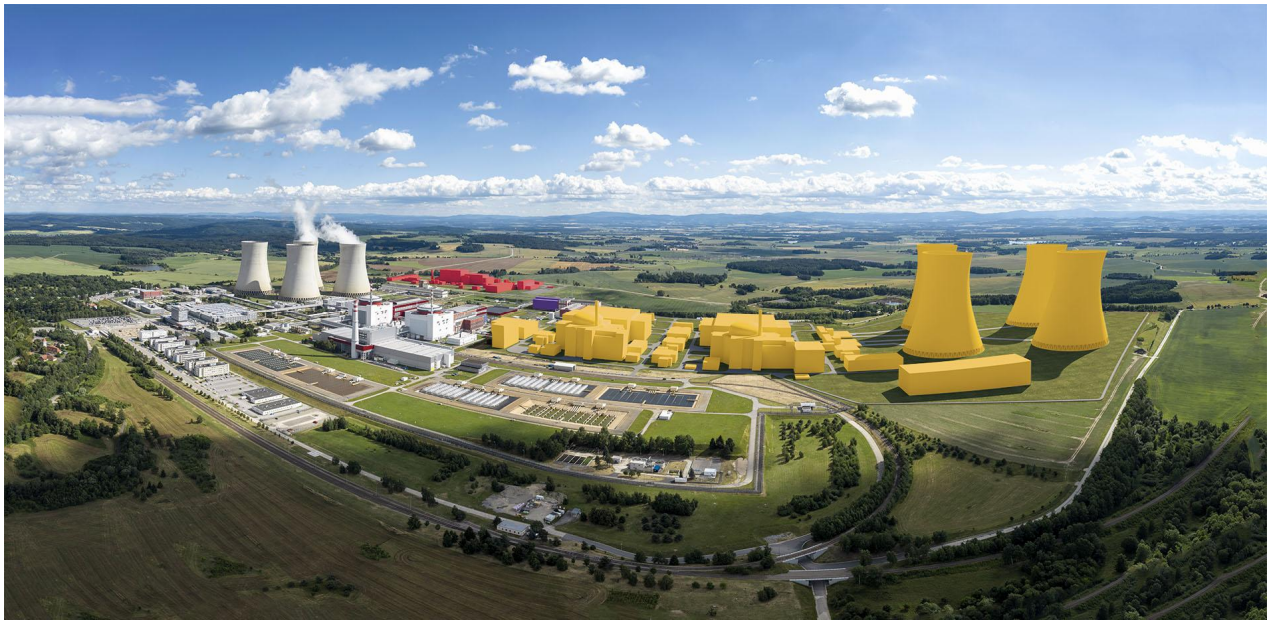
Obr. D.20: Celková kompozice, pohled od východu



Obr. D.21: Celková kompozice, pohled od západu



Obr. D.22: Celková kompozice, pohled od severu



Obr. D.23: Podvečerní pohled na lokalitu Temelín



D.I.8.2. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

V průběhu výstavby se průběžně změní stávající charakter území na nový, ovlivněný záměrem, jehož popis je uveden výše.

V prostoru hlavního staveniště (plocha SMR) v průběhu výstavby postupně porostou jednotlivé objekty a stavba tak bude postupně více vizuálně zřetelná, až dosáhne vizuálního vlivu dokončené stavby. V průběhu výstavby se ovšem bude oproti cílovému stavu projevovat urbanistická

a architektonická "neuspořádanost" území staveniště - prostor bude osvětlen a bude se poměrně dynamicky měnit, na staveništi bude umístěna řada strojů výrazně vertikálního charakteru (jeřáby), a dalších dočasných zařízení a objektů, terén nebude upraven a architektonické úpravy objektů nebudou dokončeny. S dokončením výstavby a finálních úprav tyto dodatečné vlivy postupně odezní. To se týká i montážní haly pro účely výstavby, která bude pouze dočasného charakteru.

V zásadě totéž lze říci o prostoru dočasného zařízení staveniště (plochy C, G, H, I, J, resp. dalších rezervních ploch). Zde však nebudou umístěny výškově dominantní objekty a po dokončení výstavby bude tento prostor rekultivován a navrácen k původnímu stavu a účelu.

Zmínku zaslouží rezervní plocha dočasného staveniště F2, která je vymezena v území stávajícího mladého lesa v prostoru bývalého (dnes lesnicky rekultivovaného) zařízení staveniště ETE1,2, který má charakter smíšených porostů dřevin (převládají borovice a duby) celoročně částečně odcloňujících vizuální působení stávající ETE1,2. V případě použití této plochy pro zařízení staveniště by byl stávající porost vykácen a vizuální působení jak staveniště SMR ETE, tak i stávající ETE1,2 by bylo z bližších vzdáleností, dnes cloněných porostem, více vizuálně vnímatelné. Jedná se o jev, který by působil po dobu výstavby a následného zapojení nových lesních porostů v oblasti F2, nejedná se však o jev nový.

Při ukončování provozu nelze očekávat dodatečné vlivy, naopak dojde (v důsledku možných demolic) k postupnému snižování vizuálního působení.

D.I.9. Vlivy na hmotný majetek a kulturní dědictví

9. Vlivy na hmotný majetek a kulturní dědictví včetně architektonických a archeologických aspektů

D.I.9.1. Vlivy na hmotný majetek

Záměr se nedotýká žádného hmotného majetku třetích stran (budov apod.). Většina parcel pro výstavbu SMR ETE je ve vlastnictví investora, některé parcely pro výstavbu a zřízení staveniště jsou však ve vlastnictví třetích osob. Vztah k dotčeným pozemkům je řešen mimo proces posouzení vlivů na životní prostředí.

Okolní silnice jsou ve vlastnictví Jihočeského kraje a budou využity v souladu se zákonem č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

D.I.9.2. Vlivy na architektonické a historické památky

Nemovité architektonické či historické památky nebudou záměrem dotčeny.

Přímý prostorový kontakt plochy pro umístění SMR s nemovitými kulturními památkami, památkami místního významu nebo evidovanými archeologickými lokalitami není identifikován. Dílčí střety mohou nastat v případě božích muk u transformovny Kočín, která se nacházejí v koridoru pro vyvedení výkonu a v případě litinového kříže u přečerpávací stanice, který se nachází v rezervní ploše zařízení staveniště D. V rámci navazujících řízení je možné přijmout taková opatření, která zamezí poškození či jinému znehodnocení těchto objektů.

Všechny památky v zájmovém území jsou již dnes situovány ve vizuálním kontextu stávajícího areálu elektrárny Temelín a doprovodné infrastruktury, především elektrických vedení a rozvodny Kočín. Z tohoto pohledu se budoucí realizací SMR ETE, a to ani při zohlednění spolupůsobení případného vybudování NJZ ETE či dalších objektů (rozšíření SVJP), nic zásadního nezmění. Energetická infrastruktura je dnes již nedílnou součástí místní krajiny v zásadním rozsahu. Případný vizuální impakt tak bude při realizaci SMR ETE dílčím způsobem zesílen, nevzniknou však v kontextu historických stop v krajině nové dominanty, které by zde již nebyly přítomny. Dominantní stavby v rámci záměru výstavby SMR ETE nepřesáhnou výšku stávajících chladicích věží jaderné elektrárny Temelín. Dojde k dočasnému zesílení vizuálního spolupůsobení technicistních prvků v krajině v době výstavby SMR ETE, resp. NJZ ETE a jejich vzájemného souběhu, zejména vzhledem k rozsahu ploch zařízení staveniště a jejich předpokládanému vizuálnímu impaktu v době výstavby na celkový obraz místa (soustředění stavebních konstrukcí, jeřábů, skrývky a odstranění zeleně atd.).

D.I.9.3. Vlivy na archeologické památky

Celé dotčené území je územím s archeologickými nálezy ve smyslu § 22 odst. 2 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů. Lokalita umístění záměru leží v území kategorie ÚAN III. Jedná se o území, kde se výskyt archeologických nálezů v současnosti nepředpokládá, ale není ho možné jednoznačně vyloučit. Některé části řešeného území (severovýchodní kvadrant plochy pro výstavbu SMR ETE, severozápadní cíp plochy E1 a plochy F1, F2) jsou zařazeny v kategorii ÚAN IV, tedy v území bez archeologických nálezů, ve kterém došlo k odtěžení nadložních vrstev s doklady lidské činnosti v minulosti.

Dle dostupných podkladů byl v roce 1744 během války o rakouské dědictví mezi obcemi Temelín a Dříteň umístěn velký polní tábor pruské armády, přesná poloha tábora není z dostupných zdrojů zřejmá. Dle konfigurace terénu, podmáčení a historické existenci rybníčků doložitelné z historických map lze předpokládat zvýšenou pravděpodobnost archeologických nálezů v ploše zařízení staveniště E2 v lokalitě Velké louky.

V plochách záměru probíhá předstihový archeologický průzkum s předpokládaným dokončením v dubnu 2027. V průběhu zemních prací bude dále zajištěn archeologický dohled. Pokud budou při skrývce, výkopem nebo jiným zásahem do terénu, zjištěny, resp. narušeny, archeologické struktury, bude nutno ve smyslu ustanovení zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů, zajistit záchranný archeologický výzkum.

D.I.9.4. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

Dojde k dočasnému zesílení vizuálního spolupůsobení technicistních prvků v krajině v době výstavby SMR ETE, resp. NJZ ETE a jejich vzájemného souběhu, zejména vzhledem k rozsahu ploch zařízení staveniště a jejich předpokládanému vizuálnímu impaktu v době výstavby na celkový obraz místa (soustředění stavebních konstrukcí, jeřábů, skrývky a odstranění zeleně atd.). Tento dočasný vliv nepřímého charakteru odezní po ukončení výstavby.

Jiné vlivy v průběhu výstavby než vlivy výše uvedené, nejsou identifikovány. Totéž se týká i období ukončení provozu.

D.I.10. Vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu

D.I.10.1. Vlivy na dopravní infrastrukturu

D.I.10.1.1. Vlivy na silniční dopravu

Dopravní efekty provozu SMR ETE jsou posouzeny pro následující výhledové stavy:

- provoz SMR ETE ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2 (referenční rok 2034),
- provoz SMR ETE ve spolupůsobícím účinku plné výstavby NJZ ETE a provozu ETE1,2 (referenční rok 2040),
- provoz SMR ETE ve spolupůsobícím účinku provozu NJZ ETE a provozu ETE1,2 (referenční rok 2042).

Pozn. 1: Vliv výstavby SMR ETE je posouzen níže v kapitole D.I.10.3. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu.

Pozn. 2: Intenzity dopravy související s provozem ETE1,2 se vyskytují ve všech uvedených stavech a nejsou samostatně vyčísleny. Jsou součástí celkové pozaďové intenzity dopravy zjištěné sčítáním a prognózou pro jednotlivé referenční roky (viz kapitola C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura (strana 284 této dokumentace). Tamtéž jsou uvedeny čísla silnic, profilů a jejich mapové vymezení, použité v následujících tabulkách.

Podíl intenzit dopravy záměru na celkových intenzitách dopravy (tj. pozaďových intenzitách + intenzitách záměru) v jednotlivých výhledových stavech a jim odpovídajících referenčních rocích je zřejmý z následujících tabulek.

Tab.: Porovnání intenzit dopravy provozu SMR ETE s celkovými intenzitami dopravy (referenční rok 2034)

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h] - referenční rok 2034											
		Pozaďová intenzita dopravy				Intenzita provozu SMR ETE				Podíl provozu SMR ETE [%]			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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.: Porovnání intenzit dopravy provozu SMR ETE + plné výstavby NJZ ETE s celkovými intenzitami dopravy (referenční rok 2040)

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h] - referenční rok 2040											
		Pozaďová intenzita dopravy				Intenzita provozu SMR ETE + plné výstavby NJZ ETE				Podíl provozu SMR ETE + plné výstavby NJZ ETE [%]			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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.: Porovnání intenzit dopravy provozu SMR ETE + provozu NJZ ETE s celkovými intenzitami dopravy (referenční rok 2042)

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h] - referenční rok 2042											
		Pozaďová intenzita dopravy				Intenzita provozu SMR ETE + provozu NJZ ETE				Podíl provozu SMR ETE + provozu NJZ ETE [%]			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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 údajů vyplývají následující skutečnosti:

- Provozní doprava SMR ETE (referenční rok 2034): Nejvíce záměrem přitíženým úsekem je úsek silnice II/138 (profil 2-4680A), který prochází bezprostředně podél areálu SMR ETE a bude z něj také realizován vjezd do areálu SMR ETE. Podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy se zde bude pohybovat do cca 23 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 13 %. To je dáno zejména skutečností, že dopravní zatížení tohoto úseku je ve výchozím/pozaďovém stavu velmi nízké. Úsek však neprochází žádným obytným územím a ve své podstatě bude tvořit hlavní příjezd do areálu SMR ETE. Na další navazující komunikační síti dotčeného území (silnice II/105) se podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy bude pohybovat v úrovni do cca 3 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 4 %. Jde o velmi nízké hodnoty, potenciální změna vlivem záměru se zde pohybuje v pásmu přirozené variability dopravy a není prakticky postižitelná ani objektivně (sčítáním) ani subjektivně. Na širší komunikační síti potom dojde k dalšímu rozpadu dopravy záměru do více směrů a tím i snížení podílu záměru na intenzitách dopravy. V důsledku záměru tak zde nedojde k významné změně dopravního zatížení.

- Provozní doprava SMR ETE ve spolupůsobícím účinku plné stavební dopravy NJZ ETE (referenční rok 2040): Nejvíce záměrem přitíženým úsekem je úsek silnice II/138 (profil 2-4680A), který prochází bezprostředně podél areálu SMR ETE a bude z něj také realizován vjezd do areálu SMR ETE. Podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy se zde bude pohybovat do cca 71 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 74 %. To je dáno zejména skutečností, že dopravní zatížení tohoto úseku je ve výchozím/pozaďovém stavu velmi nízké. Úsek však neprochází žádným obytným územím a ve své podstatě bude tvořit hlavní příjezd do areálu SMR ETE, resp. plochy zařízení staveniště NJZ ETE. Je přitom zohledněn konzervativní předpoklad, že příjezd na staveniště NJZ ETE bude výhradně tímto profilem. Na další navazující komunikační síti dotčeného území (silnice II/105) se podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy bude pohybovat v úrovni do cca 23 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 60 %. Na širší komunikační síti potom dojde k dalšímu rozpadu dopravy záměru do více směrů a tím i snížení podílu záměru na intenzitách dopravy. Podíl SMR ETE je na tomto zatížení poměrně nízký, většina dopravy bude souviset s výstavbou NJZ ETE.
- Provozní doprava SMR ETE ve spolupůsobícím účinku provozní dopravy NJZ ETE (referenční rok 2042): Nejvíce záměrem přitíženým úsekem je úsek silnice II/138 (profil 2-4680A), který prochází bezprostředně podél areálu SMR ETE a bude z něj také realizován vjezd do areálu SMR ETE. Podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy se zde bude pohybovat do cca 54 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 26 %. To je dáno zejména skutečností, že dopravní zatížení tohoto úseku je ve výchozím/pozaďovém stavu velmi nízké. Úsek však neprochází žádným obytným územím a ve své podstatě bude tvořit hlavní příjezd do areálu SMR ETE. I zde je přitom zohledněn konzervativní předpoklad, že příjezd k NJZ ETE bude výhradně tímto profilem. Na další navazující komunikační síti dotčeného území (silnice II/105) se podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy bude pohybovat v úrovni do cca 11 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 10 %. Na širší komunikační síti potom dojde k dalšímu rozpadu dopravy záměru do více směrů a tím i snížení podílu záměru na intenzitách dopravy. Podíl SMR ETE je na tomto zatížení poměrně nízký, většina dopravy bude souviset s provozem NJZ ETE.

Vliv uvedených intenzit dopravy na jednotlivé složky životního prostředí (hluk, ovzduší) je posouzen v rámci příslušných okruhů hodnocení.

Z celkového hlediska nepřináší záměr SMR ETE do dotčeného území nepředpokládanou dopravní zátěž. Zatímco očekávaná běžná změna intenzit dopravy na komunikační síti dotčeného území mezi roky 2020 až 2034 činí dle kategorie silnice pro osobní vozidla cca +7 % až +9 %, pro těžká vozidla cca +9 % až +11 %, očekávaná změna intenzit dopravy na komunikační síti v důsledku záměru SMR ETE se pohybuje hluboko v pásmu těchto očekávaných hodnot. Z tohoto hlediska tedy záměr nevyžaduje ani žádná zvláštní či dodatečná opatření, komunikační síť dotčeného území je na tuto změnu připravena. Tento závěr je možno zobecnit i na dopravní trasy na další (navazující) komunikační síti, kde bude podíl intenzity dopravy záměru v důsledku dalšího dělení dopravy do širšího území (tj. do dalších a dalších směrů) dále snižován.

Při uvážení spolupůsobícího (kumulativního) vlivu záměru SMR ETE s dalšími připravovanými (NJZ ETE) a stávajícími (ETE1,2)[1] zařízeními v lokalitě zřejmé, že lokalita Temelín je a bude významným cílem/zdrojem dopravy. To je dáno dopravním významem tohoto rozsáhlého průmyslového areálu, resp. jeho dopravními nároky, a zároveň nízkou atraktivitou území pro ostatní dopravu. I v tomto případě se však očekávaná změna intenzit dopravy na komunikační síti pohybuje v řádu prvních desítek procent (v období vrcholící výstavby NJZ ETE až vyšších desítek procent), což je hodnota z čistě dopravního hlediska akceptovatelná, bez vlivu na kapacitu komunikací. Dle Technických podmínek Ministerstva dopravy TP 188 Posuzování kapacity neřízených komunikací se kapacita běžné dvoupruhové silnice v extravilánu udává při zachování přijatelné funkční úrovně (tj. kvality dopravy vnímanou řidiči) v úrovni cca 15 000 vozidel/24 hodin (závisí na řadě faktorů, zejména šířce a přehlednosti komunikace, možnosti předjíždění, podílu těžkých vozidel apod.). Takováto intenzita není na komunikační síti dotčeného území dosahována a nebude ani po realizaci dalších záměrů v území (SMR ETE, NJZ ETE). Uvedené závěry platí i pro potenciální kumulaci s dopravními nároky připravovaného záměru Betonárna a recyklační zařízení Temelín (JHC1253), jehož dopravní nároky jsou relativně nízké, v řádu prvních desítek nákladních vozidel denně, tj. v pásmu běžné změny intenzit dopravy na komunikační síti a bez vlivu na kapacitu komunikací. Totéž se týká i připravovaného záměru Hůrka u Temelína - kompostárna (JHC1259).

Z hlediska zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (silniční zákon), v platném znění, jde na veřejné komunikační síti o tzv. obecné užívání, tj. bezplatné užití obvyklým způsobem a k účelům, pro který jsou komunikace určeny. Uzavírka silnice II/138 a její výhradní využití pro výstavbu přitom bude podléhat povolení silničního správního orgánu.

D.I.10.1.2. Vlivy na železniční dopravu

V případě železniční dopravy je možné označit vliv využití železniční dopravy za nevýznamný. Železniční napojení lokality Temelín má více než dostatečnou rezervu kapacity, která může být v plném rozsahu využita též pro záměr SMR ETE.

D.I.10.1.3. Vlivy na leteckou dopravu

Záměr významným způsobem neovlivní leteckou dopravu. Předpokládá se, že stávající zakázaný letový prostor LKP2, chránící lokalitu Temelín, bude příslušným způsobem nově prostorově upraven pro ochranu nově umisťovaných jaderných zařízení (SMR ETE, NJZ ETE), bez dalších důsledků na organizaci a řízení letového provozu.

[1] Obslužná doprava dlouhodobě existující ETE1,2 je součástí výchozích/pozaďových dopravních intenzit (zjištěných sčítáním), nepředstavuje tedy dodatečný dopravní nárok/příspěvek. Není proto samostatně vyčíslena.

D.I.10.1.4. Vlivy na vodní dopravu

Záměr nemá vliv na vodní dopravu. Žádným způsobem se nedotýká plavební cesty tokem Vltavy, předpokládaný odběr vody bude prováděn v souladu s manipulačním řádem vodních děl, nedojde tedy k ovlivnění plavebních podmínek.

D.I.10.1.5. Vlivy na ostatní dopravní systémy

Záměr je umístěn mimo další dopravní infrastrukturu dotčeného území (cyklistická, pěší apod.), nedochází tedy k jejich ovlivnění. Záměr přitom vytváří předpoklady pro jejich využití.

D.I.10.2. Vlivy na jinou infrastrukturu

Kromě vlastních sítí vyžadovaných pro provoz záměru (vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, záložní napájení vlastní spotřeby z distribuční soustavy, systém zásobování vodou, systém odvádění odpadních vod), což jsou systémy spravované buď přímo oznamovatelem záměru (Skupina ČEZ) nebo dalšími správci energetické infrastruktury (ČEPS, EG.D), nebude mít realizace záměru další vliv na infrastrukturu území. Případné změny dotčené infrastrukturní sítě budou uvedeny do původního stavu, resp. do stavu požadovaného jejich vlastníky, resp. správci. V průběhu realizace záměru bude zachováno zásobování odběrových míst elektrickou energií a jinými médii (teplo, voda, plyn apod.).

D.I.10.3. Vlivy v průběhu výstavby, resp. ukončování provozu

Pro období výstavby SMR ETE jsou přijata a zohledněna dvě základní opatření:

1) Po dobu výstavby záměru SMR ETE bude pro veřejný provoz uzavřena silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště). Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE.
2) Výstavba záměru SMR ETE bude koordinována s výstavbou záměru NJZ ETE tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE. Výstavba SMR ETE tak bude probíhat souběžně s úvodní/přípravnou fází výstavby NJZ ETE, jejíž dopravní nároky budou v případě těžké nákladní dopravy cca poloviční oproti hlavní fázi výstavby. Nedojde tedy k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE[1]. To se týká i stavební dopravy rozšíření skladovací kapacity SVJP ETE, která je s ohledem na poměrně malý rozsah tohoto záměru velmi nízká (v řádu jednotek, špičkově krátkodobě desítky, nákladních vozidel/den) a prakticky tak nemění dopravní bilance výstavby nových jaderných zdrojů.

Dopravní efekty výstavby SMR ETE jsou posouzeny pro následující výhledový stav:

- výstavba SMR ETE ve spolupůsobícím účinku úvodní/přípravné fáze výstavby NJZ ETE a provozu ETE1,2 (referenční rok 2034).

Pozn.: Intenzity dopravy související s provozem ETE1,2 jsou součástí celkové pozaďové intenzity dopravy zjištěné sčítáním a prognózou pro (viz kapitola C.II.10. Dopravní a jiná infrastruktura (strana 284 této dokumentace). Nejsou tedy samostatně vyčísleny.

Podíl intenzit výstavbové dopravy záměru na celkových intenzitách dopravy (tj. pozaďových intenzitách + intenzitách záměru) v průběhu výstavby SMR ETE je zřejmý z následující tabulky.

[1] Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín včetně vyvedení výkonu do rozvodny Kočín. Souhlasné stanovisko MŽP č.j.: 2561/ENV/13, 2562/ENV/13 ze dne 18. 1. 2013, prodloužení platnosti stanoviska MŽP č.j.: MZP/2019/710/10492 ze dne 16. 12. 2020.

Tab.: Porovnání intenzit dopravy výstavby SMR ETE + úvodní fáze výstavby NJZ ETE s celkovými intenzitami dopravy (referenční rok 2034)

Silnice	Profil	Roční průměr denních intenzit dopravy [vozidel/24 h] - referenční rok 2034											
		Pozaďová intenzita dopravy				Intenzita výstavby SMR ETE + úvodní fáze výstavby NJZ ETE				Podíl výstavby SMR ETE + úvodní fáze výstavby NJZ ETE [%]			
		OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV	OV	LNV	TV	SV
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 údajů vyplývají následující skutečnosti:

- Stavební doprava SMR ETE ve spolupůsobícím účinku úvodní/přípravné stavební dopravy NJZ ETE (referenční rok 2034): Nejvíce záměrem přitíženým úsekem je úsek silnice II/138 (profily 2-4680A, 2-4680B), podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy se zde bude pohybovat v úrovni 100 %. To je ovšem dáno skutečností, že tento úsek bude pro ostatní dopravu uzavřen. Úsek neprochází žádným obytným územím. Na další navazující komunikační síti dotčeného území (silnice II/105) se podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy bude pohybovat v úrovni do cca 16 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 40 %. Významněji dopravně zatížen bude rovněž úsek silnic II/138 (profil 2-4200) a II/159 (profily 2-3060), podíl intenzity záměru na celkové intenzitě dopravy se zde bude pohybovat v úrovni do cca 27 %, na intenzitě těžké dopravy do cca 63 %. To je dáno zejména poměrně nízkou pozaďovou intenzitou dopravy na těchto komunikacích. Na širší komunikační síti potom dojde k dalšímu rozpadu dopravy záměru do více směrů a tím i snížení podílu záměru na intenzitách dopravy.

K dispozici jsou dostatečné kapacitní rezervy komunikací, vliv zvýšené intenzity po dobu výstavby je dále zmírňován skutečností, že výstavbová doprava SMR ETE nebude výrazně soustředěna do dopravních špiček dne. K zabezpečení úseků komunikací, u kterých by nárůst dopravy mohl způsobit zhoršení jejich kvality, se předpokládá v souladu s požadavky zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (silniční zákon), ve znění pozdějších předpisů, realizace jejich oprav jak před zahájením stavby, tak po jejím dokončení. Přesný rozsah navržených oprav bude stanoven před samotnou realizací SMR ETE na základě zmapovaní stavu komunikací a diagnostiky konstrukcí vozovek.

Vlivy stavební dopravy na jednotlivé složky životního prostředí (hluk, ovzduší) jsou posouzeny v rámci příslušných okruhů hodnocení.

Doprava nadrozměrných dílů a komponent bude představovat specifické jednotlivé případy, které nebudou statisticky přispívat k intenzitám dopravy vyvolaných standardní výstavbou. Pro dopravu nadrozměrných a hmotných komponent na staveniště je uvažováno s kombinovanou vodní a silniční trasou. Na zvolené trase pak bude pro zajištění průjezdnosti nezbytné provést řadu lokálních technických opatření, resp. stavebních úprav. Tyto úpravy jsou v současné době na základě usnesení vlády ČR č. 806 ze dne 22.10.2025, o zajištění financování úprav dopravní infrastruktury pro přepravy nadrozměrných a těžkých komponent v souvislosti s výstavbou nových jaderných zdrojů (včetně malých modulárních reaktorů) v lokalitě Temelín, již připravovány pro projekt NJZ ETE a pro projekt SMR ETE mohou být využity bez dalších důsledků. Vzhledem k předpokládanému objemu přepravovaných nadrozměrných komponentů (v jednotkách kusů ročně) lze tyto vlivy považovat za nevýznamné.

V případě využití železniční dopravy není kapacita železniční sítě limitujícím faktorem, vliv využití železniční dopravy tak lze v průběhu výstavby považovat za nevýznamný a žádoucí. Další dopravní systémy nebudou výstavbou záměru dotčeny.

Po dobu výstavby záměru SMR ETE bude zajištěna funkce infrastrukturních systémů ETE1,2 (tedy i její výrobní kapacity), stejně tak bude zachováno zásobování odběrových míst elektrickou energií a jinými médii (teplo, voda, plyn apod.).

V období ukončování provozu lze očekávat obdobný systém zajištění dopravy (a tedy i srovnatelné či nižší dopravní vlivy) jako v období provozu, resp. výstavby.

D.I.11. Jiné ekologické vlivy

D.I.11.1. Vlivy na horninové prostředí

Realizace záměru má minimální vliv na horninové prostředí. Přímým vlivem je zásah do svrchních vrstev horninového podloží, a to především kvartérních a neogenních sedimentů, částečně zvětralinového pláště, až na dostatečně únosné mírně zvětralé horniny podloží. Vliv je omezen pouze na prostor výstavby, bez dalších doprovodných vlivů mimo lokalitu záměru. Celistvost ani kvalita horninového prostředí nebudou v průběhu provozu ovlivňovány.

S přihlédnutím k charakteru podložních hornin, k hydrogeologickým poměrům na staveništi, k předpokládaným úpravám v základových spárách a k návrhům na založení rozhodujících stavebních objektů, nehrozí v prostoru staveniště ani blízkém okolí nebezpečí ztráty stability či ztekucení materiálů.

Stabilita a zabezpečení umělých výkopů (sklony svahů, pažení) budou individuálně stanoveny podle geotechnického výpočtů při projektové přípravě zakládání.

D.I.11.2. Vlivy na staré ekologické zátěže

V prostoru záměru a jeho nejbližším okolí nejsou zjištěny či evidovány staré ekologické zátěže.

D.I.11.3. Vlivy na poddolovaná území

Záměr nemá, s ohledem na jejich absenci, vliv na poddolovaná území.

D.I.11.4. Vlivy na další charakteristiky životního prostředí

Nejsou očekávány žádné další významné vlivy, výše nepopsané.

D.II.

CHARAKTERISTIKA RIZIK PRO VEŘEJNÉ ZDRAVÍ, KULTURNÍ DĚDICTVÍ A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

II. Charakteristika rizik pro veřejné zdraví, kulturní dědictví a životní prostředí při možných nehodách, katastrofách a nestandardních stavech a předpokládaných významných vlivů z nich plynoucích

D.II.1. Radiační rizika

D.II.1.1. Úvodní údaje

D.II.1.1.1. Bezpečnostní charakteristiky SMR

Bezpečnostní koncept technologie SMR, včetně referenčního projektu RR SMR, je založen na kombinaci osvědčených a pokročilých technologiích velkých bloků ale současně a do velké míry využívá pasivní řešení a pasivní bezpečnostní systémy, které pomáhají zajistit autonomii bloků a zvládnutí havarijních podmínek i bez zásahu obsluhy nebo nutnosti zásobování energií.

Mezi základní bezpečnostní charakteristiky SMR v porovnání s velkými bloky tak patří obecně vyšší podíl pasivních bezpečnostních systémů. Referenční projekt RR SMR využívá systémy, které k odstavení reaktoru a dlouhodobému dochlazování (min. 72 hodin) nepotřebují lidský zásah, elektrickou energii ani čerpadla. Konstrukce a systémy zajišťující plnění základních bezpečnostních funkcí spoléhají na přírodní zákony, jako je přirozená cirkulace, gravitace a odpařování.

Další charakteristikou SMR obecně i referenčního projektu RR SMR je inherentní bezpečnost - konstrukce obsahuje prvky, které samy o sobě omezují riziko havárie. Jako příklad lze uvést, že díky zápornému teplotnímu koeficientu reaktivity se štěpná reakce při zvýšení teploty sama zpomalí, dále odolnost proti vnitřním hazardům, založená na rozmístění SKK tak, aby nebylo možno jednou vnitřní událostí zasáhnout více bezpečnostních systémů, umístění systémů a komponent tak, aby byla vyloučena jejich záplava (výškový profil + kanalizace), odstavení reaktoru při ztrátě napájení pohonů (není třeba zásah SKŘ), v abnormálních stavech a havarijních podmínkách široké využívání principu odvodu tepla založené na přirozené cirkulaci a další.

Do projektu SMR je již od fáze úvodního projektu zapracován koncept ochrany do hloubky (viz kapitola B.I.6.2.2.2. Požadavky na jadernou bezpečnost, strana 83 této dokumentace).

Pro SMR je dále charakteristická vysoká úroveň těsnosti a odolnosti ochranné obálky. Reaktor je umístěn v ochranné obálce, která je navržena tak, aby odolala jak vnějším vlivům (např. pád letadla, seismická událost, extrémní meteorologické podmínky), tak i zabránila úniku radioaktivních látek do okolí. Z hlediska možného výskytu vodíku, vznikajícího jako důsledek havarijních podmínek, je ochranná obálka vybavena projektovými opatřeními, které slouží k likvidaci vodíku v její atmosféře, a to až do úrovně těžké havárie. Je tak zabráněno detonaci nebo deflagraci vodíku. Projektová opatření referenčního projektu jsou podrobně popsána v kapitolách B.I.6.3.2.2.5.1. a B.I.6.3.2.2.5.2. této dokumentace.

Konstrukce a komponenty SMR jsou vyráběny v příslušných dodavatelských závodech, montovány do instalačních modulů a na lokalitě elektrárny pouze montovány do větších vzájemně propojených celků. Tato modulární konstrukce a tovární výroba zajišťuje vyšší kvalitu výroby, detailnější kontrolu a menší chybovost oproti většímu rozsahu činností přímo na stavbě.

Vzhledem k menšímu instalovanému výkonu SMR a menšímu množství paliva v aktivní zóně oproti velkým blokům je jak zbytkový výkon, tak i zdrojový člen (množství radioaktivních látek k uvolnění při havárii, vyjádřené ve formě jejich aktivity), podstatně nižší než u velkých jaderných elektráren. Z menšího zdrojového členu vyplývá i menší radiační dopad.

V případě referenčního projektu RR SMR jsou jeho bezpečnostní charakteristiky v současnosti ověřovány britským úřadem pro jaderný dozor (ONR) v procesu předběžného posouzení Generic Design Assessment (GDA). Tento proces by měl být ukončen v roce 2027. Následně se předpokládá standardní licenční proces RR SMR ze strany ONR dle britských právních předpisů pro vybranou lokalitu Wylfa. V případě realizace SMR v lokalitě Temelín bude záměr podroben víceúrovňovým povolovacím procesům ze strany SÚJB podle atomového zákona a z něj odvozených předpisů a požadavků.

I přes robustní bezpečnostní charakteristiky projektů SMR však nelze u žádného průmyslového zařízení, a tedy ani u SMR, zcela vyloučit vznik havarijních stavů. Specifikem jaderných technologií zůstává přítomnost radioaktivních látek a s ní spojené riziko jejich úniku do životního prostředí. Ačkoliv moderní bezpečnostní systémy toto riziko minimalizují na minimum, hodnocení rizik s touto eventualitou musí pracovat.

V globálním kontextu přesto zůstává jaderná energetika jedním z nejbezpečnějších způsobů výroby energie. Studie mezinárodních organizací (např. OECD/NEA) dlouhodobě ukazují, že míra ohrožení lidského zdraví je při využití jaderné energie nižší nebo nejvýše srovnatelná s ostatními energetickými zdroji. U technologií SMR se navíc díky pokročilým prvkům pasivní bezpečnosti toto riziko dále významně snižuje.

D.II.1.1.2. Potenciální ohrožení s vlivem na jadernou bezpečnost a radiační ochranu

K abnormálnímu provoznímu stavu nebo k havarijním podmínkám na jaderném zařízení může dojít v důsledku selhání jedné nebo více komponent v důsledku působení vnitřního nebo vnějšího ohrožení. Vnitřním ohrožením se rozumí ohrožení s místem vzniku v areálu jaderného zařízení, na jehož vznik má nebo může mít vliv držitel povolení k provozu jaderného zařízení, a to včetně ohrožení, zatížení nebo vnitřní události vzniklých v jeho důsledku. Základní vnitřní postulované iniciační události musí být stanoveny se zohledněním posouzení vnitřních ohrožení tak, aby pokrývaly všechna vnitřní ohrožení, která nebyla technickým řešením nebo organizačním opatřením odstraněna. Projektová východiska SMR musí stanovit seznam vnitřních ohrožení, která by mohla ovlivnit plnění funkcí významných pro zajišťování jaderné bezpečnosti. Tento seznam musí zahrnovat všechna místa s trvalým nebo dočasným zdrojem vnitřního ohrožení. Postup pro stanovení tohoto seznamu upravuje vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Vnitřní postulovaná iniciační událost může být dána poruchou systémů, konstrukcí nebo komponent z důvodu projektové nebo konstrukční chyby, selhání zabezpečení kvality při výrobě, montáži, provozu, údržbě, kontrolách a zkouškách, selhání komponenty v důsledku chybného zásahu pracovníka či selhání v důsledku působení vnitřního nebo vnějšího ohrožení.

Mezi typické vnitřní postulované iniciační události patří:

- selhání tlakových částí, opor a jiných konstrukčních částí,
- chybná činnost komponent a systémů nebo jejich selhání,
- výpadky v systému elektrického napájení a systému kontroly a řízení,
- selhání podpůrného systému např. chlazení, mazání, elektrického napájení a udržování parametrů prostředí,
- vnitřní střely, které by mohly vzniknout např. z roztržení rotujících strojních částí,
- vnitřní záplavy,
- vnitřní požáry a výbuchy,
- pády a nárazy těžkých břemen,

- elektromagnetické interference mezi zařízeními elektrárny,
- úniky vody, plynu, páry nebo škodlivých látek,
- vznik podmínek parametrů prostředí, na které zařízení není dimenzováno,
- selhání lidského faktoru apod.

Vnější ohrožení mohou být buď přírodního původu (vlastnosti území), nebo mohou mít původ v činnosti člověka. Vnější ohrožení se projevují formou základních vnějších projektových událostí. Základní projektová východiska musí stanovit základní vnější projektové události pro území k umístění jaderného zařízení. Postup pro stanovení tohoto seznamu upravuje vyhláška č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Mezi základní vnější projektové události přírodního původu patří např.:

- klimatické a meteorologické jevy (vichřice, blesky, vysoké nebo nízké teploty, dešťové a sněhové srážky, tvorba ledu, extrémní sucho atd.),
- povodně,
- seismická událost,
- jiné geodynamické jevy (vulkanismus, svahové pohyby, propady a deformace povrchu území atd., pokud jsou z hlediska vlastnosti území pro příslušnou lokalitu SMR relevantní),
- biologické jevy, nebo
- přírodní požáry.

Mezi základní vnější události mající původ v činnosti člověka pak patří např.:

- prasknutí přehradních děl na vodních tocích v blízkosti jaderného zařízení,
- výbuchy a požáry, které mají původ v činnosti člověka,
- silné vibrace,
- elektromagnetické interference,
- vířivé elektrické proudy,
- působení produktovodů a energetického vedení,
- únik toxických, výbušných nebo jinak nebezpečných látek v okolí jaderného zařízení, např. při transportu po silniční komunikaci nebo při skladování takových látek uvnitř areálu,
- pád letadla a jiných objektů na jaderné zařízení v důsledku nehody,
- nehoda na jiném jaderném zařízení v lokalitě s únikem radioaktivních nebo jiných nebezpečných látek.

Specifickým typem události s vnější příčinou jsou dále sabotáže a teroristický útok na jaderné zařízení (včetně úmyslného pádu letadla) a další specifické okolnosti, které jsou atomovým zákonem charakterizovány jako projektová základní hrozba.

Všechny identifikované postulované iniciační události a jim odpovídající stavy jaderného zařízení (provozní stavy, havarijní podmínky až do úrovně těžké havárie) budou v rámci licenčního procesu jaderného zařízení probíhajícího podle atomového zákona vyhodnoceny a bude prokázána přijatelnost jejich následků a plnění kritérií přijatelnosti, přičemž vyhodnocení kritérií přijatelnosti radiačních následků má nejvyšší důležitost. Prokázání přijatelnosti musí být prvořadě založené na deterministickém základě, případně kombinací deterministického a pravděpodobnostního přístupu, kdy je kvantifikován následek události a prokázána jeho přijatelnost pro bezpečnost jaderného zařízení a zanedbatelné následky pro okolí. Posouzení úrovně ochrany vůči teroristickému útoku a sabotáži je součástí dokumentace zajištění fyzické ochrany, kterou schvaluje SÚJB a podléhá zvláštnímu režimu (tj. utajení).

Spolehlivost systémů, konstrukcí a komponent s vlivem na jadernou bezpečnost jaderného zařízení bude zajištěna systémem zajišťujícím jejich kvalifikaci na prostředí, zajištění odolnosti systémů proti poruchám a způsobem zajištění jejich údržby a zkoušení. Odolnost systémů proti poruchám se zajišťuje prostřednictvím redundance, diverzity a fyzické separace. Redundance je zajištěna pomocí vícenásobného zálohování bezpečnostních systémů plnících stejnou funkci, fyzickým oddělením jednotlivých redundantních systémů a jejich funkční nezávislostí. Diverzita je zabezpečena tak, že základní bezpečnostní funkce - řízení reaktivity, odvod tepla z aktivní zóny reaktoru a z použitého paliva nacházejícího se mimo reaktor, zadržení radioaktivních látek, stínění proti radiaci, řízení plánovaných výpustí radioaktivních látek a omezení radioaktivních úniků v havarijních podmínkách je zabezpečováno nezávisle dvěma nebo více funkčně odlišnými systémy, z nichž každý je schopen samostatně zajistit plnění bezpečnostní funkce na jiném principu.

D.II.1.1.3. Charakteristika provozních stavů a havarijních podmínek

Přijatelnost následků provozních stavů a havarijních podmínek se vyhodnocuje v závislosti na četnosti, se kterou daný stav může nastat, přičemž nesmí být překročeny limity následků jednotlivých stavů, stanovené národními legislativními předpisy a mezinárodními požadavky. Obecně platí, že pro více pravděpodobné typy provozních stavů a havarijních podmínek jsou kritéria maximálních přípustných následků stanoveny přísněji než pro méně pravděpodobné provozní stavy a havarijní podmínky.

Provozní stavy a havarijní podmínky SMR ETE se dělí na:

- Provozní stavy:
  - normální provoz,
  - abnormální provoz.

- Havarijní podmínky:
  - základní projektové nehody (DBA),
  - rozšířené projektové podmínky (DEC):
    - vícenásobné poruchy zařízení bez vážného poškození jaderného paliva, komplexní sekvence (DEC-A),
    - těžké havárie s významným poškozením jaderného paliva (DEC-B).
- Prakticky vyloučené skutečnosti.

Tyto stavy jsou charakterizovány následovně:

Normální provoz — je stav jaderného zařízení, při kterém jsou dodrženy limity a podmínky bezpečného provozu jaderného zařízení. Jedná se zejména o ustálený provoz na výkonu a za odstávky, plánované odstavování/najíždění bloku, zvyšování a snižování jeho výkonu (včetně jeho regulace).

Abnormální provoz — je stav jaderného zařízení odchylující se od normálního provozu, který nevede k závažnému poškození systémů, konstrukcí nebo komponent s vlivem na jadernou bezpečnost a po kterém je jaderné zařízení schopno normálního provozu. Abnormální provoz zahrnuje jednoduché poruchy a selhání, jejichž výskyt je za dobu provozu bloku při provozu bloku očekávaný. Mezi typické případy této kategorie patří ztráta vnějšího napájení elektrickou energií, poruchy regulačních obvodů, výpadek nebo chybné spuštění čerpadel, poruchy v systému řízení reaktivity, chybné otevření nebo uzavření armatur, krátkodobé otevření pojišťovacích ventilů parogenerátorů nebo přepouštěcích stanic do atmosféry, prasknutí potrubí malých rozměrů (pomocné potrubí, potrubí měření a odběru vzorků) apod. Události patřící k abnormálnímu provozu nesmí vést ke ztrátě funkce žádné z bariér, ke ztrátě funkce bezpečnostních systémů a jejich vliv na okolí musí být minimální, tj. musí být splněna radiační projektová kritéria přijatelnosti pro abnormální provoz, viz kritérium K1 (viz kapitola B.I.6.2.2.3. Požadavky na radiační ochranu, strana 90 této dokumentace).

Základní projektové nehody (DBA) jsou havarijní podmínky, při kterých správná funkce bezpečnostních systémů zajistí, že nedojde k překročení odpovídajících referenčních úrovní nebo limitů ozáření. Z hlediska četnosti výskytu lze základní projektové nehody v souladu s vyhláškou SÚJB č. 329/2017 Sb. rozdělit do těchto skupin:

- Události se střední četností výskytu. Do této kategorie musí být zařazeny vnitřní postulované iniciační události, které splní radiační projektová kritéria přijatelnosti pro méně závažné základní projektové nehody.
- Události s nízkou četností výskytu. Do této kategorie musí být zařazeny vnitřní postulované iniciační události a scénáře, které splní radiační projektová kritéria přijatelnosti pro závažné základní projektové nehody.

Mezi iniciační události spadající do této kategorie nehod patří prasknutí technologických potrubí - hlavní potrubí napájecí vody, páry, primárního okruhu, prasknutí trubky/trubek v parogenerátoru, neřízené vysunutí řídicí tyče, chybné otevření pojistného ventilu kompenzátoru objemu, mechanická porucha v systému rychlého odstavení reaktoru apod. Pro základní projektové nehody je uplatněno základní kritérium K2 (viz kapitola B.I.6.2.2.3. Požadavky na radiační ochranu, strana 90 této dokumentace), které požaduje, aby žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nevedla k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí SMR ETE.

Rozšířené projektové podmínky (DEC) jsou havarijní podmínky vyvolané scénáři závažnějšími než základní projektová nehoda, které jsou zohledněny při projektování jaderného zařízení. Jsou to tedy takové nehody, které nejsou uvažovány v rámci základních projektových nehod, ale jsou v projektu analyzovány s použitím best-estimate metodik, a pro které radiační následky zůstávají v rámci definovaných kritérií přijatelnosti. Jedná se o nehody a vícenásobné poruchy, u kterých se předpokládá velmi nízká četnost výskytu, kterou je výskyt události za dobu delší, než je stonásobek doby životnosti jaderného zařízení. Rozšířené projektové podmínky se dělí na:

- vícenásobné poruchy, při kterých nedojde k vážnému poškození palivového systému, komplexní sekvence (DEC-A),
- těžké havárie, při kterých dojde k významnému poškození palivového systému (DEC-B).

Zatímco současně provozované reaktory na takovéto podmínky nebyly původně projektovány a jejich odolnost byla zvýšena až provedenými modernizacemi, v záměru uvažované malé modulární reaktory mají schopnost zvládat, resp. minimalizovat následky rozšířených projektových podmínek včetně těžkých havárií již obsaženou v projektu. Mezi nejdůležitější vlastnosti patří prodloužená odolnost vůči ztrátě veškerých zdrojů elektrického napájení (Station Blackout), odolnost vůči pádu velkého letadla a schopnost zvládat události spojené s tavením paliva bez selhání ochranné obálky. Mezi příklady vícenásobných poruch jako součást rozšířených projektových podmínek patří: abnormální stavy se selháním systému rychlého odstavení reaktoru, ztráta veškerých zdrojů elektrického napájení (Station Blackout), prasknutí primárního okruhu s částečnou poruchou systému havarijního chlazení, prasknutí trubky/trubek parogenerátorů doprovázené poruchou integrity sekundárního okruhu, ztráta

chlazení bazénu skladování ozářeného/vyhořelého jaderného paliva, vícenásobné poruchy v systémech chladící vody, technické vody důležité, odvodu tepla do okolí resp. koncového jímače tepla, vícenásobné události se společnou příčinou vnitřního nebo vnějšího původu.

Pro rozšířené projektové podmínky, při kterých nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k těžkému poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, platí analogicky kritérium K2 (viz kapitola B.I.6.2.2.3. Požadavky na radiační ochranu, strana 90 této dokumentace), které požaduje, aby žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nevedla k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódové profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí SMR ETE.

Pro těžké havárie, spojené s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s těžkým poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, se uplatňuje kritérium K3 (viz kapitola B.I.6.2.2.3. Požadavky na radiační ochranu, strana 90 této dokumentace), které požaduje, aby v bezprostředním okolí SMR ETE nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin. Nehody, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, musí být prakticky vyloučeny. Při těžké havárii tedy musí být zajištěno zachování funkčnosti ochranné obálky a praktické vyloučení možnosti velkých nebo časných úniků radionuklidů z ochranné obálky do životního prostředí.

Prakticky vyloučené skutečnosti jsou podmínky, stavy nebo události, jejichž výskyt je považován za fyzikálně nemožný nebo které jsou s vysokým stupněm věrohodnosti velmi nepravděpodobné. Jedná se o sekvence těžkých havárií s tavením aktivní zóny nebo těžkým poškozením skladovaného ozářeného/vyhořelého jaderného paliva mimo ochrannou obálku, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům radioaktivních látek do okolí. Sumární frekvence/pravděpodobnost velkého nebo časného úniku radioaktivních látek do okolí elektrárny musí být s rezervou a spolehlivě menší než $1x10^{-6}$/rok. Pro možnost zmírňování následků havárií, přesahujících svými následky rozšířené projektové podmínky (DEC), bude projekt SMR ETE obsahovat veškeré technické a organizační prostředky, které potřebuje provozovatel, aby mohl splnit všechny své povinnosti dané atomovým zákonem pro případ vzniku radiační nehody. Zavedení příslušných ochranných opatření bude vycházet z kritérií stanovených legislativou ČR, EU a doporučeními IAEA a ICRP.

D.II.1.1.4. Přístup k hodnocení radiačních následků mimořádných stavů v procesu EIA

Prokázání přijatelnosti následků možných abnormálních stavů a havarijních podmínek SMR ETE bude předmětem dalších řízení, vedených pro projekt SMR ETE v režimu atomového zákona.

V rámci procesu posouzení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví (EIA) je vyhodnocen vliv na okolí a obyvatelstvo pro tyto reprezentativní a konzervativně obálkové případy (scénáře) havarijních podmínek:

- základní projektová nehoda (DBA) a
- těžká havárie s tavením paliva (DEC-B).

Oba scénáře jsou charakterizovány konzervativně stanoveným (obálkovým) zdrojovým členem radionuklidů uniklých do okolí, který je tvořen hlavními a odvozenými radionuklidy, dobou trvání úniku, charakterem úniku (přízemní únik, který vede k větším radiačním následkům než výškový únik) a formami uniklých izotopů jódu, jako jednoho z hlavních radionuklidů z hlediska radiačních vlivů. Zdrojový člen vychází z údajů referenčního bloku o složení ozářeného jaderného paliva v reaktoru, o maximálním vyhoření paliva, o předpokladech porušení pokrytí paliva případně tavení paliva a doby trvání události dle mezinárodních standardů, z požadavků na omezování následků radiačních mimořádných událostí pro nové reaktory dle WENRA a EUR a z požadavků na maximální přípustnou konzervativně předpokládanou objemovou netěsnost ochranné obálky na úrovni 0,2 % za den. Zdrojový člen je porovnán s dostupnou bezpečnostní dokumentací SMR a velkých PWR reaktorů a je vyhodnocen jako dostatečně konzervativní.

Pro analýzu radiačních následků radiačních mimořádných událostí (viz kapitola D.II.1.2. Radiační mimořádné události, strana 412 této dokumentace) je použit všeobecně uznávaný obálkový přístup, tedy takový, při kterém jsou jak reprezentativní zdrojový člen (charakterizující velikost úniku radionuklidů do okolí pro ocenění radiačních následků), tak i další parametry (např. meteorologické podmínky), stanoveny tak, že analyzované radiační následky budou s dostatečnou rezervou méně příznivé, než k jakým (s uvážením míry nejistot) povedou výsledky pozdějších bezpečnostních analýz (např. v Předběžné bezpečnostní zprávě) v rámci licenčního procesu podle atomového zákona. Tím je zaručeno, že v procesu EIA jsou zohledněny potenciálně nejméně příznivé mimořádné stavy.

Dále je komentován způsob zajištění prakticky vyloučených skutečností, tj. technických a organizačních opatření pro vyloučení vzniku časného nebo velkého úniku radioaktivity (viz kapitola D.II.1.3. Prakticky vyloučené skutečnosti, strana 438 této dokumentace). Průkaz dodržení podmínek prakticky vyloučených skutečností pro projekt SMR ETE bude předmětem dalších řízení, vedených v režimu atomového zákona.

D.II.1.2. Radiační mimořádné události

D.II.1.2.1. Kritéria přijatelnosti mimořádných událostí v rámci havarijních podmínek

D.II.1.2.1.1. Charakteristika environmentálního rizika

Ohrožení spojené s možnými důsledky radiační mimořádné události, tj. události, která má za následek významné uvolnění radioaktivních látek do životního prostředí, lze hodnotit podle rozsahu opatření, která by byla nezbytná k ochraně ohroženého obyvatelstva, a podle úrovně kontaminace zasaženého životního prostředí.

Bezprostředně po úniku radioaktivních látek z jaderného zařízení v důsledku radiační mimořádné události by obyvatelstvo a životní prostředí mohlo být ohroženo procházejícím mrakem radioaktivních plynů a aerosolů. Mrak je zdrojem jak vnějšího, tak vnitřního ozáření, ke kterému dochází vdechováním radioaktivních látek. Během přechodu mraku dochází k postupnému vypadávání radioaktivních aerosolů a ke kontaminaci terénu. Tato kontaminace i po rozplynutí mraku způsobuje vnější ozáření z tzv. depozitu i vnitřní ozáření při vdechnutí kontaminovaného prachu.

Protože největší podíl na úvazku efektivní dávky mají radioizotopy vzácných plynů, jódu a cesia, jsou pro posouzení naléhavosti neodkladných opatření důležité zejména informace o úniku těchto radionuklidů. Kontaminace terénu představuje dlouhodobé poškození životního prostředí postihující v různé míře veškerou flóru a faunu. Míra kontaminace terénu rovněž závisí na meteorologických podmínkách v době po vzniku radiační mimořádné události a na tom, zda v době průchodu oblaku v daném místě pršelo. Z hlediska zdravotního rizika pro obyvatelstvo je významný transport aktivity v potravinových řetězcích, v jehož důsledku dochází k vnitřnímu ozáření přijetím potravy (ingescí) - tzn. především konzumací kontaminovaných zemědělských produktů.

Pro bezpečnostní analýzy obecně uznávaný konzervativní přístup vyžaduje, aby byl zdrojový člen (ZDČ[1]) stanoven tak, aby radiační následky odpovídající tomuto ZDČ byly s dostatečnou rezervou horší než na jaké, s uvážením míry nejistot, povedou výsledky budoucích bezpečnostních rozborů pro konkrétní reaktor. Odhad radiačních důsledků pro účely hodnocení vlivu na životní prostředí může být proto obecnější s tím, že je proveden s dostatečnou rezervou a že podrobné hodnocení bude pro konkrétní projektové řešení provedeno v Předběžné bezpečnostní zprávě.

Potenciální závažnost radiačních následků radiační mimořádné události souvisí s inventářem štěpných produktů v reaktoru a s rozsahem poškození ochranných bariér bránících úniku radioaktivních látek do životního prostředí.

Štěpné produkty a jiné radioaktivní látky se nacházejí především v samotné palivové struktuře aktivní zóny jaderného reaktoru a dále rovněž pod pokrytím palivových proutků (v mezeře mezi vlastním palivem a ochrannou trubkou palivového pokrytí) a v neposlední řadě i chladivu primárního okruhu. Celková aktivita štěpných produktů při provozu reaktoru na výkonu závisí především na složení paliva, množství paliva v aktivní zóně a na jeho vyhoření v době události a představuje řádově násobky 1E+20 Bq.

V chladivu primárního okruhu a pod pokrytím palivových proutků se ze štěpných produktů nacházejí ve významném množství jen izotopy vzácných plynů, jódu a cesia, ale jejich aktivita v chladivu je řádově stotisíckrát nižší než v palivu. Izotopy ostatních relevantních prvků z hlediska radiačních následků, např. Sr, Te, Ru, La, Ce, Ba atd., se v chladivu nacházejí jen v nevýznamných množstvích. Radioaktivita izotopů v plynové mezeře pod pokrytím představuje jen zlomky procent celkového inventáře aktivity paliva. Závažnost radiačních následků mimořádných událostí se proto zásadně liší podle toho, zda došlo pouze ke ztrátě integrity chladicího okruhu reaktoru, nebo i k poškození pokrytí palivových proutků (plynová netěsnost), nebo dokonce k tavení paliva.

Omezování ozáření osob a životního prostředí při radiační mimořádné události se uskutečňuje zaváděním ochranných opatření, kterými jsou:

- neodkladná ochranná opatření zahrnující ukrytí, jódovou profylaxi a evakuaci,
- následná ochranná opatření zahrnující přesídlení, regulaci požívání radionuklidy kontaminovaných potravin a vody a regulaci používání radionuklidy kontaminovaných krmiv.

Ochranná opatření při radiačních haváriích se provádějí vždy, jsou-li odůvodněna větším přínosem, než jsou náklady na opatření a škody jimi způsobené, a mají být optimalizována co do formy, rozsahu a trvání tak, aby přinesla co největší rozumně dosažitelný přínos.

Neodkladné ochranné opatření se ve smyslu vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, vždy považuje za odůvodněné, jestliže by předpokládané ozáření jakéhokoli jedince mohlo vést k bezprostřednímu poškození zdraví. Proto se neodkladná ochranná opatření musí zavést vždy, jestliže lze předpokládat, že absorbované dávky v orgánech nebo tkáních by mohly v průběhu méně než 2 dnů u kterékoli osoby překročit úrovně uvedené v následující tabulce.

[1] Zdrojovým členem se rozumí množství radionuklidů, jejich izotopové složení a chemická forma, které pro různé scénáře havarijních podmínek mohou uniknout do životního prostředí a podílet se tak na ozáření obyvatel a složek životního prostředí.

Tab. D.80: Úrovně, při jejichž překročení se očekává, že zásah bude proveden za jakýchkoli okolností

Orgán, tkáň	Absorbovaná dávka, která se předpokládá nebo očekává, že bude obdržena v průběhu méně než dvou dnů [Gy]
Celé tělo	1 *)
Plíce	6
Kůže	3
Štítná žláza	5
Oční čočka	1,5
Gonády	1
*) Možnost bezprostředního poškození plodu při předpokládaných dávkách větších než zhruba 0,1 Gy se musí vzít v úvahu při zdůvodňování a optimalizaci aktuální zásahové úrovně pro neodkladná ochranná opatření.	

Jako základní vodítko pro rozhodování o zavedení ochranných opatření, při nedosažení hodnot uvedených v předchozí tabulce, jsou uplatňovány směrné hodnoty, které odráží současný stav poznání a mezinárodně nabyté zkušenosti o tom, kdy lze od daného ochranného opatření očekávat větší přínos než škodu. Pro jednotlivé radiační činnosti nebo zdroje ionizujícího záření, s nimiž je spojeno nebezpečí vzniku radiační mimořádné události, se využitím optimalizace radiační ochrany, na základě údajů specifických pro daný jednotlivý případ, stanovují tyto referenční, zásahové úrovně specifické pro danou radiační činnost nebo zdroj v havarijních plánech.

Údaji specifickými pro stanovení zásahových úrovní se rozumí např. údaje charakterizující osídlení a infrastrukturu v okolí zdroje ionizujícího záření a podmiňující očekávané kolektivní efektivní dávky a proveditelnost ochranných opatření, zejména přítomnost specifických skupin obyvatel, dopravní situace apod.

Při rozhodování o přijetí ochranných opatření za vzniklé radiační mimořádné události je nutné zvážit zejména skutečnost, zda aktuální stav se výrazně neliší od podmínek, které byly uplatněny při stanovení zásahových úrovní. Při současném výskytu radiační mimořádné události a mimořádné události po jiné havárii (jako je např. havárie způsobená únikem chemických škodlivin nebo po živelní pohromě) je nutné zvážit i to, zda zavedením "radiačního" ochranného opatření nedojde ke zvýšení škod od těchto jiných havárií nebo pohrom, a to v rozsahu větším než přínos ze snížení ozáření.

Odůvodněným neodkladným ochranným opatřením je podle vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb.:

a) ukrytí, pokud odvrácená efektivní dávka je větší než 10 mSv za období ukrytí trvající nejdéle 2 dny,
b) jódová profylaxe, pokud hrozí vnitřní kontaminace radioaktivním jódem a odvrácený úvazek ekvivalentní dávky ve štítné žláze způsobený radioizotopy jódu je větší než 100 mSv,
c) evakuace, pokud součet efektivní dávky dosud obdržené v nehodové expoziční situaci se započtením účinku již realizovaných ochranných opatření a efektivní dávky, která by mohla být odvrácena evakuací na 7 dní, je větší než 100 mSv.

Odůvodněným následným ochranným opatřením je podle vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb.:

a) omezení používání radionuklidy kontaminovaných potravin, vody a krmiv, pokud odvrácený roční úvazek efektivní dávky je větší než 1 mSv, přičemž platí, že pokud lze oblasti dotčené radiační havárií, kde na základě vyhodnocení radiační situace mohou nadále za stanovených podmínek pobývat fyzické osoby, zásobovat nekontaminovanými potravinami, vodou a krmivy, upřednostní se tato možnost,
b) přesídlení obyvatel, nelze-li zajistit efektivní dávku obyvatel při návratu na zasažené území menší než 20 mSv za období následujících 12 měsíců.

Při rozhodování o odvolání zavedených ochranných opatření musí být zohledněno ozáření, ke kterému by došlo po odvolání ochranných opatření. Odůvodněným je odvolání ochranného opatření ukrytí, evakuace a přesídlení obyvatel, bude-li efektivní dávka za období následujících 12 měsíců po odvolání ochranného opatření menší než 20 mSv.

Přípustné radiační následky mimořádných událostí jsou v právních předpisech České republiky, v doporučeních WENRA a IAEA pro nové jaderné zdroje souhrnně omezené tak, že únik radioaktivních látek při základních projektových nehodách nesmí vyžadovat žádné ochranné opatření mimo jaderná zařízení a dokonce ani při těžkých haváriích nesmí únik radioaktivity způsobit významné ozáření či zdravotní poškození obyvatel v bezprostřední blízkosti jaderné elektrárny, ani vést k zavádění dlouhodobých a velkoplošných omezení v regulaci potravinových řetězců, ve využívání půdy nebo vodních ploch. Tím je environmentální riziko radiačních mimořádných událostí omezeno na akceptovatelnou úroveň.

D.II.1.2.1.2. Kritéria SÚJB

Kritéria přijatelnosti pro radiační ochranu jsou stanovena v bezpečnostních návodech SÚJB s odkazem na vyhlášku č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů. Poslední z těchto návodů je BN-JB-3.1 (Rev. 0.0) Požadavky na projekt jaderného zařízení z roku 2023, kde jsou kritéria přijatelnosti radiačních následků pro jednotlivé stavy jaderného zařízení uvedena v Příloze č. 4.

Pro záměr SMR ETE uvádí SÚJB ve svém vyjádření k oznámení záměru č. j.: SÚJB/SJB/31985/2024 ze 18.12.2024 následující radiační kritéria:

1. Žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódová profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí nového jaderného zdroje. (Kritérium K2)
2. Pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování musí být přijata taková projektová opatření, aby v bezprostředním okolí nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin. (Kritérium K3)
3. Nehody s tavením aktivní zóny, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, musí být prakticky vyloučeny. Časným únikem je rozuměn únik, který by pro postulované nehody s tavením aktivní zóny nedovolil včas zavést ochranná opatření ukrytí a jódové profylaxe. Velkým únikem je rozuměn únik, který by vyžadoval opatření vyloučená tímto kritériem. (Kritérium K4)

Kritéria K2 a K3 SÚJB věcně odpovídají doporučením WENRA, uvedeným dále, na dopady nehod bez tavení paliva (kritérium K2) a nehod s tavením paliva (kritérium K3).

D.II.1.2.1.3. Kritéria dle doporučení WENRA

Pro základní projektové nehody a stejně tak i pro rozšířené projektové podmínky bez tavení paliva jsou podle doporučení WENRA požadovány žádné nebo jen malé radiační následky, tj. žádná potřeba implementace neodkladných ochranných opatření u obyvatelstva v okolí SMR ETE a žádná nebo jen malá (v čase a prostoru omezená) potřeba implementace restrikcí v oblasti potravin a zemědělských produktů. Interpretace požadavků na implementaci restrikcí v oblasti potravin a zemědělských produktů je uplatňována v souladu s příslušnými regulativy Evropské komise, které jsou uvedeny v níže uvedených tabulkách.

Pro těžké havárie (rozšířené projektové podmínky s tavením paliva) jsou podle doporučení WENRA požadovány prostorově a časově omezené radiační následky, které zabezpečí splnění následujících požadavků:

- vyloučena potřeba evakuace ve vzdálenosti větší než cca 3 km,
- vyloučena potřeba ukrytí a jódové profylaxe ve vzdálenosti větší než cca 5 km,
- zemědělská produkce ve vzdálenosti větší než cca 5 km bude vhodná ke spotřebě v době po jednom roce od radiační havárie,
- žádné trvalé přesídlení kdekoliv mimo areál elektrárny (pro praktickou aplikaci se interpretuje jako žádné trvalé přesídlení ve vzdálenosti nad 800 m od reaktoru).

D.II.1.2.1.4. Zásahové úrovně a směrné hodnoty pro ochranná opatření

Zásahové úrovně a směrné hodnoty pro ochranná opatření, použitá pro hodnocení, vycházejí z atomového zákona a jeho prováděcích předpisů a dále požadavků směrnic rady EÚ a doporučení ICRP a jsou shrnuty v následujících tabulkách.

Tab. D.81: Zásahové úrovně pro zákaz umístění na trh pro potraviny (EC Regulation 3954/87 a 2016/52)

Radionuklid	Koncentrace v potravinách [Bq/kg]				
	Potraviny pro kojence	Mléčné produkty (mléko, smetana)	Ostatní potraviny kromě minoritních	Tekuté potraviny (džusy)	Minoritní potraviny (koření, česnek)
Stroncia, hlavně Sr-90	75	125	750	125	7500
Jody, hlavně I-131	150	500	2000	500	20 000
Alfa částice emitující izotopy plutonia a transplutoniové částice, hlavně Pu-239, Am-241	1	20	80	20	800
Všechny ostatní nuklidy s poločasem rozpadu více než 10 dní, hlavně Cs-134, Cs-137	400	1000	1250	1000	12 500

Tab. D.82: Zásahové úrovně pro zákaz umístění krmiv na trh (EC Regulation 770/90 a 2016/52)

Zvíře	Koncentrace v krmivech [Bq/kg]
Prase	1250
Drůbež, jehně, tele	2500
Ostatní	5000

Tab. D.83: Odůvodněné úrovně pro implementaci opatření (vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb. a doporučení ICRP)

Opatření	Zásahová úroveň dle vyhlášky č. 422/2016 Sb.	Doporučené rozpětí zásahových úrovní dle ICRP
Evakuace	100 mSv, odvrácená efektivní dávka evakuací za 7 dní	50 - 500 mSv, odvrácená efektivní dávka v 1 týdnu
Ukrytí	10 mSv, odvrácená efektivní dávka ukrytím za 2 dny	5 - 50 mSv, odvrácená efektivní dávka ve 2 dnech
Jódová profylaxe dospělí i děti	100 mSv, odvrácený úvazek ekvivalentní dávky na štítnou žlázu, způsobený inhalací jódů	50 - 500 mSv, odvrácená efektivní dávka (štítná žláza)
Přesídlení	(pro implementaci) 20 mSv za rok, efektivní dávka bez ingesce	100 mSv, odvrácená efektivní dávka v prvním roce nebo 1000 mSv, odvrácená efektivní dávka celoživotně
Omezení používání radionuklidy kontaminovaných potravin, vody a krmiv	pokud odvrácený roční úvazek efektivní dávky je větší než 1 mSv	10 mSv/rok, odvrácený úvazek efektivní dávky

Pro vyhodnocení následků radiačních mimořádných událostí pro území a obyvatele v Rakousku a v Německu jsou aplikovány i příslušné národní směrnice a katalogy uvedené níže.

Tab. D.84: Intervenční opatření v Rakousku podle BMLUK (2020)

Opatření	Dávka pro osoby <18 let, těhotné ženy [mSv]	Dávka pro dospělé [mSv]	Dávka pro osoby
Pobyt v budově	1	10	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za max. 2 dny ze zevního ozáření a úvazek efektivní dávky inhalací
Jódová profylaxe	10	100	Očekávaná (prognózovaná) ekvivalentní dávka na štítnou žlázu za max. 2 dny způsobená inhalací jódů (tj. úvazek ekvivalentní dávky na štítnou žlázu)
Evakuace	50	50	Odvratitelná efektivní dávka za max. 2 dny ze zevního ozáření a úvazek efektivní dávky inhalací
Dočasné přesídlení	30	30	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za 30 dní ze zevního ozáření z depozitu a úvazek efektivní dávky inhalací v důsledku resuspenze
Trvalé přesídlení	100	100	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za 1 rok ze zevního ozáření z depozitu a úvazek efektivní dávky inhalací v důsledku resuspenze

Tab. D.85: Intervenční opatření v Německu (StrlSchG, 2017)

Opatření	Dávka pro osoby <18 let, těhotné ženy [mSv]	Dávka pro dospělé [mSv]	Dávka pro osoby
Pobyt v budově	10	10	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za 7 dní ze zevního ozáření a úvazek efektivní dávky inhalací
Jódová profylaxe	50	250	Očekávaná (prognózovaná) ekvivalentní dávka na štítnou žlázu za 7 dní způsobená inhalací jódů (tj. úvazek ekvivalentní dávky na štítnou žlázu)
Evakuace	100	100	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za 7 dní ze zevního ozáření a úvazek efektivní dávky inhalací
Přesídlení (aplikuje se generická hodnota podle IAEA GSR Part 3	100	100	Očekávaná (prognózovaná) efektivní dávka za první 1 rok ze zevního ozáření z depozitu a úvazek efektivní dávky inhalací v důsledku resuspenze

Tab. D.86: (Prognózované) hodnoty pro zemědělské opatření A07 ("Okamžitá sklizeň obchodovatelných produktů, zejména skladovatelných produktů")

	I-131 [Bq.h/m^3]	I-131 [Bq/m^2]	Cs-137 [Bq.h/m^3]	Cs-137 [Bq/m^2]
Limit pro začátek opatření (BMLFUW 2014)	170	700	350	650
Limit pro začátek opatření (Massnahmenkatalog 2022)	170	700	360	650

D.II.1.2.2. Stanovení zdrojového členu pro hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí

Pro analýzy reprezentativních případů základní projektové nehody (DBA) a těžké havárie (DEC-B) dokladovaných v dokumentaci EIA pro SMR ETE je použit všeobecně uznávaný obálkový přístup[1], tedy takový, při kterém jsou reprezentativní zdrojový člen (charakterizující velikost úniku radionuklidů do okolí pro ocenění radiačních následků) a další vybrané parametry stanoveny tak, že radiační následky odpovídající tomuto zdrojovému členu budou s dostatečnou rezervou vyšší (konzervativnější), než k jakým, s uvážením míry nejistot, povedou výsledky pozdějších bezpečnostních analýz (např. v Předběžné bezpečnostní zprávě) v rámci licenčního procesu jaderného zařízení.

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

Při odvození obálkového zdrojového členu pro DBA i DEC-B se vychází z požadavků EUR na omezení ekonomických následků havárií, které jsou aplikovány jako požadavek, který musí být splněn, a doporučení US NRC obsažených ve zprávách NUREG 1645, 1940 a 1.183 na modelování chování radionuklidů v kontejnmentu. Netěsnost kontejnmentu je uvažována hodnotou 0,2 % objemu kontejnmentu za 24 hodin (přičemž projektová netěsnost kontejnmentu pro referenční projekt RR SMR pro havarijní podmínky je 0,1 % objemu kontejnmentu za 24 hodin, tedy poloviční). Při stanovení zdrojových členů je zohledněn poměr velikosti aktivních zón referenčního RR SMR a velkých bloků, a výsledky uvolnění radioaktivních látek do prostředí kontejnmentu pro velké bloky. Doba úniku z kontejnmentu do okolí je při stanovení zdrojového členu pro DBA uvažována 24 hodin a pro modelování radiačních následků pak je konzervativně předpokládáno, že takto stanovený zdrojový člen se rovnoměrně uvolní do životního prostředí během 2 hodin. Obdobně u DEC-B je zdrojový člen stanoven pro předpoklad 7denního trvání havárie a pro modelování radiačních následků se předpokládá uvolnění celého zdrojového členu do okolí rovnoměrně po dobu 24 hodin.

Zdrojový člen je stanoven i pro případ porušení integrity pokrytí palivového souboru v bazénu skladování. Vzhledem k tomu, že při této události se předpokládá poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, tak se pro tuto událost aplikují stejná kritéria jako pro těžkou havárii. Zdrojový člen je však o několik řádů nižší, není proto samostatně vyčíslen a je obálkově překryt analýzou radiačních následků těžké havárie (DEC-B).

D.II.1.2.2.1. Zdrojový člen pro základní projektovou nehodu (DBA)

Za reprezentativní případ nehody, která nevede k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování a současně vede k nejvyšším radiačním dopadům, je vybrán případ úplného roztržení potrubí primárního okruhu uvnitř kontejnmentu SMR ETE. Pro tento případ je zdrojový člen stanoven s využitím kritérií EUR na limitaci následků nehod pro Cs-137 a I-131 a konzervativně navýšenou (cca 10x) hodnotou úniku vzácných plynů oproti požadavkům EUR na povolený rozsah dehermetizace pokrytí palivových proutků a povolené netěsnosti kontejnmentu. Doba trvání celého úniku je konzervativně stanovena na 2 hodiny, i když reálně se celkové množství uniklých radioaktivních látek bude do okolí uvolňovat pomaleji, a tedy s nižšími celkovými následky. Konzervativně je uvažován elementární jód jako převažující forma úniku izotopů jódu, a to z toho důvodu, že má nejvyšší rychlost depozice.

V porovnání s událostmi v bazénu skladování ozářeného/vyhořelého paliva, pro případy, kdy v bazénu nedojde k poškození ozářeného/vyhořelého jaderného paliva, vede událost úplného roztržení potrubí primárního okruhu k jednoznačně větším radiačním následkům a překrývá tak i tuto skupinu událostí. Obdobně jsou touto událostí překryty i události s únikem primárního chladiva do sekundárního okruhu (prasknutí trubky parogenerátoru) patřící mezi základní projektové nehody, kdy může dojít k úniku do okolí pouze omezeného množství chladiva primárního okruhu, bez současného poškození jaderného paliva.

Při stanovování zdrojového členu pro DBA SMR ETE bylo porovnáním s dostupnými analýzami DBA uvedenými v bezpečnostních zprávách nových velkých jaderných bloků typu PWR ověřeno, že pro všechny projektové nehody jsou úniky do okolí za celou dobu trvání havarijních podmínek typu DBA pro rozhodující radionuklidy I-131 a Cs-137 výrazně nižší v porovnání s obálkovým zdrojovým členem použitým pro SMR ETE pro stejnou kategorii událostí, a to minimálně o dva řády.

Velké rezervy v obálkovém zdrojovém členu pro DBA pro SMR ETE ve vztahu k radiačním kritériím přijatelnosti poskytují dostatečný prostor pro pokrytí radiačních následků základních předpokládaných sekvencí patřících do havarijních podmínek typu DEC-A.

Odvozený a použitý celkový zdrojový člen pro nehody, které nevedou k tavení aktivní zóny, představuje obálkový případ ZDČ základní projektové nehody (DBA), který současně překrývá i základní předpokládané sekvence DEC-A pro SMR ETE. Uveden je v následující tabulce.

Tab. D.87: Zdrojový člen základní projektové nehody (DBA)

Skupina	1		2		3	
Referenční izotop	Xe-133		I-131		Cs-137	
Uvolněná aktivita do okolí pro referenční izotop [TBq]	1 000		4,4		0,5	
Uvolněná aktivita do okolí pro ostatní izotopy ze skupiny [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
Doba trvání a druh úniku:	2 hodiny, přízemní únik					
Formy jódu:	100 % elementární jód					

D.II.1.2.2.2. Zdrojový člen pro těžkou havárii (DEC-B)

Těžká havárie s tavením paliva při zachování ochranné funkce kontejnmentu patří do rozšířených projektových podmínek. Za reprezentativní případ havárie s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru je vybrán případ úplného roztavení paliva AZ při současně poškozené tlakové hranici

primárního okruhu a úniku radioaktivních látek z paliva do kontejnmentu. Pro SMR ETE se předpokládá aplikace In-Vessel Retention, kdy při těžké havárii nedojde ke ztrátě integrity tlakové nádoby reaktoru a rovněž funkce kontejnmentu zůstává zachována, i když je konzervativně předpokládána jeho vyšší než projektová netěsnost.

Při určení obálkového zdrojového členu pro těžké havárie je za základ použit limit úniku Cs-137 do okolí, kterým se má zajistit omezení ekonomických dopadů těžké havárie. Na základě porovnání úniků Cs-137 při těžké havárii pro velké bloky je pro SMR ETE odvozena hodnota úniku Cs-137 na poloviční úrovni, tedy 15 TBq za celou dobu trvání úniku. Toto vyplývá z nižšího objemu aktivní zóny SMR při obdobném izotopickém složení a přítomnosti radioaktivních látek v ozářeném palivu. S využitím inventáře štěpných produktů v aktivní zóně je pro Cs-137 a každý další izotop patřící do skupiny aerosolů stanovena celková aktivita radioizotopu uvolněná do kontejnmentu podle dokumentu US NRC NUREG-1465 pro tlakovodní reaktory, přičemž následně se tyto izotopy uvolní do okolí ve stejném poměru jako je uvažováno pro poměrné hodnoty uvolněné aktivity ve vztahu k celkové aktivitě izotopu v aktivní zóně pro Cs-137. Únik vzácných plynů je modelován pro reprezentativní případ Xe-133 a poměrně dopočítán pro ostatní vzácné plyny. Pro stanovení úniku Xe-133 do okolí se vychází z množství Xe-133 uvolněného do kontejnmentu, předpokládanou konzervativně zvýšenou netěsností kontejnmentu na 0,2 % obj./24 hodin a zohledněním poločasu rozpadu Xe-133 v čase, přičemž únik je kalkulován na 7 dní a následně celkové množství uniklé za 7 dní simulováno do úniku za 24 hodin. Takto stanovená hodnota úniku Xe-133 činí po zaokrouhlení nahoru 35 000 TBq. Ostatní vzácné plyny se uvolní v poměru vůči jejich obsahu v kontejnmentu vůči Xe-133. Pro I-131 je únik stanoven na 50 % hodnoty použité pro velké bloky, tedy na 500 TBq, pro ostatní izotopy jódu v poměru, v jakém se vůči I-131 vyskytují při těžké havárii v kontejnmentu. Doba trvání úniku je v souladu s metodikou limitování úniků podle EUR rev. E uvažována 24 hodin, i když reálná doba je delší. Je tak konzervativně uvažováno, že během 1 dne uniknou do okolí všechny izotopy, které by reálně unikaly po dobu až 7 dnů[1].

Pro formy jódu uvolňovaného do okolí je dle US NRC NUREG-1940 aplikováno 25 % ve formě aerosolů a 75 % ve formě plynů (z toho 30 % v elementární formě a 45 % v organické formě CH_3I). Na základě porovnání zdrojových členů a dříve provedených hodnocení tento zdrojový člen z hlediska radiačních následků překrývá i následky události poškození palivového souboru při manipulaci v bazénu skladování ozářeného/vyhořelého paliva.

Odvozený a použitý celkový zdrojový člen pro těžké havárie s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru při zachování těsnostní funkce kontejnmentu představuje obálkový případ zdrojového členu pro tento typ událostí (DEC-B). Uveden je v následující tabulce.

Tab. D.88: Zdrojový člen pro těžkou havárii (DEC-B) - přízemní únik

Skupina	1		2		3		4	
Referenční izotop	Xe-133		I-131		Cs-137		Te-131m	
Uvolněná aktivita do okolí pro referenční izotop [TBq]	35 000		500		15		9	
Uvolněná aktivita do okolí pro ostatní izotopy ze skupiny [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 1 000	Cs-134 Cs-136	30 7,5	Te-129m Te-132 Sb-127 Sb-129	3,6 90 7,2 20,7
Skupina	5		6		7		8	9
Referenční izotop	Sr-90		Ru-103		La-140		Ce-141	Ba-140
Uvolněná aktivita do okol pro referenční izotop [TBq]	2		1,5		2		2	40
Uvolněná aktivita do okolí pro ostatní izotopy ze skupiny [TBq]	Sr-89 Sr-91	24 30	Mo-99	2	Y-91	1,4	Ce-144 Np-239	1,6 24	---
Doba trvání a druh úniku:	24 hodin, přízemní únik							
Formy jódu:	25 % aerosolový, 30 % elementární, 45 % organický jód							

[1] Z detailní simulace havárií na známých reaktorech plyne, že kombinací několika paralelně v kontejnmentu probíhajících procesů (zejména usazování štěpných produktů a pokles tlaku v kontejnmentu) se podstatná část úniku radioaktivních látek (více než 90 %) realizuje během prvních 24 hodin po vzniku těžké havárie. Rovněž obecně platí, že uvolnění stejné aktivity do okolí v kratším časovém intervalu vede ke zvýšení vypočtených dávek ozáření. Rozložení celkových úniků do 7 dnů by sice vedlo k částečnému snížení dávek, ale vzhledem k mnoha dalším neurčitostem (především z důvodu různých průběhů havárií) by mohlo vyvolat pochybnosti o dostatečné konzervativnosti použitých odhadů.

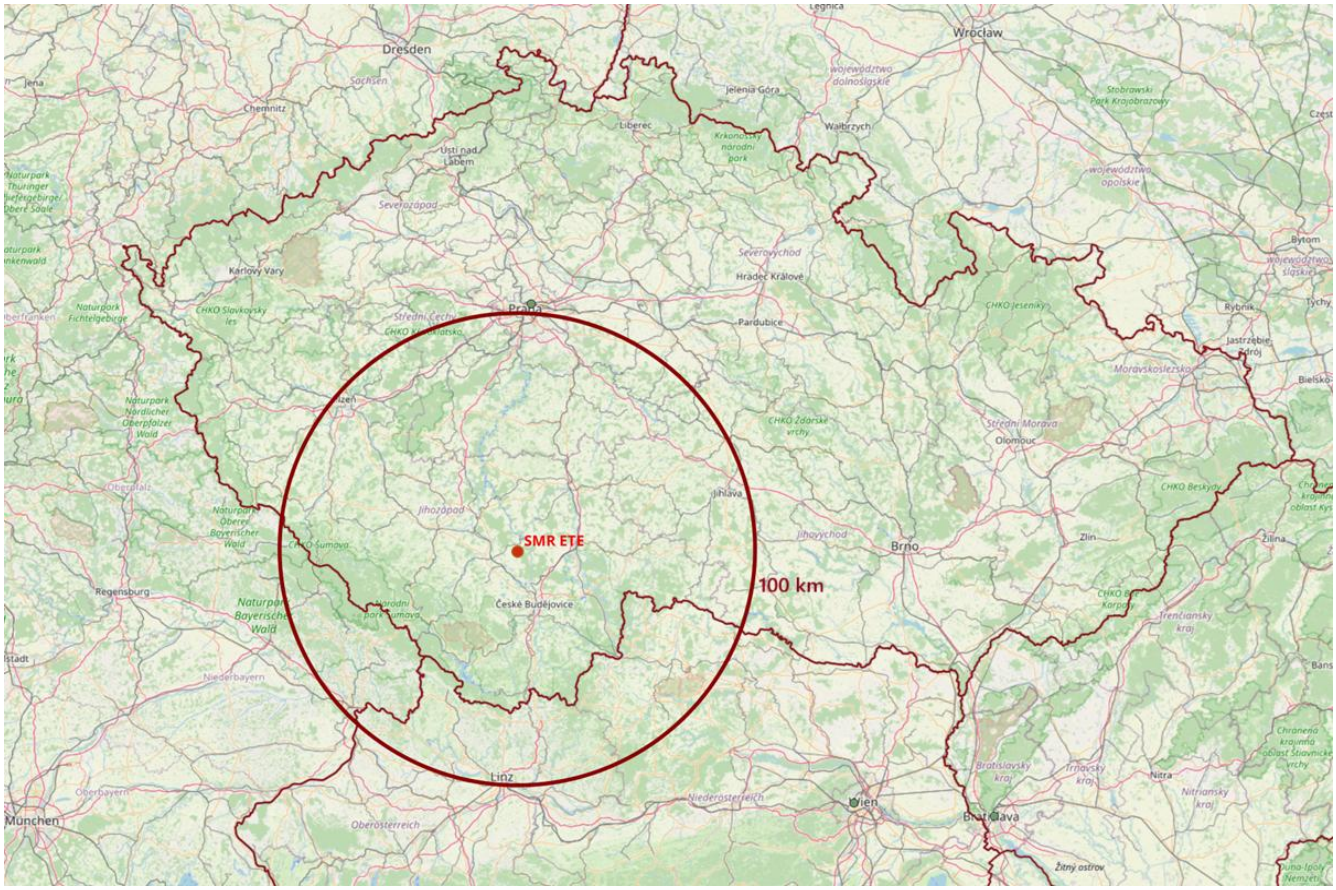
D.II.1.2.3. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na obyvatelstvo

D.II.1.2.3.1. Metodické údaje

D.II.1.2.3.1.1. Analyzovaná oblast

Předmětem hodnocení následků radiačních mimořádných událostí je oblast 100 km okolo SMR ETE, do které zasahuje i území sousedních států Rakouska a Německa. Pro analýzu možných krátkodobých dopadů na zemědělskou produkci a uvádění potravin na trh je v případě Slovenska a Polska analyzovaná oblast rozšířena až do vzdálenosti 400 km od SMR ETE.

Obr. D.24: Vymezení oblasti pro podrobné výpočty radiačních následků radiační mimořádné události



Pro výpočet jsou aplikovány souřadnice místa úniku: 49°10'20.2" s. z. š. 14°22'32.4" v. z. d. (49.172269 N, 14.375653 E), které reprezentují předpokládanou polohu reaktoru SMR ETE.

Výpočetní oblast (a mřížka) je zvolena tak, aby zahrnovala oblast 100 km od SMR ETE. Výpočty jsou provedeny na mřížce s rozlišením:

- 100 m ve čtvercové oblasti 3,7x3,7 km kolem SMR ETE (místo úniku je ve středu oblasti),
- 300 m ve čtvercové oblasti od vzdálenosti 3,7 km po 11,1 km od SMR ETE,
- 900 m ve čtvercové oblasti od vzdálenosti 11,1 km po 33,3 km od SMR ETE,
- 2,7 km ve čtvercové oblasti od vzdálenosti 33,3 km po 124,2 km od SMR ETE.

D.II.1.2.3.1.2. Metodika analýzy dopadů radiačních mimořádných událostí

Modelování šíření radioaktivních látek v životním prostředí, stanovení dávek z ozáření, rozsahu míry zasažení zemědělské produkce a dalších parametrů (depozit, objemová koncentrace konkrétních radionuklidů v konkrétním čase a sektoru) je provedeno ve zprávě ABmerit, s. r. o. (P. Čarný a kol.: EIA SMR ETE radiační vlivy havarijních podmínek včetně těžké havárie a přeshraničních vlivů, prosinec 2025, a její revize z důvodu vydání novely vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb., květen 2026).

Modelování radiačních následků vybraných havarijních podmínek je provedeno programem ESTE. Program ESTE byl vyvinut a je neustále zdokonalován v souladu s programem zajištění kvality, který je zaveden v autorské organizaci, ABmerit, s. r. o., podle ISO 9001. Program ESTE

je validován a porovnáván na úrovni IAEA, OECD v řadě mezinárodních projektů např. Modaria, Fastrun a další. Program ESTE na hodnocení vlivu nehod a havárií s únikem radioaktivních látek do atmosféry je implementován v řadě institucí a organizací, jejichž základní výčet je následující:

- Krizové centrum Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB), Praha, Česko,
- Úřad veřejného zdravotnictví SR, Bratislava, Slovensko,
- Centrum havarijní odezvy JE Mochovce, Slovensko,
- Centrum havarijní odezvy JE Bohunice, Slovensko,
- Centrum havarijní odezvy JE Kozloduj, Bulharsko,
- Krizové centrum Ministerstva životního prostředí Rakouské republiky, Vídeň, Rakousko,
- Krizové centrum Bulharského úřadu jaderné energie (NRA), Sofia, Bulharsko,
- Technické podporné centrum - Komplex jaderných zařízení Aramar, Brazílie (pozn.: dodáno na objednávku IAEA),
- OSGE (Orlen Synthos Green Energy), Varšava, Polsko.

V programu ESTE je implementován disperzní model LPM (Lagrangean Particle Model) a PTM (Puff Trajectory Model). Analýzy pro SMR ETE jsou provedeny s použitím disperzního modelu PTM. V modelu PTM je zdrojový člen, tj. únik, modelován jako výpusť (obláček) za příslušný časový interval. Pro potřeby analýzy je aplikován časový interval 1 hodina, tj. zdrojový člen je definován podle zadání po nuklidech v Bq/h. Výpusť resp. únik radioaktivních látek (radioaktivní mrak, "puff") se v atmosféře šíří ve tvaru rozšiřujících se diskrétních mraků (obláčků, "puffů"). Pro popis atmosférické difuze v horizontálním směru se používá Gaussovský model rozptylu látek v atmosféře. Na popis atmosférické difuze puffu ve vertikálním směru se používá metoda numerického řešení polo-empirické rovnice atmosférické difuze. Matematický model zohledňuje mechanismy radioaktivní přeměny, vymývání srážkami, suchého spadu.

Stanovení dávky z mraku je založeno na vypočtené objemové koncentraci nuklidu (všech nuklidů v zdrojovém členu) v přízemní vrstvě atmosféry (nejnižší box ve výpočtovém modelu PTM v ESTE). Na přepočet objemové aktivity na dávku z mraku se aplikují konverzní faktory podle "NRPB Emergency Data Handbook" (N. P. McColl and S. L. Prosser, 2001) a "Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995. Pro výpočty dávek z mraku pro nejbližší vzdálenosti (do 5 km) se aplikuje specifický algoritmus s aplikací konzervativně stanovených konverzních faktorů pro vyloučení podhodnocení dávky z mraku v nejbližším okolí od zdroje úniku, ke kterému by mohlo dojít v situacích, kdy v přízemní vrstvě atmosféry ještě není žádná nebo jen malá koncentrace radioaktivních látek a veškerá aktivita mraku se ještě modelově nachází víceméně v ose mraku. Výsledná dávka z mraku v modelech ESTE se pak stanovuje ve vzdálenosti do 5 km od místa úniku a zároveň za první hodinu pohybu mraku je v daném bodě dávka z mraku rovna maximu z hodnot oběma modelovými postupy. Po první hodině nebo ve vzdálenosti nad 5 km od místa úniku se v ESTE používá již jen základní model (PTM).

Program ESTE stanovuje příkon dávky z depozitu na terénu, a integrál dávky z depozitu za 2 dny, 7 dní, 30 dní a 1 rok, na základě znalosti vypočteného spadu (depozitu) na terénu. Na výpočet dávky ozářením z depozitu jsou aplikovány konverzní faktory stanovené podle "NRPB Emergency Data Handbook" (N. P. McColl and S. L. Prosser, 2001) a "Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995. V případě pobytu v budově program ESTE aplikuje na výpočet dávky z depozitu na terénu faktor stínění budovy s hodnotou 0,14, tj. dávka v budově se rovná dávce z depozitu na terénu ve volném prostoru násobená koeficientem 0,14.

Výpočet úvazku efektivní dávky inhalací je založen na znalosti objemové koncentraci nuklidu (všech nuklidů v zdrojovém členu) v přízemní vrstvě atmosféry (nejnižší box ve výpočtovém modelu PTM v ESTE). Na přepočet objemové aktivity na úvazek inhalací se aplikují konverzní faktory pro příjem vdechnutím radioaktivních aerosolů (nebo par) jednotlivcem z obyvatelstva podle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Výpočet je, v souladu s Přílohou č. 5 k vyhlášce č. 422/2016 Sb., proveden pro věkové kategorie:

- 0-5 roků, pomocí konverzních faktorů pro věk 1 rok,
- 6-15 roků, pomocí konverzních faktorů pro věk 10 roků,
- 16-70 roků, pomocí konverzních faktorů pro dospělého.

Typ absorpce v plicích pro jednotlivé nuklidy je v souladu s tabulkou "Typ absorpce v plicích pro různé chemické látky a sloučeniny" podle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 422/2016 Sb. Množství vdechovaného vzduchu je v ESTE uvažováno pro jednotlivé věkové kategorie v souladu s § 67 odst. 2 vyhlášky č. 422/2016 Sb. V případě pobytu v budově program ESTE aplikuje na výpočet dávky inhalací faktor s hodnotou 0,55, tj. dávka inhalací v budově se rovná dávce inhalací ve volném prostoru násobená koeficientem 0,55.

Program ESTE stanovuje resuspenzi na základě znalosti vypočteného spadu (depozitu) na terénu. Na výpočet dávky inhalací (úvazku efektivní dávky inhalací) aerosolů, které se do vzduchu dostávají vířením částic usazených na okolním terénu, jsou aplikovány konverzní faktory a metodický postup podle "Response Technical Manual, RTM", US NRC, 1995.

Při výpočtu dávky na plod modelový přístup ESTE předpokládá, že budoucí matka po celou dobu těhotenství žije v daném místě ve výpočetní oblasti. Těhotná žena (budoucí matka) má vlastnosti dospělého člověka. Model ESTE předpokládá množství vdechovaného vzduchu (rychlost dýchání) těhotné ženy podle modelu ICRP 88. Plod je ozařován vdechováním vzduchu matkou, zevním ozářením z mraku a depozitem na terénu. Postup pro výpočet dávky na plod je určen na základě postupu dle ICRP 88 a 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). Vypočtená dávka na plod zahrnuje dávku na embryo, plod v těle matky a 70letý úvazek efektivní dávky novorozence způsobený nuklidy, které "přinesl na svět" ve svém těle při narození.

Pro oba obálkové případy havarijních podmínek DBA i DEC-B jsou uvažovány tyto cesty ozáření: externí z mraku, externí z depozitu, inhalace z mraku, inhalace z resuspenze, ingesce, podle věkových kategorií a využitím národních spotřebních košů. Pro každou událost jsou vyhodnoceny dávky za 2 dny, za 7 dní, na štítnou žlázu inhalací jódů, efektivní dávky za 1 rok a za 50 let včetně ingesce, efektivní dávky za 365 dní po skončení úniku, ozáření z depozitu a úvazek efektivní dávky inhalací v důsledku resuspenze. Pro základní projektovou nehodu (DBA) je aplikován předpoklad jako by osoby, pro které se dávky stanovují, trávily celý čas venku, pro těžkou havárii (DEC-B) je aplikován předpoklad, že osoby tráví 2/3 času v budovách a 1/3 venku a v případě dětí, že prvních 7 dní po události tráví venku maximálně 2 hodiny denně.

Ingesční model ESTE uvažuje následující cesty interního ozáření:

- depozit na rostlinách a na půdě (v důsledku suchého spadu a také vymývání deštěm z atmosféry) aktivity šířící se atmosférou,
- přenos do částí plodů a dalších částí rostlin sloužících ke konzumaci nebo krmivu v důsledku přímého spadu na rostlinách,
- přenos z půdy do částí plodů a dalších částí rostlin sloužících ke konzumaci nebo krmivu,
- přímá konzumace rostlin člověkem,
- přenos do živočišných produktů použitím rostlin jako krmiv a následná konzumace živočišných produktů člověkem.

Ve výpočtu dávek ingescí je konzervativně předpokládáno, že všechna spotřeba, tj. 100 %, uvažovaných potravin podle spotřebního koše, pochází z lokální produkce. Při výpočtu dávek z ingesce jsou použita statistická data získaná z příslušných statistických úřadů ČR (Český statistický úřad), Rakouska a Německa a to pro 3 věkové kategorie: 0-5 roků, 5-15 roků, nad 15 roků. Na jejich základě jsou zpracovány spotřební koše podle dostupných aktuálních údajů pro rok 2024 a ty jsou použity pro výpočet dávek z ingesce. Výpočty dávek v Polsku a Slovensku jsou stanoveny pouze pro 2 a 7 dní, kde se ingesce neaplikuje. Z vyhodnocení možné nejvyšší kontaminace zemědělských produktů v těchto zemích vyplývá, že dávky z ingesce budou velmi nízké, protože nedochází k překročení (s výjimkou kozího a ovčího mléka při těžké havárii) k překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie.

Tab. D.89: Roční spotřeba potravin lokální produkce pro výpočet ingesčních dávek - kategorie dospělí

Roční spotřeba potravin		Česká republika	Rakousko	Německo
		rok 2024/nad 15 roků	rok 2024/nad 15 roků	rok 2024/nad 15 roků
Kravské mléko	[l/rok]	255	115	79
Kozí mléko	[l/rok]	0,7	1	0,7
Hovězí maso	[kg/rok]	9	15	9
Vepřové maso	[kg/rok]	42	46	28
Drůbež	[kg/rok]	30	13	14
Vejce	[kg/rok]	13	14	15
Obilí	[kg/rok]	137	91	104
Brambory	[kg/rok]	70	49	38
Ostatní zelenina	[kg/rok]	88	121	105
Listová zelenina	[kg/rok]	16	17	20
Ovoce	[kg/rok]	49	78	67

Model výpočtu v ESTE je založen na algoritmech a postupech modelu ECOSYS. Model ESTE uvažuje následující cesty transferu hmotnostní aktivity v potravinovém řetězci:

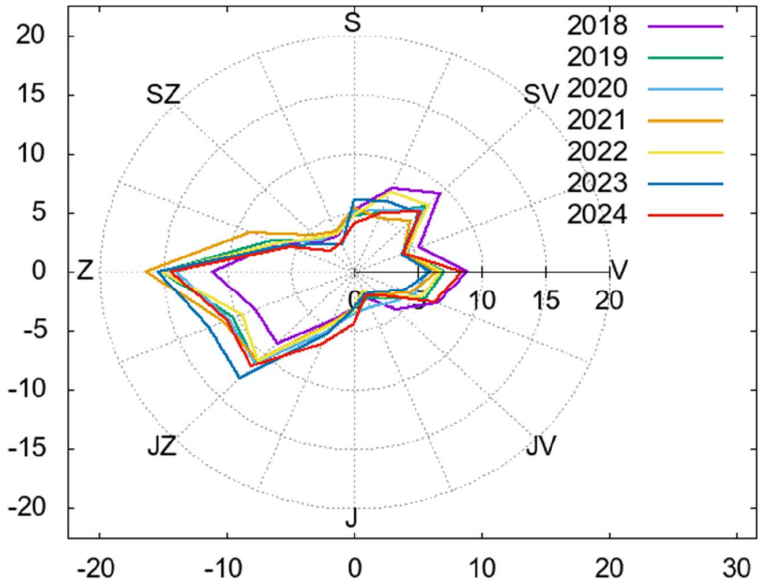
- depozit na rostlinách a na půdě (v důsledku suchého a mokrého spadu) aktivity ve vzduchu,
- přenos do částí plodů a dalších částí rostlin sloužících ke konzumaci nebo krmivu v důsledku přímého spadu na rostlinách,
- přenos z půdy do částí plodů a dalších částí rostlin sloužících ke konzumaci nebo krmivu,
- přenos do živočišných produktů použitím rostlin jako krmiv.

Pravděpodobnostní analýzy radiačních dopadů jsou z hlediska modelování meteorologických podmínek a šíření oblaku s radioaktivními látkami z úniku (zdrojového členu) provedeny následujícím postupem:

- Analýzy jsou provedeny s využitím kombinace meteorologických dat - meteorologická data měřená v lokalitě Temelín v kombinaci s numerickými předpovědními daty z modelu GFS (Global Forecast System) od National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), USA.
- Před provedením analýz jsou vyhodnocena reálná meteorologická data lokality Temelín za období 2018-2024, jejichž charakteristiky jsou uvedeny dále. Pro vlastní modelaci šíření radioaktivních látek v ovzduší v jednotlivých sekvencích byla použita lokální měřená data, tj. data měřená v lokalitě Temelín, s časovým krokem 1 h, pro období kalendářního roku 2022 až 2024. Data měřená v lokalitě Temelín jsou vložena jako přidaný bod do datové mřížky numerické předpovědi GFS.
- Data numerické předpovědi GFS - modelová data s časovým krokem 3 h, pro období kalendářního roku 2022 až 2024.
- Pravděpodobnostní analýza pokrývá období celých kalendářních let 2022-2024. Celkový počet sekvencí meteorologických dat (tedy samplů statistické analýzy) je 431 sekvencí v případě zdrojového členu DBA a 317 sekvencí v případě zdrojového členu DEC-B.

Lokální meteorologické podmínky z dat ČHMÚ za období let 2018 až 2024 jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Obr. D.25: Větrná růžice, rozložení směru větru ve výšce 10 m v lokalitě Temelín za roky 2018 až 2024 [m/s]



Pozn.: Rozložení směru větru v růžici zobrazuje směr, odkud vítr vane.

Tab. D.90: Základní statistika rychlosti větru - rychlost ve výšce 10 m nad terénem

Rok	Průměrná rychlost	Medián	Maximální rychlost	Vrchní 95% interval	Standardní odchylka průměrné rychlosti
	[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: Základní statistika celkových srážek a intenzity srážek

Rok	Celkové srážky	Intenzita srážek - průměrné nenulové srážky			
	Suma za rok	Průměrné nenulové srážky	Medián	Maximální srážky	Vrchní 95% interval
	[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: Pravděpodobnost výskytu jednotlivých kategorií stability počasí podle Pasquilla

Rok	Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C	Kategorie D	Kategorie E	Kategorie 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

Modelování šíření radioaktivních látek je provedeno programem ESTE pro reálné meteorologické podmínky a rovněž deterministicky pro neměnné meteorologické podmínky určitých kategorií stability počasí. Hodnocení dávek a kontaminace zemědělských produktů je provedeno pro ČR, Rakousko a Německo do vzdálenosti 100 km a 400 km pro Polsko a Slovensko. Rozdělení výpočetní oblasti pro jednotlivé čtvercové sektory je zvoleno s rozlišením, které pro bližší území obsahuje hustší síť a pro vzdálenější území řidší síť.

Pravděpodobnostní analýzy jsou provedeny s uvážením data události, přičemž se rozlišuje, jestli k dopadům dochází ve vegetačním nebo mimovegetačním období. Vegetační období je předpokládáno od 1. dubna do 31. října. Konkrétní vliv tohoto parametru je dán metodikou výpočtu aktivity radionuklidů v potravinách a pícninách.

Pro každou sekvenci výpočtů (v daném případě z celkového počtu 431 nebo 317 sekvencí) a v každé sledované vzdálenosti od SMR ETE nebo na každém sledovaném zájmovém území jsou stanoveny maximální hodnoty sledovaného radiačního parametru (např. plošné aktivity Cs-137 na terénu), které jsou následně použity ke statistickým výpočtům a jsou vypočteny kvantily (50, 95).

Jsou stanoveny hodnoty časového integrálu objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), depozitu na povrchu terénu, efektivních 2denních, 7denních, 30denních dávek a ročních efektivních dávek, které s určitou (např. s 95 %) pravděpodobností nebudou nad danou vzdáleností od místa úniku (od SMR ETE) překročeny.

Pro posouzení, zda je či není na příslušném posuzovaném území, resp. v jeho jednotlivých sektorech, vyloučeno překročení zásahové úrovně pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie, je do programu identifikováno reálné rozmístění typů krajinné pokrývky a typů zemědělských plodin na území do 100 km od SMR ETE, včetně území Rakouska a Německa.

V rámci výpočetní oblasti jsou identifikovány následující kategorie zemědělských plodin a krajinného pokryvu, které jsou dále použity pro stanovení ploch komodit se zákazem uvádění na trh.

Kategorie 1 - Obilniny: Do této kategorie jsou zahrnuty zemědělské plochy oseté obilninami, zejména ječmenem, ovsem, pohankou, pšenicí, tritikale, žitem a prosem.

Kategorie 2 - Brambory: Do této kategorie jsou zahrnuty zemědělské plochy osázené bramborami.

Kategorie 3 - Zelenina: Do této kategorie jsou zahrnuty zemědělské pozemky s pěstováním zeleniny, např. kapusty, kopru, salátů, rukoly, špenátu, zelí, brokolice, celeru, chřestu, hrachu, květáku, lilku, melounu, okurky, papriky, póru, rajčete, tykve a dalších druhů. Tyto plochy jsou z konzervativního hlediska zahrnuty do výpočtů současně jako listová i nelistová zelenina.

Kategorie 4 - Ovoce a vinná réva: Do této kategorie jsou zahrnuty všechny ovocné sady a vinice.

Kategorie 5 - Pastviny (trvalé travní porosty - pícniny): Do této kategorie jsou zahrnuty plochy s trvalým travním porostem. Tato kategorie je použita pro analýzu potenciálních hmotnostních aktivit v kravském, kozím a ovčím mléce, přičemž je uplatněn konzervativní předpoklad, že na všech plochách trvalých travních porostů může docházet k pastvě krav, koz nebo ovcí.

Těchto 5 kategorií zemědělské půdy je možno rozdělit podle časové dynamiky změn plodin na plochách na tzv. statické a dynamické kategorie, přičemž:

Statické kategorie: Statické kategorie jsou pastviny, ovoce a vinná réva. Tyto plodiny rostou na stejných místech po více let bez nutnosti každoročního obnovování. Trvalé travní porosty zůstávají na svých plochách obvykle desítky let, ovocné stromy a vinná réva mají životnost několik desetiletí.

Dynamické kategorie: Dynamické kategorie jsou brambory, obilniny a zelenina. Tyto plodiny se pěstují v ročních nebo krátkodobých cyklech a jejich rozmístění se může každoročně měnit v rámci osevního postupu a střídání plodin na jednotlivých pozemcích. Hlavním zdrojem dat v České republice je Land Parcel Identification System (LPIS), geografický informační systém, který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy. Systém vznikal na základě zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, na přelomu let 2003 a 2004. Ke spuštění systému došlo 21. března 2004. LPIS slouží jako základní nástroj pro evidenci zemědělských pozemků a jejich využití v České republice.

Systém obsahuje detailní informace o druhu pěstovaných plodin. Data z LPIS jsou pravidelně aktualizována a poskytují přesné informace o aktuálním stavu zemědělské produkce v jednotlivých oblastech České republiky. Dynamická data pro Rakousko a Německo jsou zpracovávána z více zdrojů, primárně je použita databáze EuroCrops. Pro Polsko a Slovensko je uvažováno, že by příslušná plodina v daném sektoru mohla být bez ohledu na to, zda se tam reálně vyskytuje nebo ne.

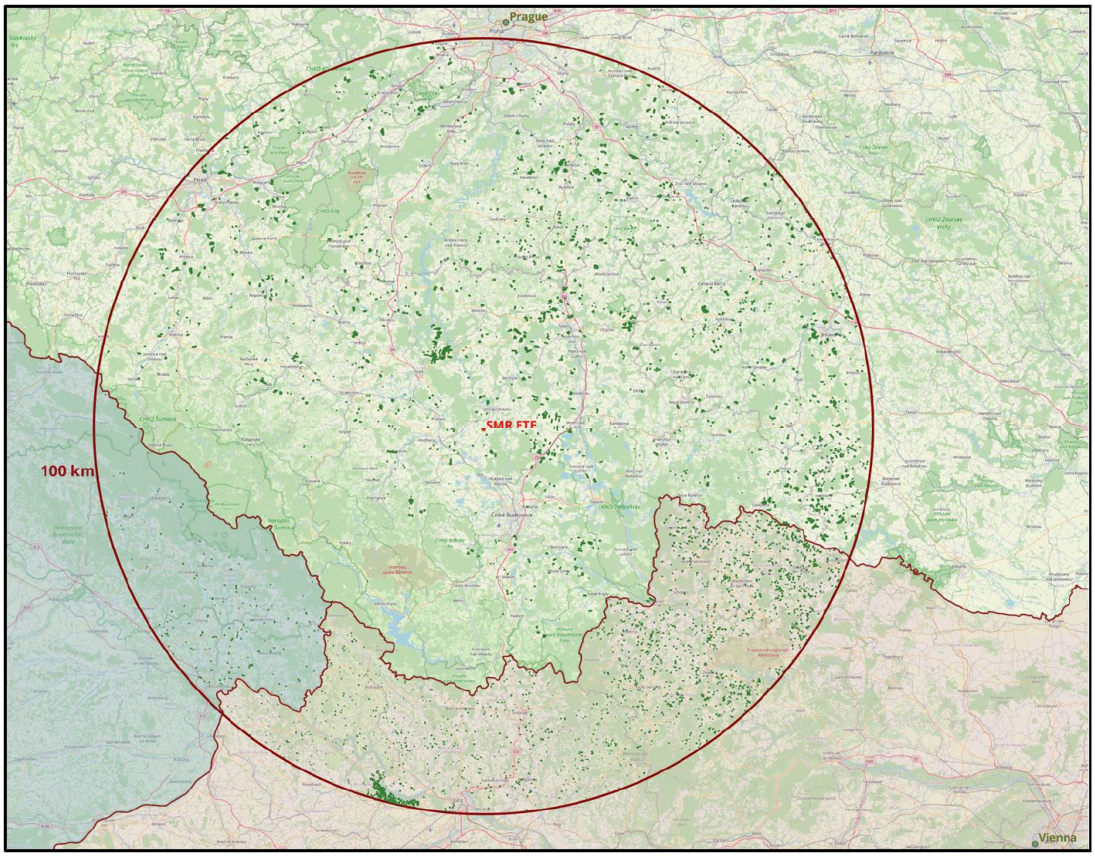
Pro analýzy dat a přípravu všech mapových podkladů jsou použity SW nástroje QGIS, ENVI, Google Earth Engine.

Jako příklad je na níže uvedených obrázcích zobrazena situace pro pastviny, zeleninu a ovocné sady (ovoce) společně s vinnou révou v okolí SMR ETE v celé zájmové ploše (kružnice o poloměru 100 km) v roce 2024.

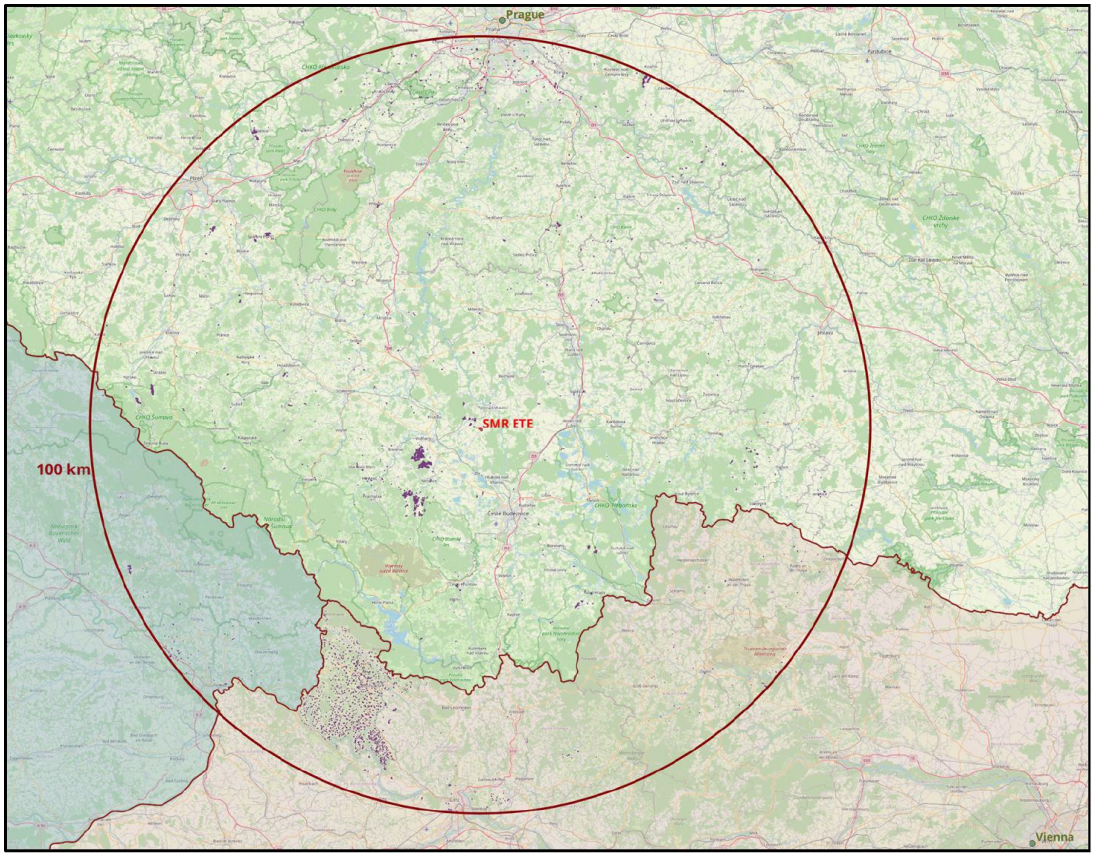
Obr. D.26: Plochy trvalých travních porostů (pastvin) ve 100 km okolí SMR ETE



Obr. D.27: Plochy zeleniny ve 100 km okolí SMR ETE



Obr. D.28: Plochy ovoce a vinné révy ve 100 km okolí SMR ETE



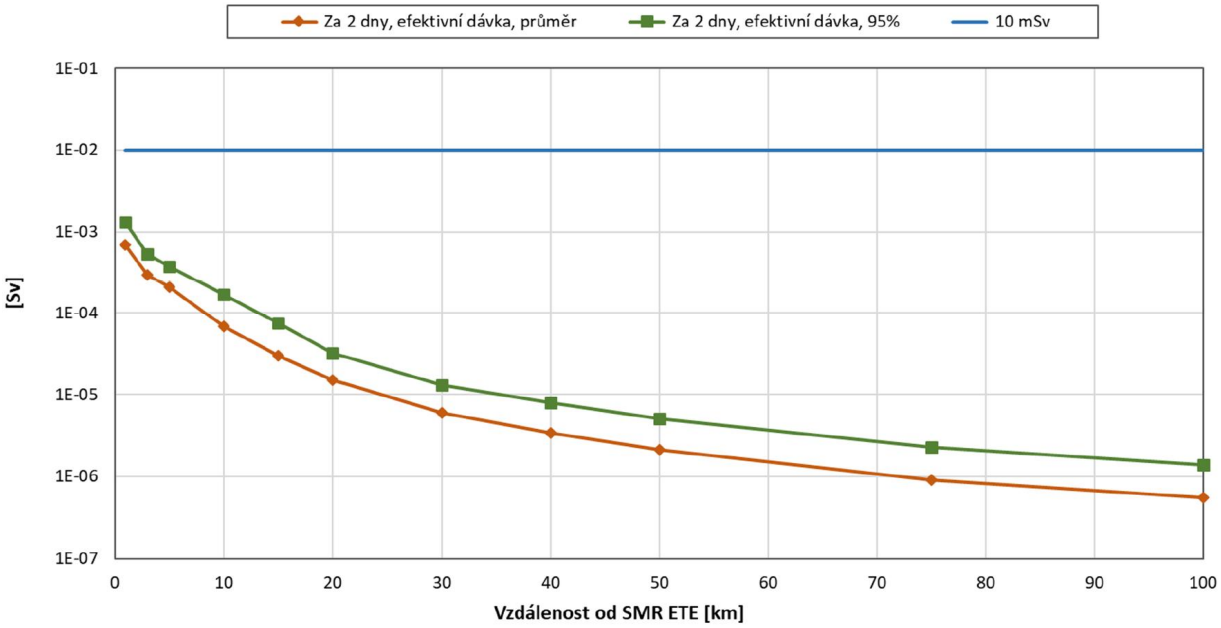
Pro vyhodnocení krátkodobých dávek (v rozsahu 2 a 7 dní), vyhodnocení depozitu a časového integrálu objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), Cs-137, Cs-134, Sr-90 (pouze pro DEC B), I-131 jsou provedeny i deterministické analýzy. Deterministické analýzy pracují se 3 kategoriemi stability počasí (A, D, F), pro které byly dle měření v lokalitě Temelín za poslední 7leté období stanoveny odpovídající střední rychlosti větru a velikosti srážek, které se pro danou kategorii reálně v lokalitě v průměru vyskytovaly, a ty jsou uvažovány jako neměnné po dobu trvání výpočtu. Deterministické výpočty jsou provedeny pro zdrojový člen DBA i DEC-B pro každou z kategorií stability počasí a předpokládají, že daná kategorie stability počasí se vyskytuje v alternativách s deštěm a bez deště.

D.II.1.2.3.2. Výsledky hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí

D.II.1.2.3.2.1. Základní projektová nehoda (DBA)

Výsledky provedené analýzy radiačních následků obálkového případu základní projektové nehody (DBA) pro SMR ETE jsou prezentovány v následujících grafech a tabulkách[1].

Obr. D.29: DBA - Efektivní individuální dávka za 2 dny (věk 6-15 let)



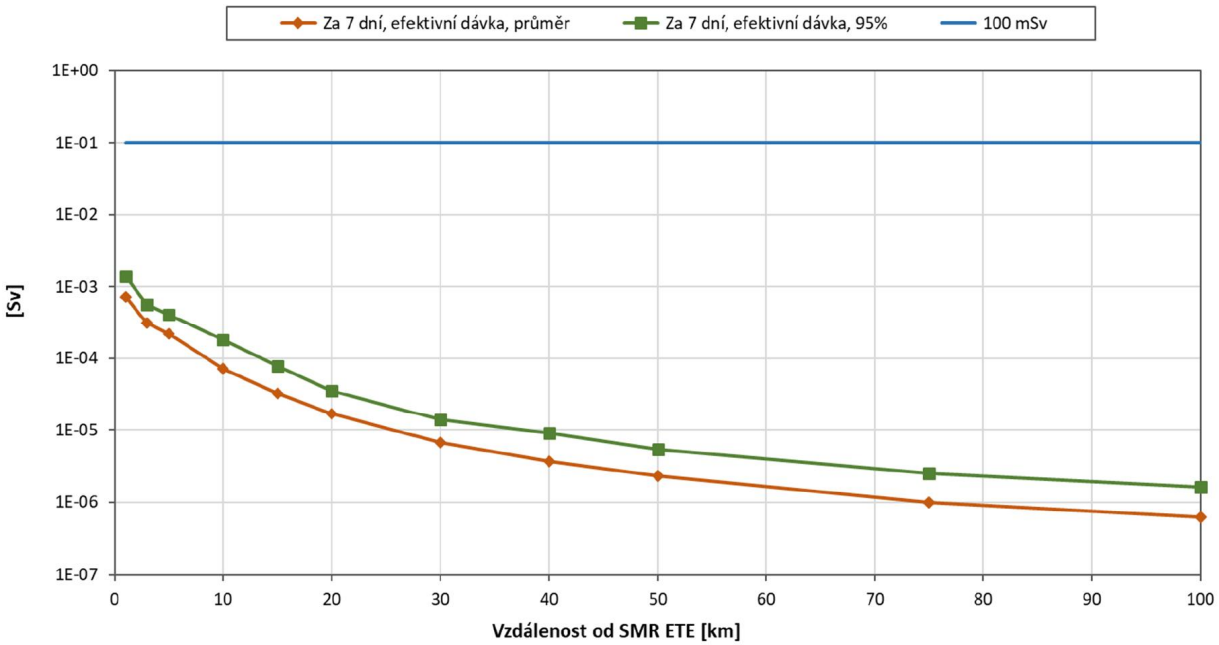
Tab. D.93: DBA - Efektivní individuální dávka za první 2 dny

Za 2 dny, efektivní dávka [Sv] (ozáření z mraku, z depozitu, inhalace)								
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let		plod	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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
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

Nikde v okolí SMR ETE není překročena česká zásahová úroveň pro ukrytí (10 mSv za 2 dny). Na území Rakouska (ve vzdálenosti nad 40 km od SMR ETE) nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci.

[1] Interpretace uváděných hodnot je následující: Průměr znamená průměr zjištěných maximálních hodnot v daném pásmu přes všechny analyzované meteorologické sekvence. Nejedná se o průměrnou hodnotu v daném pásmu, ale o průměr maximálních hodnot. 95% pak znamená "kvantil 95%", kterým se rozumí, že s pravděpodobností 95 % (devadesát pět procent) nebude nikde v daném vzdálenostním pásmu od SMR ETE (a v daném časovém intervalu od události) překročena hodnota příslušného uvedeného radiačního parametru. Tento význam termínu průměr a 95% platí i pro všechny další tabulky a grafy včetně vyhodnocení těžké havárie a hodnocení vlivu havárií na biotu.

Obr. D.30: DBA - Efektivní individuální dávka za 7 dní (věk 6-15 let)

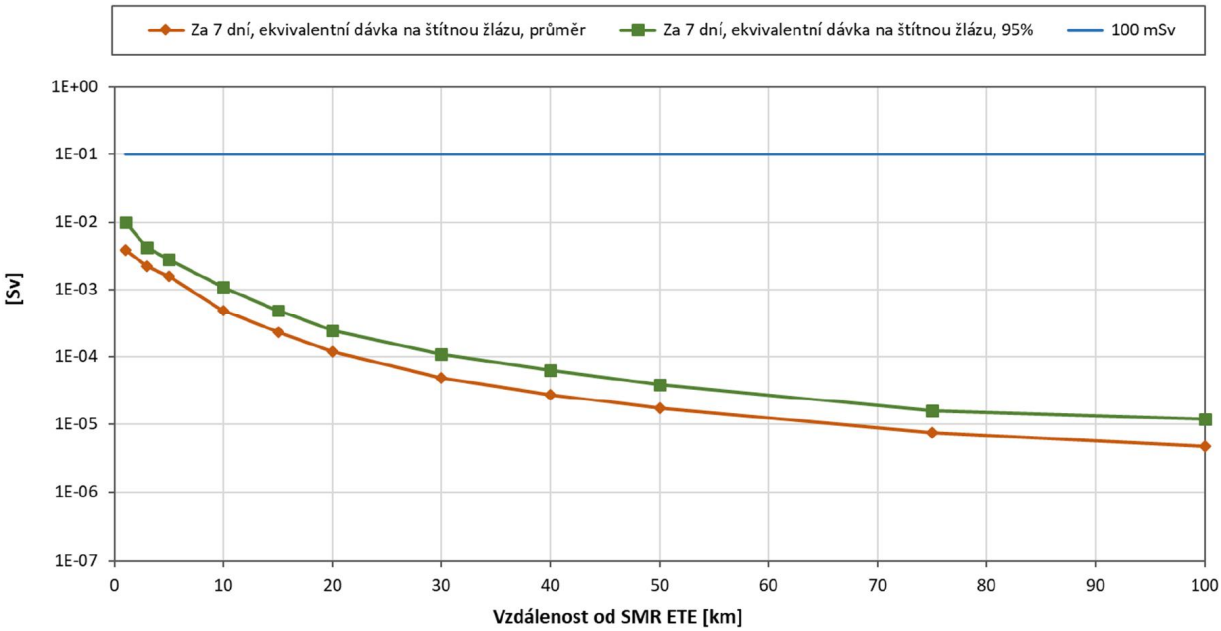


Tab. D.94: DBA - Efektivní individuální dávka za prvních 7 dní

Za 7 dní, efektivní dávka [Sv] (ozáření z mraku, z depozitu, inhalace)								
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let		plod	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Česká ani německá zásahová úroveň pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE. Německá zásahová úroveň pro ukrytí (10 mSv za 7 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE. Rakouské zásahové úrovně se vztahují k dávce za 2 dny.

Obr. D.31: DBA - Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů, za prvních 7 dní od události (věk 6-15 let)



Tab. D.95: DBA - Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů, za prvních 7 dní od události

Za 7 dní, ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů [Sv]						
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Nikde v okolí SMR ETE není překročena česká zásahová úroveň pro aplikaci jódové profylaxe (100 mSv). Na území Rakouska (ve vzdálenosti nad 40 km od SMR ETE) a na území Německa (ve vzdálenosti nad 50 km od SMR ETE) nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro "intervenční opatření" jodová profylaxe v žádné věkové kategorii.

Tab. D.96: DBA - Efektivní individuální dávka za prvních 365 dní (depozit + inhalace z resuspenze) po skončení úniku

Za 365 dní, efektivní dávka (depozit + inhalace z resuspenze) [Sv]						
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Referenční úroveň pro přesídlení podle české legislativy (20 mSv za 365 dní, za předpokladu pobytu v budově 8/10 času a pobytu ve volném prostoru 2/10 času), není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Tab. D.97: DBA - Časový integrál objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC) a depozit na terénu, Cs-137, Cs-134, I-131, 7 dní od události

Vzdálenost	TIC Cs-137 [Bq.s/m³]		Depozit Cs-137 [Bq/m²]		TIC Cs-134 [Bq.s/m³]		Depozit Cs-134 [Bq/m²]		TIC I-131 [Bq.s/m³]		Depozit I-131 [Bq/m²]	
	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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 analýzy obálkového případu základní projektové nehody (DBA) vyplývají následující závěry:

- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro ukrytí (10 mSv za 2 dny) ve všech věkových kategoriích.
- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích.
- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro aplikaci jodové profylaxe (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích.
- Referenční úroveň pro přesídlení (20 mSv za 365 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Tím jsou splněna kritéria SÚJB pro tuto kategorii událostí.

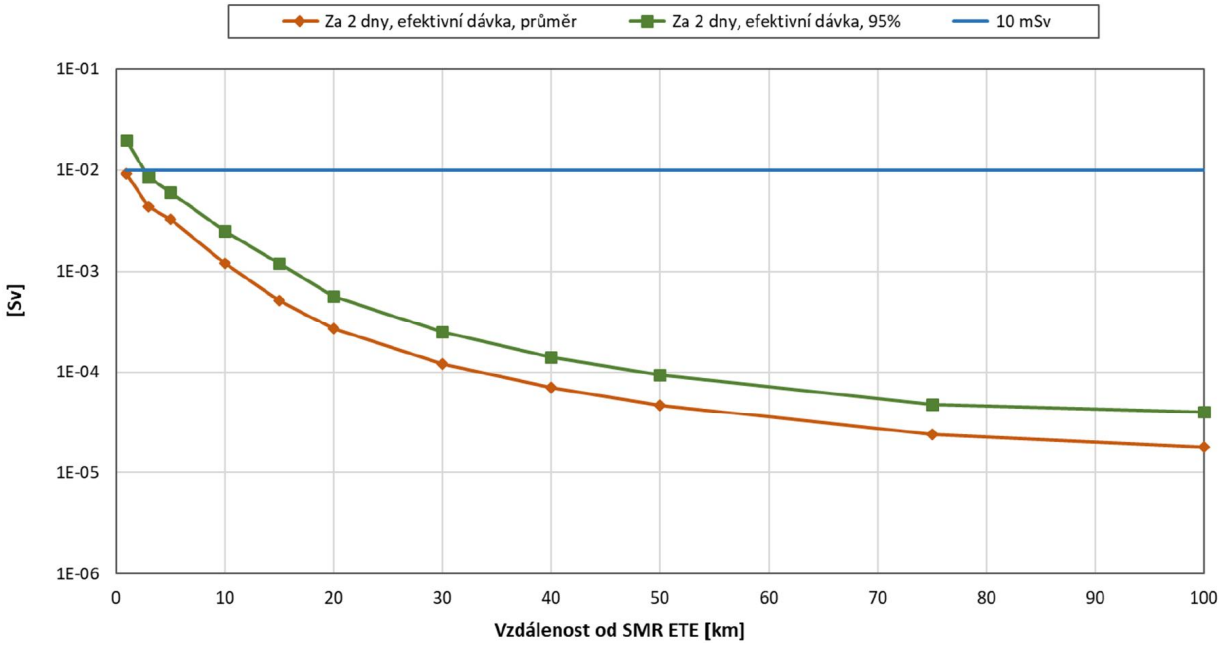
Z analýzy obálkového případu DBA dále vyplývá, že:

- Při deterministické analýze (kategorie stability počasí A/D/F s deštěm nebo bez deště) nejsou v žádném z posuzovaných případů překročeny žádné zásahové úrovně pro ochranná opatření, tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi.
- Na území Rakouska nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro rakouská "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi.
- Rakouská zásahová úroveň pro dočasné přesídlení (30 mSv za 30 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE, tedy ani na území Rakouska.
- Rakouská zásahová úroveň pro trvalé přesídlení (100 mSv za 365 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE, tedy ani na území Rakouska.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované časovým integrálem objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), který je pro Cs-137 = 360 Bq.h/m³ (tj. 1,3E+06 Bq.s/m³) a pro I-131 = 170 Bq.h/m³ (tj. 6,1E+05 Bq.s/m³), není překročeno nikde na rakouském území.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované depozitem, který je pro Cs-137 = 650 Bq/m², není překročeno nikde na rakouském území. Kritérium pro depozit I-131 = 700 Bq/m², není na rakouském území překročeno, s výjimkou malé oblasti na hranicích s ČR, ve vzdálenosti 50 km od SMR ETE, kde je s pravděpodobností 5 % identifikováno možné malé překročení rakouské referenční úrovně.
- Všechna výše uvedená kritéria jsou splněna i pro území Německa.
- Na území České republiky, u jednotlivých sledovaných potravinových komodit, na základě výpočtu potenciální hmotnostní aktivity, nelze plně vyloučit překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie. Týká se to časového období 2 dny po události a 7 dní po události, do 50 až 100 km od SMR ETE, a výjimečně 30 dní po události (v případě aktivity jódu v kozím a ovčím mléku do 50 km od SMR ETE). Jeden rok po události je překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie vyloučeno na celém analyzovaném území v okolí SMR ETE.
- Na území Rakouska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s jednou výjimkou, kdy s pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku. Stejný výsledek je zjištěn i pro Německo.
- Na území Slovenska a Polska (do vzdálenosti 400 km od SMR ETE) není identifikováno žádné překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění potraviny na trh Evropské unie.

D.II.1.2.3.2.2. Těžká havárie (DEC-B)

Výsledky provedené analýzy radiačních následků posuzovaného obálkového případu těžké havárie (DEC-B) pro SMR ETE jsou prezentovány v následujících grafech a tabulkách.

Obr. D.32: DEC-B - Efektivní individuální dávka za 2 dny (věk 6-15 let)



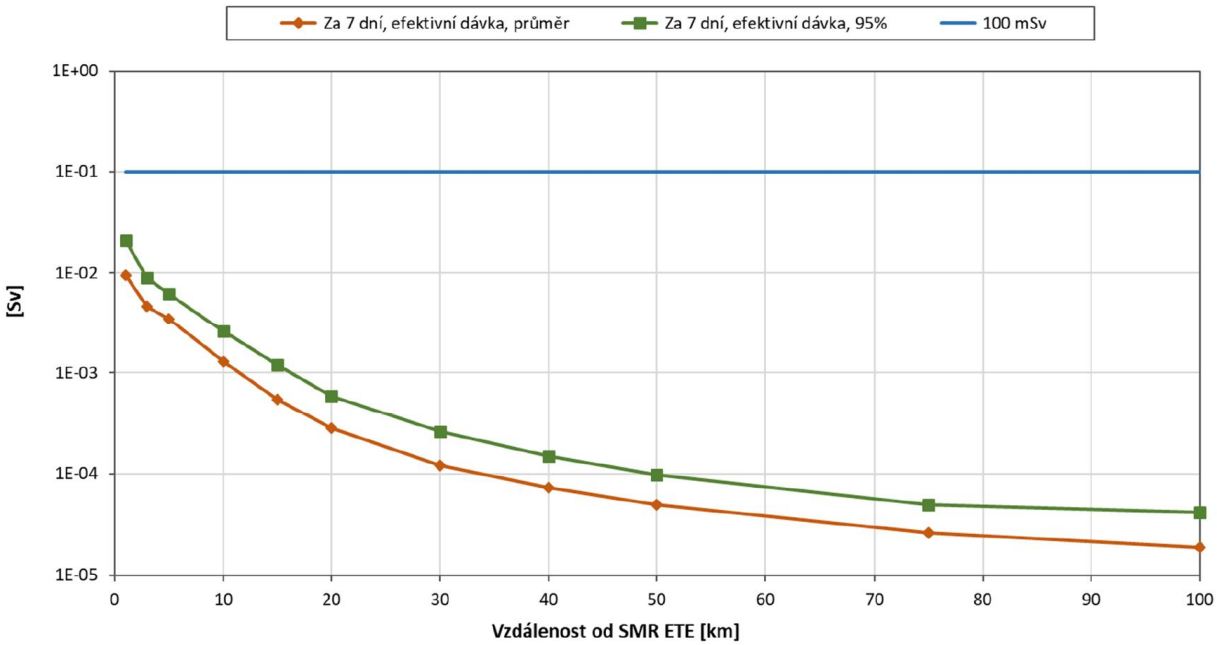
Tab. D.98: DEC-B - Efektivní individuální dávka za první 2 dny

Za 2 dny, efektivní dávka [Sv] (ozáření z mraku, z depozitu, inhalace)								
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let		plod	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Ve vzdálenosti 1 km od SMR ETE dochází ve věkové kategorii "plod" k překročení české zásahové úrovně pro ukrytí (10 mSv za 2 dny), výjimečně, v 5 % analyzovaných sekvencí meteorologické situace i ve všech ostatních věkových kategoriích. Ve vzdálenosti 3 km může být výjimečně v 5 % analyzovaných sekvencí meteorologické situace překročena zásahová úroveň pro ukrytí pro věkovou kategorii "plod". Nikde jinde v okolí SMR ETE není překročena česká zásahová úroveň pro ukrytí.

Na území Rakouska (ve vzdálenosti nad 40 km od SMR ETE) nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci. Německo zásahové úrovně pro efektivní dávku za 2 dny nestanovuje.

Obr. D.33: DEC-B - Efektivní individuální dávka za 7 dní (věk 6-15 let)

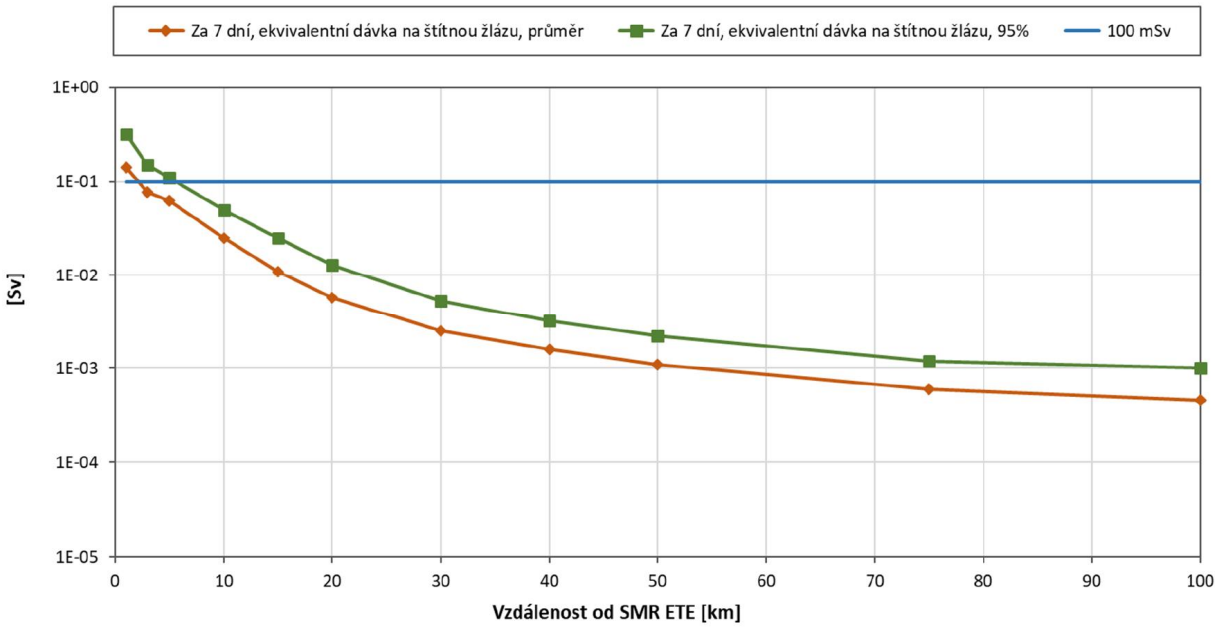


Tab. D.99: DEC-B - Efektivní individuální dávka za prvních 7 dní

Za 7 dní, efektivní dávka [Sv] (ozáření z mraku, z depozitu, inhalace)								
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let		plod	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Česká ani německá zásahová úroveň pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE. Německá zásahová úroveň pro ukrytí (10 mSv za 7 dní) není překročena nikde ve vzdálenosti nad 50 km od SMR ETE. Rakouské zásahové úrovně se vztahují k dávce za 2 dny.

Obr. D.34: DEC-B - Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů, za prvních 7 dní od události (věk 6-15 let)



Tab. D.100: DEC-B - Ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů, za prvních 7 dní od události

Za 7 dní, ekvivalentní dávka na štítnou žlázu inhalací jódů [Sv]						
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Ve vzdálenosti 1 km od SMR ETE a ojediněle, v 5 % analyzovaných sekvencí meteorologické situace až do vzdálenosti 5 km, dochází ve věkové kategorii "6-15 let" k překročení české zásahové úrovně pro jodovou profylaxi (100 mSv za 7 dní). Obdobně ve vzdálenosti 1 km, v 5 % analyzovaných sekvencí meteorologické situace, ve věkové kategorii "dospělí" a "0-5 let". Na území Rakouska (ve vzdálenosti nad 40 km od SMR ETE) a na území Německa (ve vzdálenosti nad 50 km od SMR ETE) nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro "intervenční opatření" jodová profylaxe v žádné věkové kategorii.

Tab. D.101: DEC-B - Efektivní individuální dávka za prvních 365 dní (depozit + inhalace z resuspenze) po skončení úniku

Za 365 dní, efektivní dávka (depozit + inhalace z resuspenze) [Sv]						
Věková kategorie	dospělí (>16 let)		6-15 let		0-5 let	
Vzdálenost	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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

Referenční úroveň pro přesídlení podle české legislativy (20 mSv za 365 dní, za předpokladu pobytu v budově 8/10 času a pobytu ve volném prostoru 2/10 času), není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Tab. D.102: DEC-B - Časový integrál objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), Cs-137, Cs-134, Sr-90, I-131, 7 dní od události

Vzdálenost	TIC Cs-137 [Bq.s/m³]		TIC Cs-134 [Bq.s/m³]		TIC Sr-90 [Bq.s/m³]		TIC I-131 [Bq.s/m³]	
	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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 - Depozit na terénu, Cs-137, Cs-134, Sr-90, I-131, 7 dní od události

Vzdálenost	Depozit Cs-137 [Bq/m²]		Depozit Cs-134 [Bq/m²]		Depozit Sr-90 [Bq/m²]		Depozit I-131 [Bq/m²]	
	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr	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 analýzy reprezentativního obálkového případu těžké havárie (DEC-B) vyplývají následující závěry:

- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích. Tento závěr platí pro pravděpodobnostní i deterministické analýzy s ohledem na modelování meteorologických podmínek. Tím je splněno základní kritérium SÚJB pro tuto kategorii událostí.
- Pro reálné meteorologické situace ve vzdálenosti 1 km od SMR ETE pro všechny věkové kategorie, a ve vzdálenosti 3 km ve věkové kategorii 6-15 let, dochází k překročení české zásahové úrovně pro ukrytí (10 mSv za 2 dny). Nikde jinde v okolí SMR ETE není překročena česká zásahová úroveň pro ukrytí. Pro deterministické analýzy vycházejí pro kategorii stability počasí D a F mírně horší, ale předpoklad deterministických analýz, že jedna meteorologická situace trvá po celý čas úniku trvajícího 24 hodin a po celý čas výpočtu dopadů, lze považovat za příliš konzervativní a tedy nereálný.
- Referenční úroveň pro přesídlení (20 mSv za 365 dní) za předpokladu převážného pobytu v budově v porovnání s volným venkovním prostorem není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Z analýzy reprezentativního případu DEC-B dále vyplývá, že:

- Nikde na území Rakouska nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro rakouská "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi. Nikde v okolí SMR ETE a nikde na území Rakouska není překročena rakouská zásahová úroveň pro dočasné přesídlení (30 mSv za 30 dní) ani trvalé přesídlení (100 mSv za 365 dní). Stejné závěry platí i pro Německo.
- Nikde na území Polska a Slovenska nejsou překročeny zásahové úrovně pro ukrytí, evakuaci, jódovou profylaxi.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované časovým integrálem objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), který je pro Cs-137 = 360 Bq.h/m³ (tj. 1,3E+06 Bq.s/m³) není překročeno nikde na rakouském území. Pro I-131 = 170 Bq.h/m³ (tj. 6,1E+05 Bq.s/m³) je překročeno na celém analyzovaném rakouském území do vzdálenosti 100 km od SMR ETE.
- Pro rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované depozitem, který je pro Cs-137 = 650 Bq/m², je s pravděpodobností 5 % identifikováno malé překročení rakouské referenční úrovně do vzdálenosti 75 km od SMR ETE. Pro depozit I-131 = 700 Bq/m², je identifikováno překročení rakouské referenční úrovně na celém analyzovaném území do vzdálenosti 100 km od SMR ETE.

- Na území České republiky, u jednotlivých sledovaných potravinových komodit, na základě výpočtu potenciální hmotnostní aktivity, nelze vyloučit překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie. Týká se to mnohých komodit a časového období 2 dny po události, 7 dní po události a 30 dní po události. Jeden rok po události je překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie vyloučeno na celém analyzovaném území v okolí SMR ETE, čímž je vyloučeno i dlouhodobé omezení v zemědělské produkci a je tak splněno druhé základní kritérium SÚJB pro tento typ událostí.
- Na území Rakouska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s následujícími krátkodobými výjimkami:
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh listové zeleniny, 2 dny a 7 dní po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh kravského mléka, 2 dny a 7 dní po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh ovčího a kozího mléka, 30 dní po úniku.
  - Zákazy ovčího a kozího mléka za 2 dny a za 7 dní po události na celém analyzovaném území Rakouska jsou pravděpodobné (kvantil 50 %).
- Na území Německa nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s následujícími krátkodobými výjimkami:
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh listové zeleniny, 2 dny po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh kravského mléka, 2 dny po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh ovčího a kozího mléka, 2 dny a 7 dní po úniku.
- Na území Polska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s krátkodobou výjimkou, že s pravděpodobností 5 % jsou na území Polska do 400 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku.
- Na území Slovenska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s krátkodobou výjimkou, že s pravděpodobností 5 % jsou na území Slovenska do 400 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku.

D.II.1.2.4. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na biotu

Pro SMR ETE jsou vyhodnoceny i radiační následky radiačních mimořádných událostí na biotickou složku. Hodnocení je provedeno ve zprávě ABmerit, s. r. o (P. Čarný a kol.: Analýza EIA SMR ETE. Radiační vlivy havarijních podmínek SMR ETE na biotu, duben 2026).

D.II.1.2.4.1. Metodické údaje

Hodnocení je provedeno pro stejné reprezentativní případy radiační mimořádné události (zdrojové členy, časová sekvence uvolňování radionuklidů do životního prostředí, uvažování meteorologických podmínek apod.), které jsou použity pro hodnocení vlivů na obyvatelstvo a zemědělskou produkci. Hodnocení je provedeno výpočtovým programem ESTE.

Výsledky jsou zpracovány jako příkon dávky [Gy/den] jeden den po události, 2 až 7 dní po události a průměrný příkon dávky ve sledovaném časovém intervalu trvajícím 7 dní od události. Jako vyhodnocovací kritéria jsou použity referenční hodnoty [Gy/den] podle IAEA General Safety Guide No. GSG-10: Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities, IAEA, 2018).

Referenčními živočichy a rostlinami se ve smyslu aplikované metodiky v programu ESTE rozumí:

- jelen (velký savec),
- potkan (malý savec),
- kachna (vodní ptactvo, žije na vodě i na souši),
- žába (obojživelník, žije na vodě i na souši),
- včela (hmyz),
- žížala (kroužkovec),
- borovice (velké rostliny),
- tráva (malé rostliny),
- pstruh (sladkovodní ryby).

Pro hodnocení radiačního vlivu na flóru a faunu jsou použity příslušné odvozené referenční úrovně pro referenční živočichy a rostliny podle návodu IAEA GSG-10, General Safety Guide GSG-10.

Tab. D.104: Referenční živočichové a rostliny a odvozené referenční úrovně

Referenční živočich nebo rostlina	Odvozená referenční hodnota podle IAEA [Gy/den]
Jelen (velcí savci)	1E-04 až 1E-03
Potkan (malí savci)	1E-04 až 1E-03
Kachna (vodní ptáci)	1E-04 až 1E-03
Žába (obojživelníci)	1E-03 až 1E-02
Včela (hmyz)	1E-02 až 1E-01
Žížala (kroužkovci)	1E-02 až 1E-01
Borovice (velké rostliny)	1E-04 až 1E-03
Tráva (malé rostliny)	1E-03 až 1E-02
Pstruh (ryby)	1E-03 až 1E-02

Tab. D.105: Cesty ozáření uvažované v tabulkách dávkových koeficientů ICRP a uvažované v metodice ESTE

Cesty ozáření uvažované v tabulkách dávkových koeficientů ICRP a uvažované v metodice ESTE						
Referenční zvířata a rostliny	Vodní prostředí (externí ozáření)	Suchozemské prostředí (externí ozáření)				Interní ozáření
	Ve vodě	V půdě	Na povrchu terénu	Nad povrchem terénu	Ve vzduchu	
Jelen			x	x	x	x
Potkan		x	x		x	x
Kachna	x		x	x	x	x
Žába	x		x		x	x
Včela			x	x	x	x
Žížala		x				x
Borovice			x			x
Tráva			x		x	x
Pstruh	x					x

Podrobnější charakteristika modelovaných cest ozáření jednotlivých biologických druhů je následující:

Jelen: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity původně deponované na terénu, externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření nad povrchem terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity ve vzduchu; interní ozáření dýcháním aktivity ve vzduchu.

Potkan: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě a na půdě, původně deponované na terénu, externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity v půdě během pobytu v noře; externí ozáření od aktivity ve vzduchu; interní ozáření dýcháním aktivity ve vzduchu. Předpokládá se půl dne pobyt na terénu a půl dne pobyt v noře.

Kachna: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě a na půdě, původně deponované na terénu, externí ozáření na povrchu terénu během pobytu na terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity ve vzduchu; externí ozáření od aktivity ve vodě během pobytu ve vodě/na vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy; interní ozáření způsobené příjmem aktivity ve vodě během pobytu ve vodě/na vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy. Předpokládá se půl dne pobyt na souši a půl dne pobyt ve vodě/na vodě.

Žába: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě a na půdě, původně deponované na terénu, externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity ve vzduchu; externí ozáření od aktivity ve vodě během pobytu ve vodě/na vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy; interní ozáření způsobené příjmem aktivity ve vodě během pobytu ve vodě/na vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy. Předpokládá se půl dne pobyt na souši a půl dne pobyt ve vodě/na vodě.

Včela: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě a na půdě, původně deponované na terénu, externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření nad povrchem terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity ve vzduchu.

Žížala: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě a na půdě, původně deponované na terénu, externí ozáření od aktivity v půdě (pobyt uvnitř půdy).

Borovice: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě, původně deponované na terénu; externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu). (Pozn.: Externí ozáření borovice od aktivity ve vzduchu není uvažováno, nejsou k dispozici konverzní faktory v dokumentech ICRP, expertně lze tuto cestu ozáření považovat za zanedbatelnou.)

Tráva: Ozáření (dávka) interní způsobené příjmem aktivity v půdě, původně deponované na terénu; externí ozáření na povrchu terénu, z depozitu (na terénu); externí ozáření od aktivity ve vzduchu.

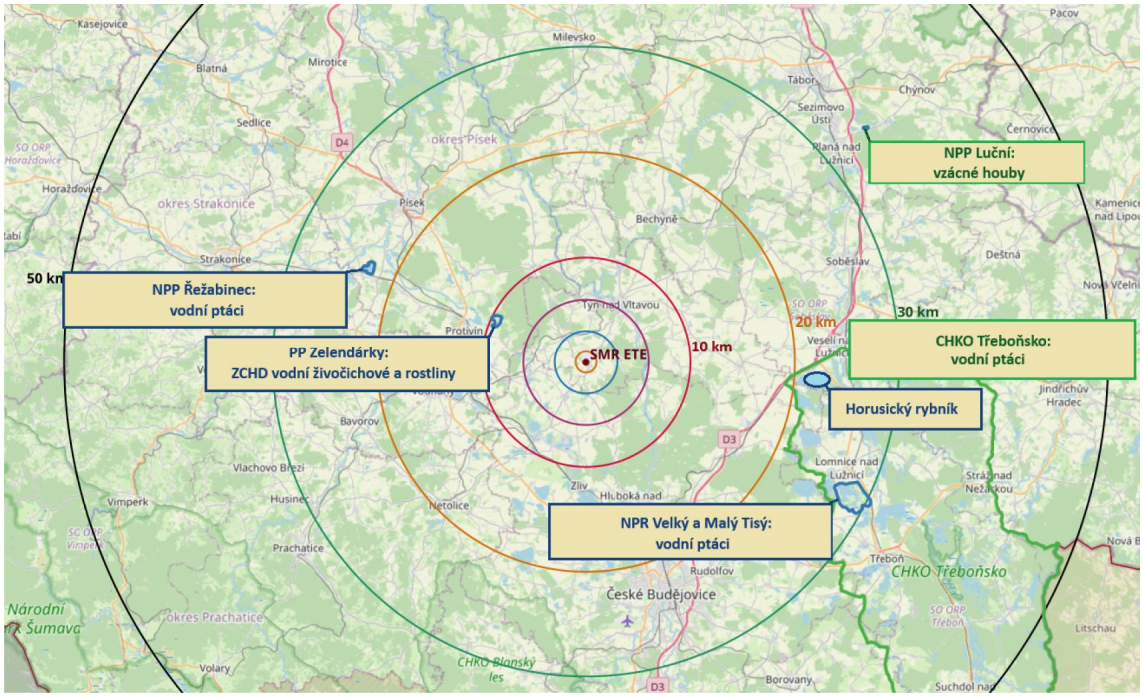
Pstruh: Interní ozáření způsobené příjmem aktivity ve vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy; externí ozáření (uvnitř vody) od aktivity ve vodě, původně deponované na povrchu vodní plochy.

V analýze je předpokládáno, že v důsledku projektové nehody nebo těžké havárie dojde k úniku radionuklidů do atmosféry okolí a následně jeho šíření v atmosféře a ve složkách životního prostředí včetně vodního prostředí. V lokalitách s vodními plochami je uvažován radioaktivní spad na hladinu vod a aplikovány modelové předpoklady, které umožnily do výsledků analýz započítat i příspěvek aktivity deponované na hladinu vodních ploch. Přitom je předpokládáno, že radionuklidy ze spadu na vodní plochu jsou relativně rychle, v řádu jednotek hodin, rozptýleny ve vodě příslušné nádrže a přispívají k ozáření vodních ptáků, žab a ryb. Koncentrace radionuklidů ve vodě přispívá k externímu ozáření pobytem živočichů na vodě/ve vodě a, zejména, k internímu ozáření absorpcí radionuklidů z vodního prostředí.

Hodnocení je provedeno do vzdálenosti 100 km od SMR ETE, přičemž specificky jsou vyhodnoceny radiační vlivy na blízká chráněná území, zvolená zpracovatelem biologického hodnocení, a to konkrétně lokality:

- PP Zelendárky - ZCHD vodní živočichové a rostliny,
- NPP Řežabinec - vodní ptáci,
- NPR Velký a Malý Tisý - vodní ptáci,
- CHKO Třeboňsko - vodní ptáci,
- NPP Luční - vzácné houby.

Obr. D.35: Poloha zájmových oblastí, které jsou specifickým předmětem analýz radiačních vlivů na biotu

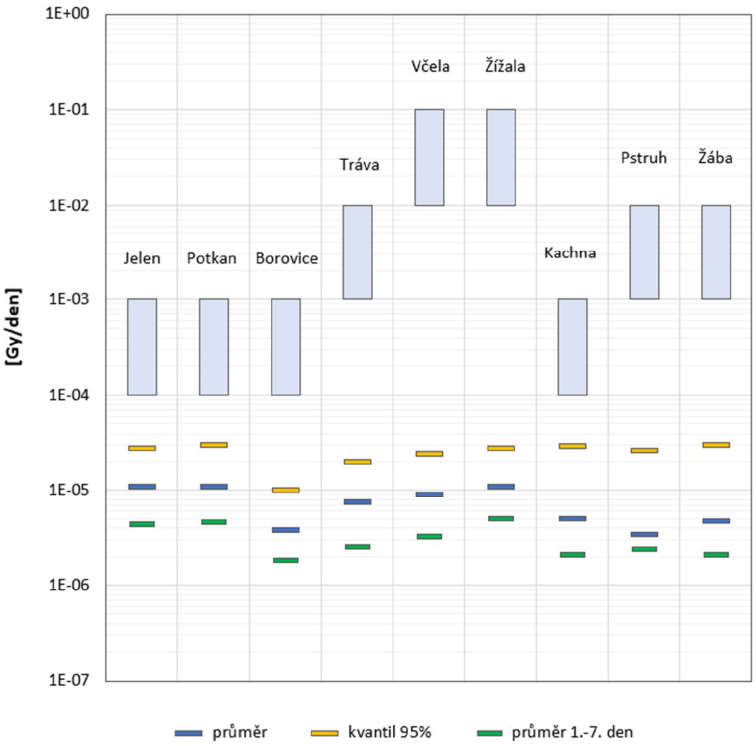


D.II.1.2.4.2. Výsledky hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na biotu

D.II.1.2.4.2.1. Základní projektová nehoda (DBA) - vlivy na biotu

Výsledky provedené analýzy radiačních následků obálkového případu základní projektové nehody (DBA) na biotu jsou prezentovány v následujícím grafu.

Obr. D.36: DBA - Příkon dávky na referenční živočichy a rostliny, maximální vypočtené hodnoty za první den od události (průměr maximálních hodnot a kvantil 95%) a průměr průměrných maximálních vypočtených hodnot za prvních 7 dnů od události



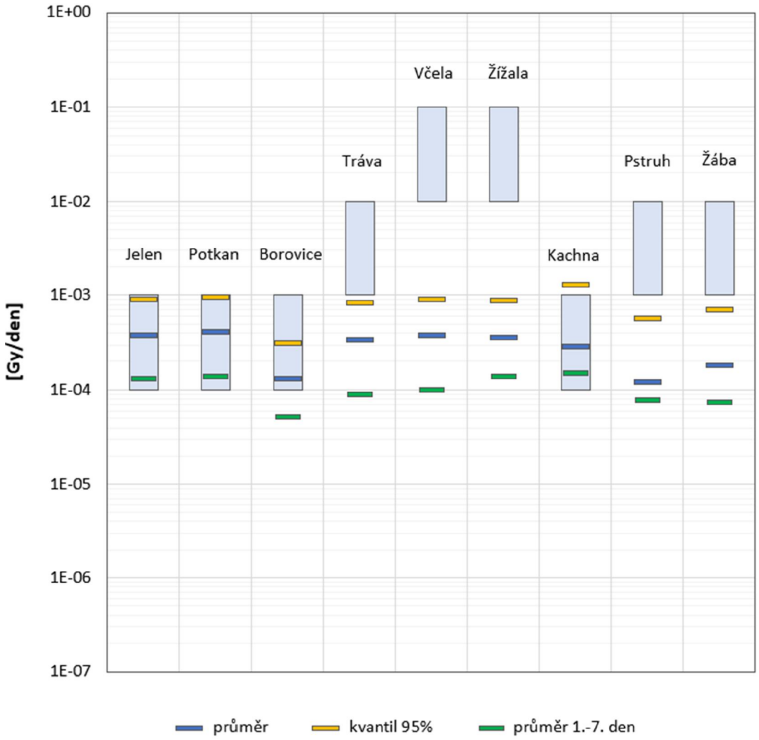
Všechny vypočtené hodnoty radiačních parametrů, včetně kvantilů 95%, které vyjadřují radiační vliv na referenční živočichy a rostliny ve smyslu přístupu podle ICRP a IAEA, jsou minimálně o jeden řád nižší než odvozené referenční hodnoty podle IAEA.

Ve smyslu postupu doporučeného IAEA v návodu GSG-10 Prospective Radiological Environmental Impact Assessment for Facilities and Activities (2018), lze dopad obálkové události DBA pro SMR ETE na populace flóry a fauny považovat za zanedbatelný a úroveň ochrany flóry a fauny za přiměřenou. Toto konstatování platí i pro vybraná konkrétní chráněná území a jejich předměty ochrany.

D.II.1.2.4.2.2. Těžká havárie (DEC-B) - vlivy na biotu

Výsledky provedené analýzy radiačních následků obálkového případu základní těžké havárie (DEC-B) na biotu jsou prezentovány v následujícím grafu.

Obr. D.37: DEC-B - Příkon dávky na referenční živočichy a rostliny, maximální vypočtené hodnoty za první den od události (průměr maximálních hodnot a kvantil 95%) a průměr průměrných maximálních vypočtených hodnot za prvních 7 dnů od události



Maximální vypočtené hodnoty radiačních parametrů, (průměry i kvantily 95%), které vyjadřují radiační vliv na referenční živočichy a rostliny ve smyslu přístupu podle ICRP a IAEA, jsou v případě referenčních živočichů a rostlin Jelen, Potkan, Borovice na úrovni odvozených referenčních hodnot podle IAEA. V případě Jelena, Potkana a Borovice jsou maxima nalezena ve vzdálenosti do 3 km od SMR ETE, v případě Kachny v pásmu, ve kterém se nachází nejbližší uvažovaná vodní plocha, tj. ve vzdálenosti 6-10 km od SMR ETE, kam spadá i PP Zelendárky. V případě Kachny je ve vzdálenosti 6-10 km od SMR ETE kvantil 95% mírně nad horní hranicí odvozené referenční hodnoty podle IAEA. Pro žádnou jinou lokalitu chráněných územní ani pro žádný druh v nich žijících není horní hranice odvozené referenční hodnoty překročena a pro NPP Luční není dosažena ani spodní hranice referenční hodnoty.

Ve smyslu postupu doporučeného IAEA, pokud jsou odhadované dávkové příkony v rozmezí dolní a horní hranice, lze úroveň ochrany považovat za přijatelnou, ale regulační orgán by mohl rozhodnout, zda by bylo nutné zohlednit další faktory (tj. zlepšit úroveň detailů hodnocení) nebo praktická zmírňující opatření, a to s ohledem na to, že odvozené referenční úrovně jsou referenční hodnoty, nikoli limity. Vzhledem k tomu, že se nejedná o radiační vliv na Kachnu (obecně: vodní ptáky) z provozní výpusti do ovzduší a do vodoteče, ale o radiační vliv postulované těžké havárie DEC-B, je neadekvátní požadavek aplikovat "praktická zmírňující opatření" (s výjimkou požadavku, aby provozovatel SMR ETE použil veškeré reálné dostupné úsilí k tomu, aby k těžké havárii typu DEC na SMR ETE nedošlo).

Z detailnější analýzy vyplývá, že pro reprezentativního živočicha kachna je i pro 95% kvantil ve vzdálenosti 6-10 km od SMR ETE, kam spadá i PP Zelendárky, mírně překročena horní hranice odvozené referenční hodnoty podle IAEA pouze první den po události, pro průměrnou hodnotu není překročena ani první den a od druhého dne není překročena ani pro 95% kvantil. Průměrná hodnota za prvních 7 dní se nachází jen mírně nad dolní hranicí odvozené referenční hodnoty pro kachnu. Referenční hodnoty byly stanoveny primárně pro hodnocení dlouhodobého radiačního působení. V dokumentu IAEA-TECDOC-1986 Radiation Protection of Wildlife: Modelling the Exposure and Effects (2021) je uvedeno, že dávkové příkony přibližně 10 mGy/den (1E-02 Gy/den) po dobu 5 let způsobují významné snížení populací velkých savců, zatímco u populace malých savců 80-100 % kontrolní populace přežije. Dokument sice neuvádí výsledky pro kachnu, ale lze předpokládat, že budou obdobné, protože pro savce a ptáky se aplikují obdobné modelové předpoklady. Uvedená hodnota 10 mGy/den je o řád vyšší než horní hranice odvozené referenční hodnoty podle IAEA pro ptáky a savce a taková hodnota nebyla pro událost DEC-B dosažena nikde v okolí SMR ETE pro žádný z posuzovaných druhů.

Tab. D.106: DEC-B - Kachna, příkon dávky 1. až 7. den od události

Příkon dávky, Kachna [Gy/den]							
Vzdálenost od SMR ETE (pásmo)	1. den		2. den		7. den		1. - 7. den
	průměr	95%	průměr	95%	průměr	95%	průměr
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 (včetně Velký a Malý Tisý, 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

V případě Trávy, Včely, Žížaly, Pstruha, Žáby jsou všechny vypočtené hodnoty radiačních parametrů, včetně kvantilů 95%, které vyjadřují radiační vliv na referenční živočichy a rostliny ve smyslu přístupu podle ICRP a IAEA, pod dolní hranicí odvozených referenčních hodnot podle IAEA. Dopad události DEC-B na populace flóry a fauny, které jsou reprezentovány těmito referenčními živočichy nebo rostlinami, lze považovat za zanedbatelný a úroveň ochrany flóry a fauny za přiměřenou. To se týká obecně úrovně ochrany flóry a fauny, tj. referenční živočichové a rostliny v tom smyslu mají reprezentovat flóru a faunu jako takovou.

Dokumentace IAEA ani ICRP neobsahuje návody, metodologii, soubory konverzních faktorů nebo referenční úrovně pro hodnocení radiačních vlivů na houby (Fungi). Vzhledem k výsledkům a k tomu, že pro NPP Luční, kde jsou předmětem ochrany právě vzácné houby, nebylo pro žádný z posuzovaných biologických druhů dosaženo pro podmínky těžké havárie ani dolní hranice odvozené referenční hodnoty, lze celkově přiměřenou úroveň ochrany flóry i fauny aplikovat i na houby.

D.II.1.3. Prakticky vyloučené skutečnosti

Podle vyhlášky č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, (§ 4, odst. 1) musí být prakticky vyloučeny následující skutečnosti:

- radiační havárie, při které není dostatečný čas pro zavedení neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo ("časná radiační havárie"),
- radiační havárie, která vyžaduje neodkladná ochranná opatření pro obyvatelstvo, která nelze omezit místně nebo časově ("velká radiační havárie").

Pro vyloučení těchto stavů musí (vyhláška č. 329/2017 Sb., § 7, odst. 5) projekt jaderného zařízení s jaderným reaktorem zajistit pro zvládání rozšířených projektových podmínek rozumně proveditelná technická a organizační opatření pro dosažení takové odolnosti jaderného zařízení, že:

- těžká havárie, která by mohla vést k časné radiační havárii nebo velké radiační havárii, je prakticky vyloučenou skutečností,
- těžká havárie, která nepatří mezi prakticky vyloučené skutečnosti a která by mohla vést k radiační havárii, bude zvládána tak, že budou nutná nejvýše omezená ochranná opatření podle § 104 odst. 1 písm. a) a písm. b) bodů 2 a 3 zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Podle dokumentace k referenčnímu projektu RR SMR (Environment, Safety, Security and Safeguards Case Version 3, Tier 1, Chapter 15: Safety Analysis)[1] bude cílem konceptu praktické eliminace adekvátní implementace ochrany do hloubky. Budou provedeny odpovídající analýzy podmínek, které mohou ve svém důsledku vést k nepřijatelným radiačním následkům. Analýzami bude prokázáno, že sekvence událostí nebo jevy, které by mohly vést časnému nebo velkému úniku budou buď fyzikálně nemožné z důvodu inherentních bezpečnostních charakteristik, obsažených v projektu, nebo budou extrémně nepravděpodobné. Při průkazech praktického vyloučení sekvencí událostí budou platit následující hodnoty uvažovaných četností:

- celková četnost událostí vedoucích k časnému nebo velkému úniku (LERF - Large Early Release Frequency) musí být menší než 1E-06/rok,
- jednotlivý jev nebo sekvence událostí/poruch vedoucích k časnému nebo velkému úniku musí být menší než 1E-07/rok.

Pokud by byly zjištěny jevy nebo sekvence, které by zpochybnily cíle praktické eliminace časných nebo velkých úniků, budou přijata adekvátní projektová opatření tak, aby bylo možno tyto cíle splnit. Celková rizika budou v souladu s principem ALARP (As Low as Reasonably Practicable).

[1] Dokumentace Rolls-Royce "E3S Case" je k dispozici na adrese: https://gda.rolls-royce-smr.com/documents

K zajištění průkazu odolnosti SMR ETE budou použity následující tři kroky:

- Krok 1 - identifikace relevantních jevů nebo sekvencí událostí, které by mohly vést k časnému nebo velkému úniku.
- Krok 2 - identifikace a posouzení použitých bezpečnostních opatření včetně analýzy rizik. Bezpečnostní opatření budou identifikována v návaznosti na seznam PIU (postulovaných iniciačních událostí). Tato bezpečnostní opatření budou posouzena s ohledem na jejich schopnost zabránění časnému nebo velkému úniku a pro posouzení budou použity výstupy z PSA (pravděpodobnostního hodnocení bezpečnosti).
- Krok 3 - průkaz, že sekvence, vedoucí k časnému nebo velkému úniku jsou buď fyzikálně nemožné nebo je lze s vysokou mírou spolehlivosti považovat za extrémně nepravděpodobné.

U vážných havárií, které nebudou projektem "prakticky vyloučeny" bude prokázáno, že použitím bezpečnostních opatření bude dosaženo takového stavu jaderného zařízení, který nebude vyžadovat zavedení ochranných opatření v okolí SMR ETE. Pro sekvence událostí/jevy, které budou považovány za prakticky vyloučené, budou zpracovány jak pravděpodobnostní analýzy (založené na výše uvedených frekvenčních cílech), tak deterministické analýzy (založené na použitých bezpečnostních opatřeních). Všechny dále uvedené průkazy (pravděpodobnostní a deterministické bezpečnostní analýzy, výpočty odolnosti komponent, výzkumné zprávy a podobně) budou součástí podkladů pro licencování SMR ETE dle zákona č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Jako generické události/sekvence poruch, jejichž důsledkem by mohl být časný nebo velký únik, budou v projektu SMR ETE použity následující sekvence:

- prasknutí velkého tlakového celku primárního okruhu,
- přímý ohřev ochranné obálky,
- havárie, spojené s rychlým vnosem reaktivity,
- velké parní exploze v tlakové nádobě reaktoru,
- detonace hořlavých plynů,
- přetlakování ochranné obálky (důsledek dlouhodobé ztráty odvodu tepla z ochranné obálky),
- penetrace základové desky nebo obtok ochranné obálky v důsledku interakce roztaveného paliva s betonem,
- těžká havárie s obtokem ochranné obálky,
- závažné poškození jaderného paliva v bazénu skladování ozářeného paliva.

Dále jsou uvedeny stručné popisy jednotlivých sekvencí poruch/jevů, které jsou převzaty z popisu generického projektu RR SMR a budou použity jako základ pro průkazy praktického vyloučení časného nebo velkého úniku SMR ETE.

Prasknutí velkého tlakového celku primárního okruhu

Fenomenologie události:	Velký únik chladiva reaktoru v důsledku prasknutí velké součásti v primárním okruhu s následným selháním ochranné obálky (například v důsledku střely z původní poruchy) by mohl vést k poškození aktivní zóny reaktoru a v důsledku toho přispět k velkému a/nebo časnému úniku. Takové události lze jen obtížně pokrýt navržením dostatečně výkonných bezpečnostních systémů, a proto bude vyžadován průkaz praktické eliminace s vysokou jistotou, že pravděpodobnost výskytu takové iniciační události bude tak nízká, že ji lze vyloučit.
Bezpečnostní opatření:	Prasknutí velkých komponent primárního okruhu bude zabráněno prostřednictvím vysoké kvality výroby a montáže (stanovení odpovídající bezpečnostní klasifikace). Bezpečnostní klasifikace u těchto komponent bude rovněž určovat potřebný rozsah nedestruktivních kontrol a testů. Předmětem analýz bude průkaz cílů praktické eliminace, tedy průkaz extrémně nepravděpodobného výskytu s vysokou mírou spolehlivosti (tedy <1E-7). Výsledek analýz bude potvrzen studií PSA 2.

Přímý ohřev ochranné obálky

Fenomenologie události:	Rychlý rozvoj počáteční havárie by mohl vést ke zvýšení tlaku v primárním okruhu. Pokud by nebyl primární okruh odtlakován, může stav vést k selhání tlakové nádoby reaktoru. Při selhání tlakové nádoby by mohlo být roztavené palivo násilně vymrštěno do vnitřního prostoru ochranné obálky, čímž by se v atmosféře ochranné obálky vytvořil nadměrný tlak a teplota. Jelikož části trosek s vysokou teplotou by se mohly dostat do přímého kontaktu s vnitřním ocelovým povrchem ochranné obálky, mohla by být ohrožena jeho integrita. To by mohlo vést k časnému nebo velkému úniku. Takový scénář je možný pouze v případě poškození (roztavení) aktivní zóny reaktoru.
Bezpečnostní opatření:	Správná aplikace jednotlivých úrovní ochrany do hloubky (DiD 1 až DiD 3b) bude zajišťovat plnění všech tří základních bezpečnostních funkcí (řízení reaktivity, chlazení ozářeného paliva a izolace radioaktivních látek). Pro zajištění základních bezpečnostních funkcí ve scénářích s ohrožením aktivní zóny reaktoru budou navrženy diverzní systémy (prostředky pro řízení těžkých havárií), které zajistí bezpečnost i v případě selhání bezpečnostních systémů. Projekt SMR ETE bude zabraňovat vzniku vysokotlakých sekvencí, odpovídajících

těžké havárii (DEC-B), pomocí systémů pro odtlakování primárního okruhu. Tyto systémy budou navrženy s odpovídající redundancí (a segregací) a diverzitou. Půjde o tyto strategie a systémy:

- Odtlakování primárního okruhu vychlazením parogenerátoru (způsobí kondenzaci páry a parovodní směsi uvnitř primárního okruhu a tím i snížení tlaku).
- Rychlé odtlakování primárního okruhu prostřednictvím havarijního chlazení aktivní zóny reaktoru.
- Použití diverzního systému pro rychlé odtlakování primárního okruhu do ochranné obálky.

Sekvence, které by vedly k tavení aktivní zóny s přímým ohřevem ochranné obálky, budou prokázány jako extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty (<1E-7), neboť bude existovat více na sobě nezávislých strategií pro odtlakování primárního okruhu. Pro všechny metody budou zpracovány deterministické analýzy.

Havárie, spojené s rychlým vnosem reaktivity

Fenomenologie události: Havárie, spojené s rychlým vnosem reaktivity, by mohly významně poškodit pokrytí paliva (bariéra proti úniku radioaktivních látek), případně i další bariéru primárního okruhu. K havárii s vnosem reaktivity by mohlo dojít při činnostech s výměnou paliva v reaktoru (odstavený stav) nebo během scénářů jako např. vytažení regulačních orgánů z aktivní zóny reaktoru, prasknutí parovodu (s následným podchlazením primárního okruhu) nebo chybné působení (selhání) ochranných systémů pro odstavení reaktoru.

Bezpečnostní opatření: Projekt RR SMR omezuje možnosti vnosu kladné reaktivity prostřednictvím konstrukce aktivní zóny reaktoru a použitím adekvátních prvků pro bezpečné řízení reaktivity. Základním projektovým požadavkem na konstrukci aktivní zóny reaktoru je zajištění záporného teplotního koeficientu reaktivity v DiD 1 až DiD 3a. Jaderné charakteristiky aktivní zóny jsou projektem stanoveny tak, aby za všech možných kombinací tlaku, teploty a výkonu aktivní zóny bylo potlačeno možné zvýšení výkonu během poruchových stavů, způsobené fyzikálními vlastnostmi. Systémy pro odstavení reaktoru budou poskytovat vysoce spolehlivé prvky, které umožní odstavení reaktoru v jakémkoliv stavu.

Reaktor RR SMR bude během normálního provozu provozován s chladivem bez obsahu bóru a nebude vyžadováno ani odstavení pomocí zabórování reaktoru. Bórování reaktoru je však použito jako diverzní způsob odstavení reaktoru (alternativní způsob odstavení) a proto poruchy spojené s ředěním bóru v primárním okruhu budou rovněž součástí bezpečnostních analýz, avšak pouze ve stavech, kdy byl alternativní způsob odstavení reaktoru použit. Havárie, spojené s ředěním kyseliny borité v chladivu primárního okruhu nejsou v projektu RR SMR možné, neboť v průběhu provozu se kyselina boritá jako prostředek pro řízení reaktivity nebude používat. Pokud by však byl použit pro SMR ETE odlišný projekt, než je generický RR SMR, bude tato skutečnost dále předmětem průkazu praktického vyloučení.

Sekvence, spojené s rychlým vnosem reaktivity (např. selhání odstavení reaktoru, prasknutí parovodu a podobně), budou prokázány jako extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty (<1E-7). Pro možné poruchové stavy budou rovněž provedeny deterministické analýzy.

Poruchy reaktivity během normálního provozu budou prakticky vyloučeny na základě projektu aktivní zóny jako fyzikálně nemožné.

Velké parní exploze v tlakové nádobě reaktoru

Fenomenologie události: Výbuchy páry jsou jevem vznikajícím při rychlém přechodu vody z kapalné do parní fáze. K tomu dochází při kontaktu s povrchy, které mají výrazně vyšší teplotu, než je bod varu vody. Voda začíná rychle vřít, což vede k rychlé expanzi. Pokračující expanze generuje tlakovou vlnu, která obsahuje dostatek energie k poškození nebo deformaci okolních struktur.

Během stavu DEC-B může během scénářů s tavením paliva dojít v tlakové nádobě reaktoru k explozím páry, kdy by přemístění roztavených trosek jaderného paliva do (stále zaplavené) spodní části tlakové nádoby reaktoru vedlo k rychlému odpaření zbývajícího inventáře nádoby. Tento stav by měl za následek tlakovou expanzi, která by mohla překročit hltnost odvzdušňovacích prvků primárního okruhu a mohla by ohrozit integritu tlakové nádoby reaktoru. Při porušení tlakové nádoby reaktoru by mohlo dojít k výtoku taveniny (koria) do reaktorové šachty a následná interakce mezi roztaveným koriem a zaplavenou šachtou reaktoru by potenciálně mohla vést k explozi páry, která by představovala významné ohrožení ochranné obálky.

Bezpečnostní opatření: Jako prevence zabránění poškození aktivní zóny budou navrženy bezpečnostní systémy a bezpečnostní opatření úrovně DEC-A. Pokud by tato bezpečnostní opatření DEC-A selhala a došlo by k roztavení aktivní tóny reaktoru, budou projektem SMR ETE navrženy diverzní systémy a bezpečnostní opatření úrovně DEC-B, která zajistí zmírnění průběhu události a budou udržovat reaktor v bezpečném stavu.

Parní výbuchy mimo tlakovou nádobu reaktoru budou eliminovány použitím strategie IVR (In-Vessel Retention), pro jejíž aplikaci bude určena část ochranné obálky pro těžké havárie a další související systémy pro zmírnění následků nehody v průběhu těžkých havárií. Strategie IVR bude založena na vysoké kvalitě tlakové nádoby

reaktoru, která bude konstruována tak, aby trosky z aktivní zóny její integritu neohrozily. Dále pak na jejím chlazení z vnější strany pasivním zaplavením vodou z nádrže, umístěné uvnitř ochranné obálky, a odvodu tepla z šachty reaktoru do vnitřního prostoru ochranné obálky. Přijatá bezpečnostní opatření budou dostatečná k zabránění poškození tlakové nádoby reaktoru a budou zajišťovat udržení taveniny uvnitř této nádoby. Tímto způsobem bude zabráněno protavení tlakové nádoby reaktoru a pádu taveniny aktivní zóny do vody v šachtě reaktoru, a tedy i parnímu výbuchu.

Sekvence, jejichž důsledkem by byla parní exploze, budou extrémně nepravděpodobné s vysokým stupněm jistoty. Tato skutečnost bude potvrzena deterministickými bezpečnostními analýzami. Parní výbuch uvnitř tlakové nádoby reaktoru je ve stavu DEC-B sice možný, avšak podle bezpečnostních analýz odolnosti tlakové nádoby reaktoru by při takovém výbuchu nebyla s vysokou pravděpodobností přímo ohrožena integrita tlakové nádoby reaktoru.

Sekvence, spojené s parními výbuchy vně tlakové nádoby reaktoru (a uvnitř ochranné obálky) budou prokázány jako extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty (<1E-7).

Detonace hořlavých plynů

Fenomenologie události: V ochranné obálce PWR během těžkých havárií představuje přítomnost vodíku velké riziko, spojené se zvládáním těžkých havárií. Vysoké koncentrace vodíku v ochranné obálce se mohou vznítit nebo mohou detonovat a vytvořit tak podmínky vysokého tlaku s následným možným ohrožením ochranné obálky. Nejběžnějším mechanismem vzniku vodíku je exotermní oxidace zirkoniového pokrytí jaderného paliva s párou za vzniku oxidu zirkoničitého, vodíku a tepla. Reakce probíhá za podmínek vysokých teplot a rychlost oxidace se zrychluje se zvyšující se teplotou. Jak se reakce rozvíjí, teplo, které generuje ji dále urychluje a vytváří tak pozitivní zpětnovazební smyčku. Při těžkých nehodách vzniká vodík z několika dalších zdrojů, např. z oxidace železa, radiolýzy vody nebo odplyňování chladiva primárního okruhu. Dále mohou vodík a oxid uhelnatý vznikat i z interakce taveniny s betonem, avšak jelikož bude těžká havárie s porušením tlakové nádoby reaktoru a následným výtokem taveniny prakticky vyloučena, tento zdroj hořlavých plynů nebude brán v úvahu. Vznik jiných hořlavých plynů není fyzikálně (chemicky) možný.

Bezpečnostní opatření: V projektu SMR ETE bude primárním prostředkem prevence detonace vodíku, která by mohla ohrozit integritu ochranné obálky, velký objem otevřeného volného prostoru (vzduchu) systému ochranné obálky. Dalším prostředkem bude záměrné uspořádání systémů, konstrukcí a komponent tak, aby byly eliminovány hluché prostory (chodby a podobně) tam, kde je to reálně proveditelné. Těmito opatřeními (podporou cirkulace uvnitř atmosféry ochranné obálky) budou potlačeny místní akumulace vysoké koncentrace vodíku nebo jeho možná stratifikace. Dále budou součástí projektu SMR ETE zapalovače vodíku a pasivní katalytické rekombinátory, které budou souhrnně nazývány "Systém redukce vodíku". Projekt SMR ETE bude navržen tak, aby minimalizoval pravděpodobnost těžké havárie s poškozením paliva, avšak i v případě velmi nepravděpodobné těžké havárie s vývinem vodíku a jeho únikem do ochranné obálky bude systémem redukce vodíku zabráněno dosažení takové koncentrace, která by hrozila detonací nebo pomalým hořením (deflagrací) s následným poškozením tlakové nádoby ochranné obálky.

Projektové podmínky pro návrh bezpečnostních opatření, spojených s přítomností vodíku v kontejnmentu, jsou určeny podmínkami očekávanými během DEC-B. Rizika spojená se spalováním vodíku v DEC-B lze rozdělit do dvou aspektů:

- Celkové riziko pomalé deflagrace[1] za předpokladu, že vodík je v ochranné obálce dobře promíchán.
- Místní riziko zrychlení hoření a následná detonace.

Praktická eliminace velkého nebo časného úniku spojeného potenciální detonací nebo deflagrací vodíku budou prokázány jako extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty (<1E-7).

Přetlakování ochranné obálky (důsledek dlouhodobé ztráty odvodu tepla z ochranné obálky)

Fenomenologie události: Přetlakování ochranné obálky je havarijní stav, způsobený možným selháním některých systémů, konstrukcí nebo komponent během scénářů těžkých havárií. Nárůst tlaku v ochranné obálce bude nejvýznamnější jako důsledek úniku primárního chladiva, tedy havárie LOCA (Loss of Coolant Accident), spojený s únikem páry/parovodní směsi a vodíku přímo do ochranné obálky. Další příčinou může být prasknutí jiného vysokoenergetického potrubí (parovodu nebo potrubí napájecí vody), nebo použití strategie IVR (In-Vessel Retention), spojené s chlazením tlakové nádoby reaktoru zaplavením z vnější strany s následným vývinem páry. Pokud nebude v těchto stavech docházet k odvodu tepla z ochranné obálky, bude docházet k jeho postupnému

[1] V případě deflagrace je rychlost šíření ohně nižší, než je rychlost zvuku. V případě detonace je tomu naopak.

tlakování. Ztráta veškerého odvodu tepla během DEC-B by nakonec vedla k selhání tlakové nádoby ochranné obálky.

Bezpečnostní opatření: Ohrožení ochranné obálky přetlakem bude přicházet v úvahu pouze během těžké havárie, spojené s tavením aktivní zóny reaktoru. Reaktor SMR ETE však bude navržen tak, aby bylo takovému stavu účinně zabráněno. Pokud k těžké havárii přesto dojde, bude teplo z ochranné obálky odváděno pasivním nezávislým systémem odvodu tepla. Sekvence, které by vedly k přetlakování ochranné obálky, budou extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty vzhledem k projektovým opatřením, která budou bránit roztavení aktivní zóny. Přesto budou v projektu SMR ETE navrženy dva různé způsoby odvodu tepla z ochranné obálky, které by mohly být využity ve stavu DEC-B. Jako primární systém bude použit pasivní systém odvodu tepla (PCHR - Passive Containment Heat Removal), který bude využívat vnitřní výměníky pro chlazení parovzdušné směsi uvnitř ochranné obálky. Jako sekundární systém bude navržen aktivní systém odvodu tepla (ACHR - Active Containment Heat Removal), který bude využívat součást sprchového systému. Oba systémy, jejich použití bude možné v DEC-B, budou kvalifikovány pro havarijní podmínky DEC-B uvnitř tlakové nádoby ochranné obálky. Dostatečnost těchto bezpečnostních opatření bude prokázána deterministickými bezpečnostními analýzami. Praktická eliminace přetlakování ochranné obálky bude prokázána jako extrémně nepravděpodobná s vysokou mírou jistoty (<1E-7).

Penetrace základové desky nebo obtok ochranné obálky v důsledku interakce roztaveného paliva s betonem

Fenomenologie události: Interakce taveniny aktivní zóny s betonem a jinými materiály šachty reaktoru je scénář Ex-Vessel. Pokud nejsou trosky dostatečně chlazeny vodou, odvod tepla probíhá tavením a erozí okolních materiálů, čímž dochází k poškození/penetraci ochranné obálky a jsou rovněž produkovány nezkondenzovatelné plyny. Tyto plyny by přispívaly k dodatečnému tlakování ochranné obálky a bylo by obtížné je odstranit. Další hořlavé plyny, jako je vodík nebo oxid uhelnatý, mohou vznikat interakcí nekondenzovatelných plynů s nezoxidovanými kovy z částí reaktoru i jiných komponent.

Bezpečnostní opatření: Podle projektu SMR ETE bude během DEC-B tavenina aktivní zóny zadržována v tlakové nádobě reaktoru strategií IVR (In-Vessel Retention), která bude součástí bezpečnostních opatření pro prevenci a zmírnění těžkých havárií. Pro úspěšné použití strategie IVR bude reaktor odtlakován a tlaková nádoba bude z vnějšku zaplavena vodou. Reaktorová nádoba bude zkonstruována tak, aby i v případě vzniku trosek roztavené aktivní zóny uvnitř reaktoru byla zachována strukturální integrita spodní části tlakové nádoby (zaplavený a odtlakovaný reaktor). Tím bude eliminována možnost protavení trosek aktivní zóny ve spodní části tlakové nádoby reaktoru.

V případě projektu SMR ETE existují konstrukční opatření k prevenci tavení aktivní zóny reaktoru, a i v případě scénáře s jejím roztavením by protavení tlakové nádoby reaktoru by bylo možné pouze v případě selhání strategie IVR. Pro zajištění strategie IVR budou v projektu SMR ETE navržena dostačená bezpečnostní opatření (kvalita návrhu a výroby tlakové nádoby reaktoru, dostatek vody k jejímu zaplavení uvnitř ochranné obálky a několik diverzních způsobů odvodu tepla z ochranné obálky) a protavení tlakové nádoby reaktoru tak bude extrémně nepravděpodobné s vysokou mírou jistoty.

Pro bezpečnostní průkazy budou zpracovány deterministické bezpečnostní analýzy, kterými budou potvrzeny dostatečné rezervy projektu SMR ETE pro všechny scénáře, které by do stavu DEC-B mohly vést. Dále budou zpracovány strukturální analýzy, které potvrdí dostatečnou odolnost tlakové nádoby reaktoru a ochranné obálky při použití scénáře IVR.

Těžká havárie s obtokem ochranné obálky

Fenomenologie události: Obtok (bypass) ochranné obálky je stav, při kterém je narušena těsnost tlakové nádoby ochranné obálky a může tak dojít k úniku radiace do okolního prostředí. K takovému obtoku může během těžké havárie teoreticky dojít několika způsoby:

- Obtok ochranné obálky v důsledku havárie, spojené s únikem chladiva (LOCA - Loss Of Coolant Accident). V takovém případě by aktivní médium (primární chladivo) vytékalo do vnitřních prostor ochranné obálky a v případě selhání dalšího ochrannou obálku penetrujícího potrubí (způsobeného např. švihem prasklého potrubí cirkulační smyčky, tedy vlastní příčiny události LOCA) by mohlo tímto sekundárně poškozeným potrubím dojít k úniku radioaktivních látek mimo ochrannou obálku. Dodatečným předpokladem takového scénáře je druhotné poškození potrubí v místě mezi izolační armaturou a stěnou ochranné obálky nebo selhání uzavření izolačních armatur v průběhu události.
- Obtok kontejnmentu v případě události s prasklou teplosměnnou trubkou parogenerátoru (SGTR - Steam Generator Tube Rupture). Tento stav by vedl k průniku aktivního primárního média do média sekundárního. V případě návazných selhání (poškození/selhání rychločinné uzavírací armatury parovodu nebo otevření

a selhání uzavření pojistného ventilu parogenerátoru) by došlo k obtoku kontejnmentu a k úniku radioaktivních látek mimo kontejnment.

- Obtok ochranné obálky během otevřené ochranné obálky. Během odstávky pro výměnu paliva je ochranná obálka otevřena a v případě úniku radiace uvnitř ochranné obálky tak může dojít k jejímu úniku do okolního prostředí.

Bezpečnostní opatření: Projekt SMR ETE bude snižovat riziko obtoku ochranné obálky v důsledku LOCA prostřednictvím projektových prostředků pro zajištění izolace ochranné obálky. SMR ETE bude navržen tak, aby počet penetrací ochranné obálky byl minimalizován. V průběhu havarijních podmínek bude ochranná obálka automaticky izolována uzavřením příslušných rychločinných uzavíracích armatur, kterými budou vybaveny všechny trasy, penetrující ochrannou obálku. Rychločinné uzavírací armatury budou umístěny co nejblíže ke stěnám ochranné obálky a budou provedeny s dvojnásobnou redundancí. Všechny armatury na potrubí, která budou přímo spojena s primárním okruhem, budou rovněž provedeny jako redundantní. Tím bude v případě izolace ochranné obálky zajištěno oddělení vnitřního prostoru ochranné obálky i uvnitř umístěných technologických systémů od okolí a zabráněno tak možnému úniku radioaktivních látek.

V případě události SGTR bude odpojeno elektrické napájení ohříváků kompenzátoru objemu, což bude podporovat možnost rychlého odtlakování primárního okruhu a ukončení úniku primárního média na sekundární stranu. Během události SGTR budou rovněž izolovány parovody postižených parogenerátorů. Jelikož budou parogenerátory vybaveny pojistnými ventily pro omezení tlaku na jejich sekundární straně, strategie zamezení obtoku ochranné obálky bude postavena na rychlém odtlakování primárního okruhu a snížení tlaku v soustavě primární okruh - poškozený parogenerátor pod otevírací tlak pojistných ventilů. Zabránění obtoku ochranné obálky v případě SGTR a DEC-B tak bude zajištěno použitím dostatečných a diverzních prostředků pro odtlakování primárního okruhu, které zabrání vysokotlaké sekvenci této události.

V případě otevřené ochranné obálky v době odstávky bude odstaven (a otevřen) i reaktor, a tak nebude předpokládaná vysokotlaká sekvence události DEC-B. Obtoku ochranné obálky by v takovém případě bylo zamezeno uzavřením osobních prostupů do tlakové nádoby kontejnmentu, avšak hlavní poklop pro manipulace s palivem zůstane otevřen do meziprostoru ochranné obálky. Z tohoto důvodu budou použita bezpečnostní opatření pro zabránění tavení paliva v propojeném systému bazénů pro výměnu paliva.

Praktická eliminace obtoku ochranné obálky bude ve všech třech případech prokázána jako extrémně nepravděpodobná s vysokou mírou jistoty (<1E-7).

Závažné poškození jaderného paliva v bazénu skladování ozářeného paliva

Fenomenologie události: Aby bylo zabráněno poškození ozářeného paliva je nutno udržovat podkritičnost paliva a odvod zbytkového tepla z bazénu skladování. Selhání chlazení a doplňování bazénu skladování ozářeného paliva nebo únik z bazénu skladování ozářeného paliva by potenciálně mohlo mít za následek poškození ozářeného paliva s možným následným únikem radioaktivity.

Bezpečnostní opatření: U SMR ETE budou bezpečnostní opatření a konstrukční prvky zabraňovat těžké havárii v bazénu skladování ozářeného paliva. Při výpadku provozního systému chlazení bazénu (DFPC - Duty Fuel Pool Cooling) budou bezpečnost zajišťovat dvě další bezpečnostní opatření, a to poruchové chlazení bazénu skladování paliva (FFPC - Faulted Fuel Pool Cooling) a opatření pro zabránění varu (FPBO - Fuel Pool Boil Off). Pokud nebude provozuschopný DFPC, bude použito (s výjimkou SBO - Station Black Out) ochranné opatření FFPC. Pokud by nebylo k dispozici ani opatření FFPC, bude použito opatření FPBO, které je založeno na pasivním principu a je schopno zabránit tavení paliva. V rámci bezpečnostních opatření FFPC a FPBO bude trvale monitorována hladina vody, automaticky budou detekovány možné úniky vody a budou aktivovány ochranné prostředky (izolační prvky pro zamezení úniku).

Praktická eliminace poškození ozářeného jaderného paliva bude prokázána jako extrémně nepravděpodobná s vysokou mírou jistoty (<1E-7).

D.II.1.4. Radiační rizika související s lidskou činností v lokalitě a jejím okolí

Ohrožení vznikající v důsledku lidské činnosti v lokalitě jsou reprezentována náhodnými událostmi, které by potenciálně mohly představovat nebezpečí pro jadernou bezpečnost SMR ETE. Při posuzování těchto rizik jsou vzaty do úvahy možné události, které mohou vzniknout na stacionárních, mobilních a potrubních zdrojích. Zdroje rizika, identifikované v okruhu do 10 km od pozemku SMR ETE, jsou uvedeny v kapitole B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení.

D.II.1.4.1. Hlavní principy ochrany proti poruše se společnou příčinou a zabezpečení ochrany v případě radiační mimořádné události na jiném jaderném zařízení v lokalitě

Vzhledem k potenciálnímu souběhu provozu několika jaderných zařízení na stejné lokalitě je nutno se v projektové přípravě SMR ETE zabývat následky radiační nehody nebo radiační havárie jako samostatné události na některém z jaderných zařízení v lokalitě na bezpečnost SMR ETE a v neposlední řadě i následky radiační nehody nebo radiační havárie samotného SMR ETE na ostatní jaderná zařízení.

Z hlediska možnosti současného vzniku havarijních podmínek na více jaderných zařízeních v lokalitě by díky nezávislosti technologického řešení jednotlivých jaderných zařízení k takové situaci mohlo reálně dojít pouze v případě extrémní vnější události, jakou jsou např. extrémní klimatické podmínky, extrémní zemětřesení nebo extrémní záplava. Vzhledem k příznivým charakteristikám lokality je možné současný vznik havarijních podmínek na několika blocích z důvodu poruchy se společnou příčinou z vnějších příčin považovat za prakticky vyloučený.

Z hlediska možného ovlivnění bezpečnosti SMR ETE v případě havarijních podmínek na některém z bloků ETE1,2 nebo NJZ ETE je potřeba vzít v úvahu, že bezpečnostní systémy SMR ETE budou technologicky zcela nezávislé na ostatních jaderných zařízeních v lokalitě a současně budou schopny samostatného zvládání havarijních podmínek, bez podpory z jiných bloků. Technická i personální bezpečnostní opatření pro SMR ETE budou plně soběstačná. Součástí koncepce autonomie SMR ETE je i dlouhodobá obyvatelnost blokové dozorny i dalších záložních míst tak, aby umožňovala činnost personálu ve všech stavech včetně podmínek těžké havárie.

Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních jaderných zařízení v lokalitě je popsán v kapitole B.I.6.4.3. Způsob zajištění jaderné bezpečnosti ostatních zařízení v lokalitě (strana 187 této dokumentace).

Ochrana pracovníků ETE1,2, NJZ ETE a výstavby SMR ETE či NJZ ETE v případě vzniku radiační mimořádné události v lokalitě je řešena prostřednictvím vnitřního havarijního plánu a je popsána v kapitole D.II.1.6. Opatření pro zvládání radiační mimořádné události (strana 448 této dokumentace), resp. její podkapitole D.II.1.6.2.5. Zajištění ochrany personálu v areálu SMR ETE.

Základním požadavkem z hlediska omezení možného vzájemného ovlivnění SMR ETE a ETE1,2 či NJZ ETE tedy je, aby i při těžké havárii jednoho z reaktorů v lokalitě bylo zajištěno normální odstavení, chlazení a odvod zbytkového tepla u ostatních reaktorů. Hlavními prostředky jsou technologická nezávislost, oddělení bezpečnostních systémů, vysoká odolnost a dostatečné rezervy proti extrémním vnějším událostem a soběstačnost každého bloku individuálně zvládnout všechny stavy včetně těžkých havárií.

D.II.1.4.2. Předběžné vyhodnocení rizika náhodného pádu letadla

Dle § 13 vyhlášky SÚJB č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení, a návodu SÚJB BN-JB-4.2 se požaduje posouzení míry ohrožení jaderného zařízení náhodným pádem letadla stanovením pravděpodobnosti pádu, jehož důsledky překonají projektem jaderného zařízení předpokládanou odolnost systémů, konstrukcí a komponent s vlivem na jadernou bezpečnost. Kritériem je hodnota četnosti pádu letadla dle § 11 vyhlášky SÚJB č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, dle kterého je nutné zajistit odolnost vybraných zařízení a systémů, konstrukcí a komponent s vlivem na jadernou bezpečnost nezbytných pro zvládání havarijních podmínek a radiační havárie jaderných zařízení, která nejsou výzkumným jaderným zařízením, proti náhodnému pádu letadla, jehož četnost pádu na plochu, na níž může způsobit základní vnější iniciační událost, je vyšší než jednou za 10^{-7} let.

Podle doporučení návodu SÚJB BN-JB-4.2 Umístění jaderného zařízení - hodnocení jevů způsobených činností člověka a návodu IAEA SSG-35 Site Survey and Site Selection for Nuclear Installations lze ohrožení v důsledku provozu na letišti zanedbat, pokud se v nejbližším okolí jaderného zařízení nenachází žádná letiště a vzdálenější letiště jsou využívána v rozsahu nepřesahujícím specifikovaná kritéria. Kritéria a závěry k hodnocení leteckého provozu podle těchto kritérií jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Letiště, ležící do vzdálenosti 10 km od SMR ETE: V oblasti 10 km od SMR ETE se nenachází žádné letiště.

Letiště, situovaná ve vzdálenostech 10 až 16 km od SMR ETE s provozem větším než 500 x D^2 (kde D [km] je vzdálenost letiště od jaderného zařízení): V oblasti 16 km od SMR ETE se nenachází žádné velké letiště, které by překračovalo hodnoty třídicího kritéria podle počtu pohybů za rok.

Letiště, situovaná ve vzdálenostech nad 16 km od SMR s provozem větším než 1000 x D^2: Ve vzdálenostech nad 16 km se nachází několik letišť, avšak počet pohybů na těchto letištích nepřekračuje doporučená kritéria.

Vojenské letové prostory ve vzdálenosti do 30 km od SMR ETE: V oblasti 30 km od SMR ETE se nacházejí prostory LKTRA74, 75, 76 a 77, které tak jako LKTRA78 slouží pro výcvikové lety vojenských letadel a přelety vojenských letadel. Ve výše uvedených výcvikových prostorech neprobíhají ostré střelby ani zde nejsou umístěny bombardovací polygony, činnosti v těchto prostorech nepředstavují ohrožení SMR ETE.

Letové koridory a letištní odletové a přibližovací koridory ve vzdálenosti do 4 km od SMR ETE: V okruhu do vzdálenosti 4 km od SMR ETE nevedou žádné letové koridory, ani letištní odletové a přibližovací koridory.

Hodnocení rizika pádu letadla na SMR ETE bylo provedeno v roce 2025 v souladu s doporučeními návodů SÚJB BN-JB-4.2 a dokumentů IAEA SSR-1 a SSG-35 a vychází ze statistiky nehod na území ČR. Nehody byly zpracovány samostatně pro kategorii vojenské letectví (VOJ), všeobecné letectví (GA) a obchodní, resp. dopravní letectví (OBCH). Pravděpodobnost pádu letadla představuje přibližný odhad pro efektivní

zásahovou plochu objektu. Efektivní zásahová plocha představuje plochu odpovídající částem stavebních objektů jaderného zařízení, které jsou významné z hlediska požadavků na jadernou bezpečnost. Pro výpočet efektivní plochy bylo konzervativně použito generické schéma projektu RR SMR, přičemž výsledná efektivní plocha A_{eff} odpovídá 7 688 m^2. Pravděpodobnost ohrožení náhodným pádem letadla za uvedených podmínek pak činí 1,36×10^{-7} /rok.

Z toho vyplývá, že zatížení náhodným pádem letadla je nutno uvažovat v projektu SMR ETE jako základní vnější projektovou událost v rámci zajištění odolnosti vůči vnějším vlivům. Požadavky na odolnost vůči úmyslnému pádu velkého dopravního letadla jsou uvedeny v kapitole D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku (strana 446 této dokumentace).

D.II.1.4.3. Předběžné vyhodnocení rizik v důsledku ostatní lidské činnosti v lokalitě

Pro vyhodnocení ohrožení vyplývajících z lidské činnosti byly shromážděny informace od orgánů státní správy, správců komunikací a železnice, provozovatele tranzitního plynovodu a vlastníků v úvahu přicházejících zdrojů ohrožení v okruhu 10 km od SMR ETE, což odpovídá horní hranici doporučované vzdálenosti SDV (Screening Distance Value) návodem IAEA SSG-79 Hazards Associated with Human Induced External Events in Site Evaluation for Nuclear Installations. Ve vymezeném hodnoceném území bylo zjištěno 10 objektů vyplývajících z průmyslové výroby, energetické infrastruktury, silniční, železniční a vodní dopravy a skladování nebezpečných látek, viz B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení.

Za potenciální zdroje vnějšího ohrožení SMR ETE je nutné považovat i zdroje, které se nacházejí v areálu ETE1,2. Jedná se zejména o sklady a vnitřní přepravu toxických, výbušných, hořlavých, oxidujících a radioaktivních látek a asfyxiantů (vodík, nafta, hydrazin, kyslík, dusík a jiné v elektrárně používané chemické látky) a dále přeprava radioaktivních odpadů a vyhořelého jaderného paliva. V areálu ETE1,2 bylo identifikováno celkem 15 potenciálních zdrojů ohrožení, viz kapitola B.I.6.3.1. Bezpečnostní koncept a základní bezpečnostní kritéria (strana 95 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.3.1.14. Vnější ohrožení. Specifickým zdrojem ohrožení jsou nehody ostatních jaderných zařízení v lokalitě spojené s únikem radioaktivních látek do okolí. Tyto zdroje ohrožení budou posouzeny v dalších fázích povolovacího procesu.

Při hodnocení ohrožení vyplývajících z lidské činnosti v lokalitě byly jednotlivé zdroje ohrožení vyřazovány na základě konzervativního deterministického a pravděpodobnostního posouzení. Při konzervativním deterministickém posouzení byly stanoveny možné účinky interakcí s SMR ETE a v případě, že tyto účinky na SMR nejsou zanedbatelné, bylo provedeno pravděpodobnostní hodnocení. Pokud je výsledná pravděpodobnost vzniku události s nezanedbatelnými účinky na SMR ETE menší než 10^{-7}/rok, je možné zdroj ohrožení považovat za zanedbatelný. Stručné závěry z provedeného posouzení pro jednotlivé skupiny zdrojů vnějších ohrožení jsou uvedeny v následujícím textu.

Průmyslové a vojenské objekty a lesní porosty: Předběžné posouzení účinků událostí, které mohou nastat na vnějších stacionárních zdrojích ohrožení v okruhu do 10 km od pozemku SMR ETE ukázalo, že všechny tyto události lze považovat za zanedbatelné s výjimkou možného šíření toxických spalin při požáru lesa nebo jiných zemědělských ploch v okolí pozemku SMR ETE.

Železniční a silniční doprava: Z hodnocení zdrojů ohrožení vyplývajících z železniční dopravy vyplynula jedna událost, kterou nelze zanedbat - EM2.3 (čpavková voda na železniční vlečce), při které by mohlo dojít ke vzniku a šíření toxického oblaku, který by zasahoval až na pozemek SMR ETE a mohl potenciálně negativně ovlivnit personál elektrárny. Ze zdrojů ohrožení spojených se silniční dopravou byla jako nezanedbatelná vyhodnocena událost - EM3.12 (hydrazin hydrát na silnici II/105), při které by obdobně jako v případě čpavkové vody na železniční vlečce mohl být pozemek SMR ETE zasažen toxickým oblakem. Z posouzení silniční dopravy v okolí pozemku SMR ETE dále vyplynuly jako nezanedbatelné tři události, spojené s šířením oblaku hořlavé/výbušné látky - EM3.3 (LPG v cisterně na silnici II/105), EM3.4 (LPG v drobných obalech na silnici II/105) a EM4.4 (LPG v drobných obalech na silnici II/138). Při těchto nehodách by mohl vytvořený oblak výbušné látky zasahovat velkou část pozemku SMR ETE.

Potrubní trasy: V blízkosti pozemku SMR ETE prochází čtyři větve tranzitního plynovodu. Události na těchto potrubních trasách byly podrobně posouzeny již pro stávající ETE1,2 i připravované NJZ ETE, přičemž SMR ETE se bude nacházet v příznivější pozici. Z posouzení události vyplynula jedna událost, kterou nelze z hlediska potenciálních účinků na SMR ETE zanedbat, a to horizontálně difundující úniky plynu.

Elektromagnetická interference: Pro vyhodnocení elektromagnetické interference a vířivých elektrických proudů bylo v prostoru pozemku SMR ETE provedeno měření intenzity elektromagnetických polí a hustoty bludných (vířivých) proudů. Z hlediska elektromagnetické interference nebyly identifikovány vnější zdroje, které by představovaly omezení pro provoz SMR ETE. Rozhodujícím zdrojem rušení pro instalovaná zařízení pro SMR tak budou rušení, která budou generovat sama tato nově instalovaná zařízení a dále rušení z přírodních zdrojů (atmosférická, kosmická, elektrostatická) a rušení generovaná stávajícími bloky ETE1,2, vnější sítí 400 kV a 110 kV atd.

Vířivé elektrické proudy: Měření v místě budoucího areálu SMR ETE ukázalo vyšší hustotu stejnosměrných bludných proudů v blízkosti horkovodu do Českých Budějovic a rovněž byly naměřeny střídavé bludné proudy v blízkosti vedení vvn 110 kV a zvn 400 kV.

Vodní cesty: Řeka Vltava není využívána pro přepravu nebezpečných a toxických materiálů a v okolí SMR ETE tak není nutné uvažovat žádné zdroje událostí na vodních cestách s potenciálním vlivem na SMR ETE.

D.II.1.4.4. Závěr k předběžnému hodnocení rizik v důsledku lidské činnosti v lokalitě

Předběžné posouzení ukazuje, že vliv na jadernou bezpečnost SMR ETE by mohla mít radiační mimořádná událost na jiném jaderném zařízení v lokalitě, dále události spojené s šířením oblaků toxických a výbušných látek při dopravních nehodách na silnicích II/105 a II/138, případně na železniční vlečce. Zanedbat nelze rovněž šíření toxických spalin při požáru lesa nebo jiných zemědělských ploch v okolí pozemku SMR ETE, difuzi uniklého plynu z tranzitního plynovodu pod zemí směrem k SMR a v poslední řadě také náhodný pád letadla na SMR ETE. Ostatní ohrožení, vyplývající z lidské činnosti v lokalitě Temelín, lze na základě hodnocení považovat za zanedbatelná. K ochraně před všemi událostmi a jejich účinky na SMR ETE budou provedena v projektovém řešení opatření, která zajistí ochranu konstrukcí, systémů a zařízení důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a ochranu provozního personálu.

Projektové řešení SMR ETE zajistí ochranu SMR před dále uvedenými návrhovými událostmi, které vyplynuly z předběžného hodnocení vnějších (neúmyslných) ohrožení vyvolaných činností člověka v okolí areálu SMR ETE:

a) Projektové řešení SMR ETE zajistí ochranu SMR před následky radiační mimořádné události na kterémkoli z ostatních jaderných zařízení, nacházejících se v lokalitě Temelín.
b) Pro vyloučení negativních účinků událostí šíření toxického nebo výbušného oblaku budou součástí projektových východisek projektu SMR ETE opatření k zabránění nasátí toxického oblaku do vzduchotechniky obsluhovaných prostorů (dozorny a řídicí pracoviště) a k zabránění nasátí výbušného oblaku do vzduchotechniky pro prostory obsahující systémy, konstrukce a komponenty s vlivem na jadernou bezpečnost.
c) Projekt SMR ETE bude zahrnovat opatření proti difuzi plynu uniklého z netěsného tranzitního plynovodu zeminou v horizontálním směru probíhající pod nepropustným povrchem, která může vést k transportu zemního plynu do uzavřeného objektu SMR ETE s následným výbuchem hořlavé směsi a požárem.
d) Zatížení náhodným pádem letadla odpovídající letadlu se zadanou specifikací bude uvažováno v projektu SMR ETE jako projektová návrhová událost pro systémy, konstrukce a komponenty důležité z hlediska jaderné bezpečnosti.
e) Projekt SMR ETE bude odolný vůči pádu velkého dopravního letadla, přičemž tato událost bude posuzována jako rozšířené projektové podmínky bez tavení paliva, řešená přístupem dle US NRC stanoveným v 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment a zohledňující doporučení WENRA pro nové reaktory.
f) Projekt SMR ETE bude řešen podle norem a zásad elektromagnetické kompatibility (EMC koncept). V projektu bude definováno elektromagnetické prostředí, ve kterém systémy a komponenty pracují. Systémy a komponenty budou navrženy tak, aby mohly v daném prostředí pracovat bez zhoršení provozuschopnosti vlivem EMI. Dále musí systémy a komponenty splňovat limity na úroveň emitovaného rušení do elektromagnetického prostředí. Rozhraní (vazební cesty) mezi systémy a komponenty a elektromagnetickým prostředím musí být v případě potřeby vhodně ošetřeny (ochrany, omezovače rušení atd.). Rozhraní mezi bloky a sítí a mezi bloky vzájemně budou řešena podle zásad EMC.

D.II.1.5. Jiná rizika

D.II.1.5.1. Riziko teroristického útoku

Riziko ohrožení SMR ETE teroristickým útokem bude v následujících fázích přípravy a realizace projektu posouzeno a eliminováno standardními prostředky a postupy fyzické ochrany jaderných zařízení, používanými v dosavadní praxi v souladu s požadavky mezinárodních a národních legislativních předpisů.

Závazky ČR v oblasti fyzické ochrany jaderných materiálů vyplývají z přistoupení k Úmluvě o fyzické ochraně jaderných materiálů, kterou ČR podepsala v březnu 2005 a v červenci 2007 vešla v platnost. Požadavky kladené na fyzickou ochranu jaderných materiálů a jaderných zařízení jsou definovány v atomovém zákoně a ve vyhlášce SÚJB č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů.

Dozornou činnost státu v této oblasti vykonává SÚJB, přičemž se soustřeďuje na kontrolu fyzické ochrany na jaderných zařízeních ČR a vykonává inspekce zaměřené na fyzickou ochranu jaderných zařízení, jaderných materiálů a radioaktivních odpadů a při přepravě jaderných materiálů. Důležitou součástí činnosti SÚJB při posuzování opatření zabezpečujících fyzickou ochranu přeprav jaderných materiálů je i schvalování obalových souborů na přepravu jaderných materiálů. Inspektoři SÚJB vykonávají inspekce všech přeprav čerstvého a vyhořelého jaderného paliva a RAO. Informace o přepravě a fyzické ochraně jaderných materiálů se řídí zákonem č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů.

Po útocích v New Yorku 11. 9. 2001 se ve všech státech s vyspělou jadernou energetikou zvýšila ochrana všech jaderných zařízení proti útokům provedeným s pomocí velkého dopravního letadla. Oproti nárazům letadel v důsledku náhodných příčin jde o zcela odlišný problém a zásadně odlišný je i způsob ochrany, který je založen především na preventivních opatřeních. Primární ochrana proti úmyslným útokům je v odpovědnosti státu (zpravodajské služby, monitorování teroristických aktivit, ochrana vzdušného prostoru, prevence v podmínkách letecké dopravy a podobně). Pro SMR ETE bude uvažováno pro návrh vybraných bezpečnostně významných staveb zatížení nárazem velkého dopravního letadla jako důsledek úmyslného útoku. Návrhové parametry letadla a uvažované scénáře útoku jsou utajovanými informacemi.

Všichni dodavatelé projektů pro SMR ETE, včetně referenčního projektu RR SMR, potvrdili v technických informacích odolnost svých elektrárenských bloků vůči pádu letadla, a to včetně velkého dopravního letadla. Při posouzení pádu velkého dopravního letadla bude aplikován přístup US NRC stanovený v 10 CFR § 50.150 Aircraft Impact Assessment, kde je požadováno, aby žadatelé o licenci pro nové jaderné elektrárny provedli realistické vyhodnocení účinků pádu velkého dopravního letadla na elektrárnu, přičemž se tato událost považuje za součást rozšířených projektových podmínek. Pro splnění požadavku na odolnost vůči pádu velkého dopravního letadla musí být prokázáno, že aktivní zóna reaktoru zůstane chlazená (nebo zůstane zachována integrita ochranné obálky) a chlazení ozářeného/vyhořelého jaderného paliva zůstane zachováno (nebo je zabezpečena integrita bazénu s ozářeným/vyhořelým palivem). Obdobně jsou požadavky na odolnost nových reaktorů vůči pádu velkého dopravního letadla stanoveny i ve zprávě WENRA 2020.

Z hlediska ohrožení bezpilotními letouny (drony) bude ochrana elektrárny zajištěna několikastupňovým detekčním systémem pro detekci dronů. Ochrana bude zaměřena na všechny druhy dronů. Vzdušný prostor v širším okolí SMR ETE bude monitorován armádou ČR a Řízením letového provozu. V případě zásahu spolupracuje Policie ČR s Armádou ČR, útvarem ostrahy JZ za použití kombinace různých metod.

Vzhledem k moderním hrozbám v oblasti kybernetické bezpečnosti bude kladen vysoký důraz na digitální a kybernetickou ochranu SMR ETE izolací. Řídící systémy elektrárny, které ovládají reaktor a bezpečnostní prvky, budou fyzicky odděleny od vnějšího internetu, což prakticky vylučuje hackerský útok zvenčí.

Údaje k výše uvedeným skutečnostem jsou doloženy v příloze 6.2 této dokumentace (Informace MV ČR k systému ochrany jaderných zařízení před teroristickými útoky).

D.II.1.5.2. Rizika související s přepravou radioaktivních látek

Bezpečnostní požadavky na přepravu radioaktivní nebo štěpné látky jsou upraveny v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, v zákoně č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 1/2000 Sb., o přepravním řádu pro veřejnou drážní nákladní dopravu, ve znění pozdějších předpisů. Na tyto předpisy navazují prováděcí právní předpisy, které dále rozvádějí požadavky vztahující se k přepravě radioaktivních a štěpných látek.

Vyhláška SÚJB č. 379/2016 Sb., o schválení typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a přepravě radioaktivní nebo štěpné látky, ve znění pozdějších předpisů, uvádí mimo jiné technické a organizační podmínky na přepravu radioaktivní nebo štěpné látky a požadavky na obalové soubory pro přepravu, skladování nebo ukládání radioaktivní nebo štěpné látky. Požadavky z hlediska zajištění radiační ochrany při přepravě radioaktivní nebo štěpné látky jsou uvedeny ve vyhlášce SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, a požadavky na zajištění fyzické ochrany jaderného materiálu při jeho přepravě pak jsou zahrnuty ve vyhlášce SÚJB č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu, ve znění pozdějších předpisů.

Základní přesuny radioaktivních látek, související s provozem SMR ETE, jsou přeprava čerstvého jaderného paliva od výrobce (dodavatele) do SMR ETE, přeprava upraveného RAO ze SMR ETE do úložiště RAO, přeprava vyhořelého jaderného paliva ze SMR ETE do skladu vyhořelého jaderného paliva a přeprava vyhořelého jaderného paliva ze skladu vyhořelého jaderného paliva do místa trvalého uložení (hlubinného úložiště). Kromě poslední položky (přeprava vyhořelého jaderného paliva do místa trvalého uložení) jsou všechny druhy přeprav realizovány v současnosti pro ETE1,2 a pro SMR ETE tomu bude obdobně. Základem řízení rizika při přepravě radioaktivních látek jsou principy, zakotvené ve výše uvedených právních předpisech:

- k přepravě musí být vydáno povolení, resp. souhlas povolujících autorit podle platných zákonů ČR, zákonů odesílajícího státu a zákonů tranzitních států;
- přeprava musí probíhat podle schválených postupů a v souladu se souvisejícími požadavky národních a mezinárodních právních předpisů a mezinárodních závazků a smluv ČR;
- přepravní postupy musí zohledňovat možná rizika a minimalizovat pravděpodobnost výskytu nehody;
- přepravované látky musí být uloženy ve schválených obalových souborech pro přepravu (případně souborech pro skladování a přepravu), které prokazatelně zajišťují, že v případě nehody neuniknou radioaktivní látky do okolí a v případě jaderných štěpných materiálů navíc nedojde ke snížení podkritičnosti pod povolenou hranici, a to ani v případě zaplavení vodou;
- příkon dávkového ekvivalentu na povrchu obalového souboru a v určené vzdálenosti od něj a povrchová kontaminace nesmí překročit limitní hodnoty uvedené v příslušném předpisu.

Čerstvé jaderné palivo se bude z výrobního závodu dopravovat v přepravních obalových souborech přímo do SMR ETE buď po železnici, po silnici, lodí nebo letadlem, popř. kombinovanou přepravou. Bude se jednat o přeshraniční přepravu, která bude plnit požadavky vyhlášky č. 379/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Konkrétní trasy při přepravě jsou předmětem utajování a řízeného přístupu ke klasifikovaným informacím dle zákona č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů, a nelze je tedy volně zveřejňovat. Pro dopravu čerstvého jaderného paliva lze očekávat při běžném provozu SMR ETE průměrně do 5 přeprav do lokality za rok, přičemž se v souladu se státní energetickou koncepcí předpokládá předzásobení jaderným palivem na několik let dopředu a s tím související adekvátní navýšení počtu přeprav před zahájením provozu SMR ETE.

Vyhořelé jaderné palivo bude po vyjmutí z bazénu skladování vyhořelého jaderného paliva dále skladováno v novém skladu vyhořelého jaderného paliva, který se předpokládá vybudovat v areálu SMR ETE nebo v jiné vybrané lokalitě. Do skladu bude vyhořelé jaderné palivo

převezeno a skladováno v obalových souborech typu B(U). Bude se jednat přepravu uvnitř střeženého prostoru SMR ETE, ale i ta bude plnit požadavky vyhlášky č. 379/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Vyhořelé jaderné palivo lze přepravovat po železnici nebo po silnici. V obou případech půjde maximálně o jednotky přeprav ročně.

Zpevněný (ionexové filtry, koncentráty z odpařování a další odpady vzniklé při zpracování kapalných odpadů upravené především pomocí cementace případně jiných zpevňovacích metod) a pevný radioaktivní odpad bude po úpravě převážen v obalových souborech (ocelových sudech) vnitrostátní přepravou do úložiště radioaktivního odpadu Dukovany (ÚRAO Dukovany). Při přepravě budou splněny všechny požadavky výše uvedených předpisů.

V porovnání s přepravou jiného nebezpečného zboží (z energetického pohledu přepravou jiných druhů paliv) je přeprava radioaktivních látek ve vztahu k životnímu prostředí a obyvatelstvu mnohem méně riziková a jeho množství a frekvence přeprav jsou nízké. Možnost úniků radioaktivních látek do životního prostředí je při přepravě minimalizována. Pro každou přepravu jsou vypracovány postupy, jak omezit případné radiační následky nehody tak, aby nedošlo k ohrožení zdraví obyvatel. Pro přepravu radioaktivních látek jsou ve vyhlášce SÚJB č. 379/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů stanovena přísná omezení pro příkon dávkového ekvivalentu jak na povrchu obalového souboru, ve kterém jsou radioaktivní látky přepravovány, tak i v určené vzdálenosti od tohoto obalového souboru. Vlastní radiační zátěž pro obyvatele z přepravy jaderných látek je proto velice nízká. Velikost individuální efektivní dávky během jednoho průjezdu vozidla přepravujícího radioaktivní látky dosahuje úrovně nanejvýš několika nSv, což je dávka z hlediska možných radiačních vlivů zcela zanedbatelná.

Dozornou činnost státu v této oblasti vykonává SÚJB. Důležitou součástí činnosti SÚJB při posuzování zabezpečení přeprav radioaktivních látek je i schvalování obalových souborů na přepravu jaderných materiálů. Inspektoři SÚJB vykonávají inspekce všech přeprav čerstvého a vyhořelého jaderného paliva a RAO. Informace o přepravě a zabezpečení jaderných materiálů se řídí zákonem č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů.

D.II.1.6. Opatření pro zvládání radiační mimořádné události

D.II.1.6.1. Odezva na radiační mimořádnou událost

Pod odezvou na radiační mimořádnou událost je chápáno uplatnění souboru opatření ke zvládnutí situace, související se vznikem radiační mimořádné události, s cílem znovunabytí kontroly nad vzniklou situací a zabránění následkům vzniklé radiační mimořádné události, včetně neradiačních následků, nebo jejich zmírnění.

Jedná se o koordinovanou plánovanou činnost, do které je zapojen provozovatel jaderného zařízení, dozorné a další orgány státní správy včetně jimi zřizovaných dalších složek a samosprávy. Legislativní požadavky jsou v této dokumentaci uvedeny v kapitole B.I.6.2.2. Základní požadavky na jaderné elektrárny (strana 82 této dokumentace), resp. její podkapitole B.I.6.2.2.5. Požadavky na zvládání radiační mimořádné události, a jsou založeny především na atomovém zákoně (zákon č. 263/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů) a v souvisejících prováděcích vyhláškách, zejména pak vyhlášce č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášce č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení, vyhlášce č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášce č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje, ve znění pozdějších předpisů, a dále pak v zákonu č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů, a zákonu č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, ve znění pozdějších předpisů.

Opatření ke zvládání radiační mimořádné události jsou zařazena jako pátá úroveň ochrany do hloubky (DiD 5) a jejich cílem je zabránění ozáření obyvatelstva a personálu SMR ETE, a obecně jakéhokoliv jaderného zařízení, v případě radiační havárie. Opatření ke zvládání radiační mimořádné události by byla použita především v případě časného nebo velkého úniku. Podle požadavků české legislativy musí být pro časný nebo velký únik radiace v návrhu jaderného zařízení prokázáno jeho praktické vyloučení technickým řešením a opatřeními zakomponovanými v projektu jaderného zařízení. Projekt SMR ETE zahrnuje celou řadu bezpečnostních projektových opatření, které zajistí extrémně nízkou pravděpodobnost takového úniku (typicky <1E-07). Všechny potenciální postulované iniciační události, které by mohly k časnému nebo velkému úniku vést, tak budou řešeny redundantními a diverzními prostředky a praktické vyloučení časného nebo velkého úniku bude součástí deterministických a pravděpodobnostních průkazů.

Podle provedeného posouzení radiačních následků obálkových případů DBA a DEC-B v kapitole D.II.1.2.3. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na obyvatelstvo (strana 418 této dokumentace), jsou splněna radiační kritéria pro tyto události. To znamená, že žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny nebo k poškození ozářeného/vyhořelého jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódová profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí nového jaderného zdroje. Vzhledem ke konzervativnosti stanovení zdrojového členu pro DBA platí toto konstatování i pro předpokládané sekvence patřící do kategorie události DEC-A. A dále, že pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování (DEC-B) budou přijata taková projektová opatření, aby v bezprostředním okolí nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin.

Přesto, s ohledem na výsledky uvedené v kapitole D.II.1.2.3.2. Výsledky hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí, některá opatření vyloučit nelze. V případě SMR ETE pro události DBA jsou možná dočasná ochranná opatření v zemědělství v nejbližším okolí lokality Temelín. Pro extrémně málo pravděpodobnou událost patřící do kategorie DEC-B je sice vyloučena nutnost evakuace

v nejbližších obcích (do 3 resp. 5 km), nelze však zcela vyloučit potřebu vyhlášení dočasného ukrytí a aplikaci jodové profylaxe pro některou ze skupin obyvatel v nejbližším okolí. Současně by v případě události DEC-B mohla vzniknout nutnost vyhlášení dočasných ochranných opatření v zemědělství a dočasný zákaz konzumace produkovaných potravin v lokálně zasaženém území.

D.II.1.6.2. Systémy pro zvládání radiační mimořádné události

Z hlediska věcného přístupu k problematice zvládání radiační mimořádné události lze opatření rozdělit do několika navzájem provázaných systémů:

- projektové vybavení SMR ETE pro zvládání mimořádné radiační události,
- organizační opatření pro řízení radiační mimořádné události,
- systémy vyrozumění dotčených orgánů a varování obyvatelstva,
- monitorování radiační situace,
- zajištění ochrany personálu v lokalitě,
- zajištění ochrany obyvatelstva v zóně havarijního plánování.

Pro SMR ETE bude zaveden prověřený a osvědčený systém řízení odezvy na radiační mimořádnou událost v obdobné podobě jako v případě již provozovaných jaderných zdrojů v České republice.

D.II.1.6.2.1. Projektové vybavení SMR ETE pro zvládání radiační mimořádné události

Projektové vybavení SMR ETE pro zvládání mimořádné radiační události je určeno vyhláškou č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení. Podrobnější popis požadavků na jednotlivé objekty je uveden v kapitole B.I.6.3.1.17. Projektové vybavení pro zvládání radiační mimořádné události. Podle uvedené vyhlášky bude SMR ETE obsahovat následující objekty:

- bloková dozorna,
- záložní (nouzová) dozorna,
- úkryty,
- havarijní řídicí středisko,
- technické podpůrné středisko,
- vnější havarijní podpůrné středisko,
- záložní technické podpůrné středisko (pokud nebude ztráta nebo nedostupnost technického podpůrného střediska prakticky vyloučena),
- záložní havarijní řídicí středisko (pokud nebude ztráta nebo nedostupnost havarijního řídicího střediska prakticky vyloučena),
- řídicí středisko fyzické ochrany.

Jelikož SMR ETE bude umístěn v bezprostřední blízkosti současně provozovaných bloků ETE1,2, u kterých jsou již všechna potřebná opatření aplikována, bude možno některé technické prostředky zejména pro organizaci zvládání radiační mimořádné situace ETE1,2 sdílet se SMR ETE. Možné sdílení jednotlivých objektů bude vycházet z budoucího celkového přístupu k organizaci řízení mimořádných událostí v lokalitě. Podrobnější rozbor a definice možností sdílení bude provedeno v dalších fázích projektu.

D.II.1.6.2.2. Organizační opatření pro řízení radiační mimořádné události

Organizační opatření pro řízení mimořádné radiační události jsou zpracována v několika úrovních. Na nejvyšší celostátní úrovni se jedná o Národní havarijní plán (schválen 7. 12. 2020 Usnesením vlády ČR č. 1276), na úrovni kraje se bude jednat o Vnější havarijní plán a na úrovni lokality se bude jednat o Vnitřní havarijní plán.

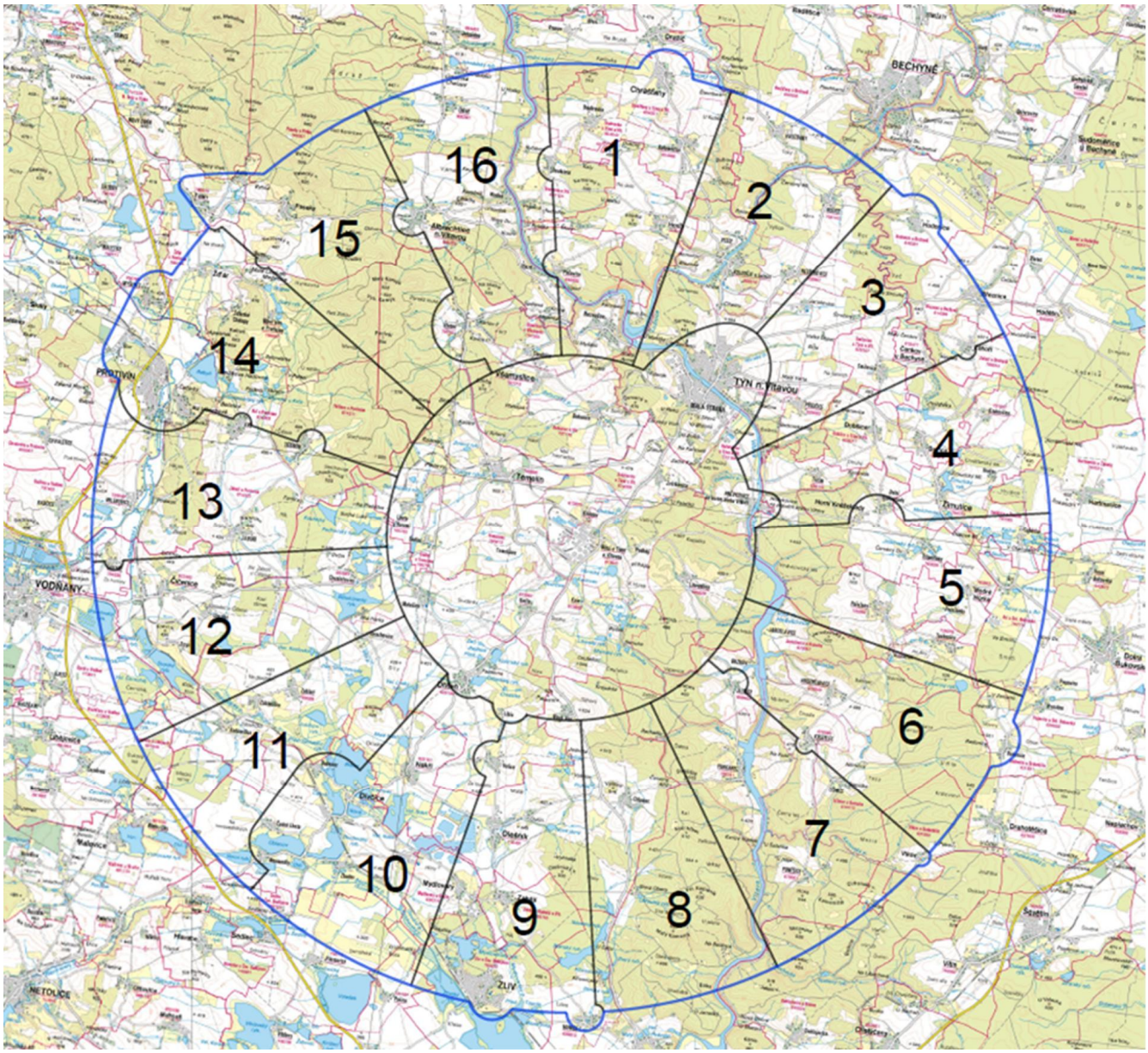
Organizační opatření pro řízení radiační mimořádné události nižších úrovní budou podrobně dokumentována, požadavky a postupy budou stanoveny ve vnitřním havarijním plánu a vnějším havarijním plánu.

Národní havarijní plán	je strategický dokument zpracovaný Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB) ve spolupráci s Ministerstvem vnitra, který stanovuje organizaci státu při řešení radiačních havárií s dopady přesahujícími běžné zóny havarijního plánování nebo vzniklými mimo území České republiky. Dokument představuje národní rámec krizového řízení při radiačních haváriích. Jedná se o strategický plán, který vymezuje odpovědnosti orgánů veřejné správy, stanovuje zásady ochrany obyvatelstva, sjednocuje koordinaci mezi ministerstvy, kraji a složkami IZS, upravuje obnovu území po havárii a zajišťuje návaznost na mezinárodní systémy krizové spolupráce.
Vnější havarijní plán	je dokument obsahující soubor opatření pro řešení mimořádných událostí na území zóny havarijního plánování daného jaderného zařízení. Tato opatření mají za úkol zabezpečit ochranu obyvatelstva, životního prostředí, hospodářských zvířat, majetkových a kulturních hodnot. Jedná se o neveřejný dokument, přístupný pouze pro potřeby složek Integrovaného záchranného systému a orgánů řešících danou mimořádnou událost. Vnější havarijní plán je součástí dokumentace integrovaného záchranného systému.

Vnitřní havarijní plán — je dokument obsahující soubor opatření pro zajištění připravenosti k odezvě, zvládání mimořádných radiačních událostí v rámci areálu jaderného zařízení. Vnitřní havarijní plán bude podle atomového zákona č. 263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů zpracován pro areál SMR ETE a bude součástí dokumentace pro povolovanou činnost, kterou je výstavba jaderného zařízení. Obsah havarijního plánu a postupy k jeho prověřování jsou stanoveny vyhláškou SÚJB č. 359/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Vnitřní havarijní plán jaderného zařízení je schvalován SÚJB.

Pro SMR ETE bude dle požadavků atomového zákona a vyhlášky č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, stanovena tzv. zóna havarijního plánování (ZHP). Je to oblast v okolí areálu jaderného zařízení, ve kterém se na základě analýzy a hodnocení radiační mimořádné události uplatňují požadavky na přípravu zavedení neodkladných ochranných opatření a další opatření ochrany obyvatelstva v důsledku předpokládaného překročení referenčních úrovní. Stanovení zóny havarijního plánování bude nedílnou součástí procesu povolení k výstavbě SMR ETE a o jeho rozsahu rozhodne SÚJB. Pro ilustraci je na následujícím obrázku uvedena stávající zóna havarijního plánování pro stávající provozovanou Jadernou elektrárnu Temelín (ETE1,2). Zóna havarijního plánování pro SMR ETE bude mít podobný tvar (střed ve stejném místě a rozdělení do jednotlivých segmentů), avšak její velikost (poloměr kružnice) bude stanovena v řízení o povolení k výstavbě SMR ETE podle atomového zákona.

Obr. D.38: Ilustrativní nákres zóny havarijního plánování pro ETE1,2



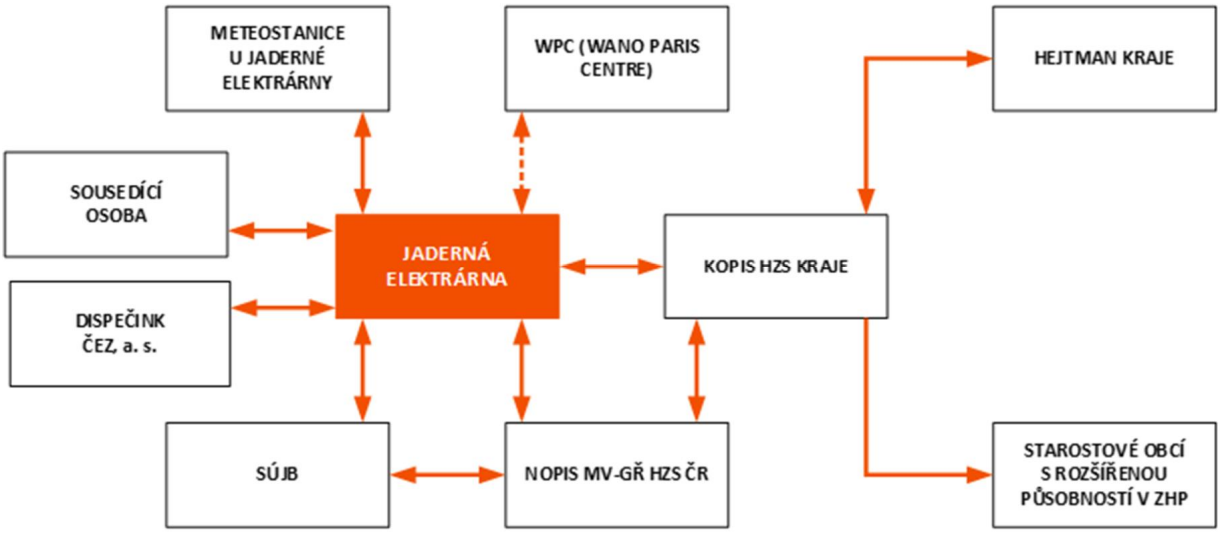
Z hlediska řízení technologie SMR ETE a jednotlivých nezbytných zásahů personálu bude zpracován systém podrobné zásahové dokumentace. Zásahová dokumentace bude podléhat pravidelným revizím tak, aby vždy odpovídala aktuálnímu stavu technologie i organizace SMR ETE.

Během přípravných prací před zahájením výstavby SMR ETE (např. průzkumy, vrty a podobně) budou pracovníci SMR ETE včetně pracovníků dodavatelských organizací, kteří se budou pohybovat vně areálu stávající elektrárny, podléhat vnějšímu havarijnímu plánu ETE1,2. Po zahájení a v průběhu výstavby SMR ETE budou zohledněny požadavky na havarijní plánování pro personál i dodavatele, kteří se budou na výstavbě podílet tak, že SMR ETE bude mít již svůj vnitřní havarijní plán, který bude koordinován s havarijním plánem ETE1,2. Po zavezení paliva do SMR ETE se z tohoto subjektu stane tzv. sousedící osoba s ETE1,2 a vnitřní havarijní plán lokality bude dále koordinován a řízen pro ETE1,2 i SMR ETE.

D.II.1.6.2.3. Systémy vyrozumění dotčených orgánů a varování obyvatelstva

Vyrozumění dotčených orgánů a varování obyvatelstva ohledně potenciální mimořádné radiační události bude u SMR ETE bude provedeno obdobně jako v případě již provozovaných bloků ETE1,2. Prvotní informace bude zajištěna personálem havarijního štábu, základní informační toky jsou znázorněny na následujícím obrázku.

Obr. D.39: Základní informační toky v průběhu radiační mimořádné události



Pozn. Sousedící osoba jsou podle atomového zákona všechny osoby vnitřním havarijním plánem dotčené, včetně osoby provozující objekt nebo zařízení, které může být radiační mimořádnou událostí vzniklou při činnosti, k níž bylo držiteli povolení vydáno povolení, ovlivněno nebo zasaženo, a osoby podle vnitřního havarijního plánu, určené k odezvě na radiační mimořádnou událost.

Lokalita SMR ETE bude vybavena vnitřním varovacím systémem (výstraha pro zaměstnance a dodavatele), koncovými prvky jednotného systému v zóně havarijního plánování (výstraha pro obyvatele okolních obcí) a systémem pro vyrozumění dotčených orgánů (vyrozumívací formuláře a prostředky - elektronická pošta, fax, mobilní nebo satelitní telefony a podobně). Pro systémy vyrozumění a varování budou využity moderní spolehlivé technické prostředky, které mohou být částečně sdíleny se stávající ETE1,2.

D.II.1.6.2.4. Monitorování radiační situace

Pro úspěšné řízení průběhu možné radiační havárie je nezbytné trvalé monitorování radiační situace, a to jak uvnitř areálu SMR ETE, tak v zóně havarijního plánování. Pro tyto účely budou použity jednak trvalé monitorovací stanice a dále bude k dispozici mobilní jednotka monitorování radiační situace v okolí. Trvalé monitorování radiační situace bude zajištěno teledozimetrickým systémem, jehož konkrétní návrh bude předmětem dalšího postupu projektu. Teledozimetrický systém a personál havarijního řídicího střediska musí dle vyhlášky č. 329/2017 Sb. umožnit:

- monitorování radiační situace v zóně havarijního plánování,
- průběžné hodnocení výsledků měření radiační situace,
- předávání naměřených výsledků SÚJB.

Výstupy teledozimetrického systému budou k dispozici jak v havarijním řídicím středisku, tak v záložním havarijním řídicím středisku včetně všech potřebných komunikačních linek.

D.II.1.6.2.5. Zajištění ochrany personálu v areálu SMR ETE

Pro zajištění ochrany personálu v areálu SMR ETE musí být dle vyhlášky č. 329/2017 Sb. k dispozici dostatek místa pro ukrytí personálu. Kryty budou umístěny v areálu SMR ETE, budou odolné proti vnějšímu ohrožení a budou vybaveny filtroventilačním systémem, případně dalšími technickými prostředky (např. kyslíkové bomby nebo dýchací přístroje) pro bezpečný pobyt zásahového personálu. Kryty musí být vybaveny dalšími prostředky pro dlouhodobý pobyt (např. zásoby pitné vody, zásoby potravin, hygienické prostředky a podobně) tak, aby umožňovaly

tvorbu zázemí pro potřebný počet zasahujících jednotek během dlouhodobých nápravných opatření po radiační havárii. Nezbytné je rovněž spolehlivé komunikační propojení mezi úkryty a havarijním řídicím střediskem (jak hlavním, tak záložním).

Pro případ mimořádné radiační události budou k dispozici prostředky pro řízenou evakuaci personálu SMR ETE a zaměstnanců dodavatelů, vyskytujících se v areálu. Bude se jednat především o pracovníky, kteří by se nepodíleli přímo na nápravných zásazích nebo likvidaci škod. Z hlediska ochrany personálu a dodavatelů bude rovněž připraven plán a prostředky pro střídání operativního řídicího personálu SMR ETE a zásahových jednotek pro dlouhodobé zajištění činností v zasažené lokalitě.

D.II.1.6.2.6. Zajištění ochrany obyvatelstva v zóně havarijního plánování

Pro zajištění ochrany obyvatelstva v zóně havarijního plánování budou stanovena ochranná opatření. Cílem ochranných opatření je vyloučit a omezit ozáření obyvatelstva v zóně havarijního plánování SMR ETE. Ochranná opatření by byla zajišťována zejména při vzniku závažné radiační mimořádné události, u které nelze vyloučit, že by obyvatelstvo mohlo být vystaveno ozáření, překračující některou z referenčních úrovní, stanovené vyhláškou č. 422/2016 Sb., ve znění pozdějších předpisů, pro neodkladná ochranná opatření, mezi které patří ukrytí, jodová profylaxe a evakuace. Pro SMR ETE se současně požaduje, aby pro jakoukoliv událost patřících do projektových východisek SME ETE (tedy všechny události s výjimkou prakticky vyloučených podmínek) byla vyloučena nutnost evakuace kdekoli v okolí SMR ETE a zavádění dlouhodobých omezení ve spotřebě potravin.

Zajištění postupů k včasnému zavedení a úplnému uskutečnění neodkladných ochranných opatření pro obyvatelstvo v zóně havarijního plánování SMR ETE bude provádět provozovatel jaderného zařízení prostřednictvím jeho organizace havarijní odezvy (OHO). Při vzniku radiační havárie by organizace havarijní odezvy realizovala zavedení neodkladných opatření k ochraně obyvatelstva podle vnitřního havarijního plánu SMR ETE, pokynů SÚJB a v součinnosti s orgány státní správy podle vnějšího havarijního plánu.

D.II.1.6.3. Informování okolních států

Při ztrátě kontroly nad zdrojem ionizujícího záření (tj. zejména nad jaderným reaktorem) postupuje provozovatel podle svého vnitřního havarijního plánu. Radiační mimořádnou událost zařadí do příslušné kategorie, vyhlásí vznik této radiační mimořádné události a následně vyrozumívá dotčené orgány (SÚJB, krajské úřady, krajská ředitelství HZS, obce s rozšířenou působností atd.). Provozovatel rovněž zajišťuje bezodkladné vyrozumění o události na dispečink ČEZ, a. s., a na meteostanici ČHMÚ v dané lokalitě.

Dále provozovatel aktivuje zasahující osoby, a to při každé radiační mimořádné události v rozsahu a době stanovené vnitřním havarijním plánem nebo zásahovými instrukcemi. Posuzování závažnosti radiačních mimořádných událostí vzniklých u provozovatele provádí osoba, která je určena v jeho vnitřním havarijním plánu. Touto osobou je po vzniku radiační mimořádné události příslušný směnový inženýr, který následně zajišťuje odezvu na takovouto radiační mimořádnou událost na základě "Zásahové instrukce", zpracované pro dané pracoviště a po aktivaci Havarijního řídícího střediska provozovatele tuto roli přebírá příslušný specialista tohoto řídícího střediska.

Informování okolních států a zahraničních subjektů je řešeno podle Národního havarijního radiačního plánu ČR, který byl schválen dne 7. 12. 2020 Usnesením vlády České republiky č. 1276.

Na základě právních předpisů Evropské unie a níže zmíněných mezinárodních úmluv jsou země Evropské unie, okolní státy a IAEA informovány o vzniku radiační mimořádné události, které mohou mít případný přeshraniční dopad. Informování probíhá v systémech USIE, web ECURIE a rovněž přímým spojením se smluvní stranou podle bilaterální dohody, pokud jsou bilaterální dohody ustanoveny. Směrem k IAEA vystupuje jako "National Competent Authority for an Emergency Abroad/for a Domestic Emergency" SÚJB a jako "National Warning Point" Ministerstvo vnitra - GŘ HZS ČR. Směrem k Evropské unii zastává roli "Competent Authority" SÚJB a roli "Contact Point" Ministerstvo vnitra - GŘ HZS ČR.

Bilaterální a vícestranné dohody se sousedními státy, které se vztahují i na výměnu informací, jsou uzavřeny s těmito státy:

Slovenská republika: Smlouva mezi vládou ČR a vládou Slovenské republiky o spolupráci v oblasti státního dozoru nad jadernou bezpečností jaderných zařízení a státního dozoru nad jadernými materiály. Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Slovenské republiky o včasném oznamování jaderné nehody a na to navazující Ujednání mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost České republiky a Ministerstvem životního prostředí Slovenské republiky o výměně údajů ze sítí monitorování radiační situace. Podle obou dokumentů se informace na mezivládní úrovni vyměňují mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (CZ) a Ministerstvem životního prostředí (SK).

Republika Rakousko: Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Rakouské republiky o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením, podle níž se informace na mezivládní úrovni vyměňují mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (CZ) a Spolkovým ministerstvem zahraničních věcí (AT). Protokol mezi vládou České republiky a vládou Rakouské republiky, kterým se mění Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Rakouské republiky o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením.

Spolková republika Německo: Dohoda mezi vládou ČSSR a vládou SRN o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením, na tuto dohodu navazuje Dohoda mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost České republiky a Spolkovým ministerstvem pro životní prostředí, ochranu přírody a jadernou bezpečnost Spolkové

republiky Německo o výměně informací. Podle obou dohod se informace na mezivládní úrovni vyměňují mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (CZ) a Federálním ministerstvem životního prostředí, uchování přírody, stavební a jaderné bezpečnosti (DE).

Polská republika: Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Polské republiky o včasném oznamování jaderné nehody a výměně informací o mírovém využívání jaderné energie, jaderné bezpečnosti a radiační ochraně, podle níž se informace na mezivládní úrovni vyměňují mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (CZ) a Centrem pro radiační mimořádné situace (PL).

Maďarsko: Dohoda mezi vládou České a Slovenské Federativní Republiky a vládou Maďarské republiky o výměně informací a spolupráci v oblasti jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením, na niž navazuje Memorandum o porozumění a spolupráci a výměně informací o jaderné bezpečnosti mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost ČR a Maďarským úřadem pro atomovou energii. Podle nich se informace na mezivládní úrovni vyměňují mezi Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (CZ) a Úřadem pro atomovou energii (HU).

Spolupráce v rámci mezinárodních organizací:

IAEA USIE: Česká republika je signatářem Úmluvy o včasném varování o jaderné nehodě (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, Vídeň, 26. 9. 1986, sdělení MZV č. 116/1996 Sb.). Kontaktním místem pro příjem informací o jaderné nehodě nebo radiační havárii je na základě této úmluvy OPIS MV-GŘ HZS ČR. Ve webové platformě Unified System for Information Exchange in Incidents and Emergencies (dále jen "USIE"), kterou provozuje IAEA, a která slouží k mezinárodní (tedy i mimo rámec EU) výměně informací o RMU, zabezpečuje OPIS MV-GŘ HZS ČR roli "National Warning Point". V případě přijetí informace o vzniku RH v zahraničí předává informaci službě Styčného místa SÚJB. Stejnou informaci dostává z této platformy SÚJB i přímo, vzhledem ke své roli "National Competent Authority". Výměna informací prostřednictvím USIE probíhá po celou dobu nastalé RMU a situaci řeší KŠ SÚJB, případně i ÚKŠ a KŠ na krajských a obecních úrovních.

IAEA RANET: Česká republika přistoupila k mezinárodní úmluvě o pomoci v případě jaderné nebo radiační nehody (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, Vídeň, 26. 9. 1986, sdělení MZV č. 115/1998 Sb.), na jejímž základě byla založena síť RANET, jejíž součástí je ČR od roku 2009. V rámci sítě RANET registrovaly smluvní strany výše zmíněné úmluvy své národní kapacity v oblasti MRS, například při vyhledávání zdrojů ionizujícího záření, při radiačním průzkumu, při radiačním hodnocení RMU nebo po dekontaminaci. V případě nutnosti jsou smluvní státy připravené poskytnout své kapacity na pomoc ostatním smluvním státům. Vyžadování pomoci je zabezpečováno prostřednictvím platformy IAEA USIE.

Evropská komise a Euratom: Na základě právních předpisů Evropské unie a Euratomu, bilaterálních dohod a mezinárodních úmluv jsou země Evropské unie a Euratomu, okolní státy a IAEA informovány o vzniku RH, které mohou mít případně přeshraniční dopad. Mezinárodní platformou pro informování o vzniku RH, kterou zabezpečuje Evropská komise, je systém WebECURIE. Směrem k Evropské unii a Euratomu zastává SÚJB roli národní autority ("Competent Authority") a OPIS MV-GŘ HZS ČR roli kontaktního místa ("Contact Point"). OPIS MV-GŘ HZS ČR je primárním příjemcem zpráv z WebECURIE a po jejím přijetí a potvrzení předává zprávu SÚJB. Systém WebECURIE, stejně jako kontaktní místo (OPIS MV-GŘ HZS ČR), funguje 24h denně a 7 dní v týdnu na principu tzv. "callout systému". Tento systém je založen na automatickém informování uživatele prostřednictvím telefonu, faxu či emailu. Tuto službu zajišťují callout servery Evropské unie. Pokud není stanoveno jinak, jsou všechny informace sdílené prostřednictvím WebECURIE dostupné všem kontaktním místům a národním autoritám. Systém WebECURIE je pravidelně prověřován formou jednoduchých komunikačních testů a také pomocí předem oznámeného havarijního komunikačního cvičení podle předem definovaného scénáře (cvičení ECUREX).

D.II.1.7. Odpovědnost za jadernou škodu

D.II.1.7.1. Odpovědnost za jadernou škodu podle českého právního řádu

Odpovědnost provozovatele jaderných zařízení za jaderné škody je stanovena zákonem č. 18/1997 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů, a řídí se rovněž ustanoveními zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, a dále též Vídeňské úmluvy o občansko-právní odpovědnosti za jaderné škody vyhlášené pod č. 133/1994 Sb. (dále jen Úmluva), jíž je Česká republika vázána. Nestanovuje-li Úmluva nebo zákon č. 18/1997 Sb. jinak, používají se obecná ustanovení občanského zákoníku týkající se odpovědnosti příp. výše a rozsahu hrazené škody.

Jaderná událost znamená podle definice v Úmluvě případ či sérii případů majících stejný původ, který způsobuje jadernou škodu. Jaderná škoda je následně definována zejména jako:

- ztráta života, jakékoliv osobní zranění nebo jakákoliv ztráta či poškození majetku, které vzniklo nebo je důsledkem radioaktivních vlastností nebo kombinace radioaktivních vlastností s toxickými, výbušnými nebo jinými nebezpečnými vlastnostmi jaderného paliva nebo radioaktivních produktů či odpadu v jaderném materiálu nebo z jaderného materiálu vycházejícího nebo pocházejícího z jaderného zařízení nebo zasílaného do něho,
- jakákoliv jiná ztráta či poškození takto vznikající či vyplývající.

Dle zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se považuje za jadernou škodu také škoda, která vznikla vynaložením nákladů na nezbytná opatření k odvrácení nebo snížení ozáření nebo k obnovení původního nebo obdobného stavu životního prostředí, pokud byla tato opatření vyvolána v důsledku jaderné události a povaha škody to umožňuje.

Odpovědnost držitele povolení za jadernou škodu způsobenou každou jednotlivou jadernou událostí je pak omezena v případě:

- jaderných zařízení pro energetické účely, skladů a úložišť vyhořelého jaderného paliva, určeného pro tato zařízení, nebo jaderných materiálů, vzniklých zpracováním tohoto paliva, na částku 8 mld. Kč,
- ostatních jaderných zařízení a přeprav je omezena na částku 2 mld. Kč.

Odpovědnost provozovatele jaderného zařízení za jadernou škodu je vystavěna jako objektivní odpovědnost s připuštěním liberačních důvodů (tj. vyvázání se z odpovědnosti) v případě, že provozovatel jaderného zařízení prokáže, že jaderná škoda vznikla zcela nebo zčásti v důsledku vlastního jednání poškozeného nebo že škoda vznikla v důsledku vnější vyšší moci, a to aktu ozbrojeného konfliktu, nepřátelství, občanské války nebo povstání nebo v důsledku vážné přírodní pohromy výjimečného charakteru.

Provozovatel jaderného zařízení je povinen si pro případ jaderné škody sjednat pojištění vzniku povinnosti k náhradě jaderné škody s limitem pojistného plnění nejméně 2 mld. Kč. Pojištění se uzavírá zvlášť pro každé jaderné zařízení nebo přepravu jaderných materiálů. V rozsahu výše uvedeného zákonem stanoveného odpovědnostního limitu poskytuje stát záruku za uspokojení přiznaných nároků na náhradu jaderné škody, které nejsou uhrazeny z povinného pojištění.

Při stanovení rozsahu a způsobu náhrady jaderné škody se postupuje podle občanského zákoníku. Pro stanovení výše škody se použijí předpisy platné v době vzniku jaderné události, která jadernou škodu způsobila.

Držitel povolení je v případě, kdy u něj dojde ke vzniku jaderné události, povinen písemně oznámit v oblasti ovlivněné touto událostí podle zjištění Státního úřadu pro jadernou bezpečnost na základě činnosti celostátní radiační monitorovací sítě, že má povinnost k náhradě jaderné škody způsobené touto událostí. Toto písemné oznámení musí být veřejně přístupné u držitele povolení a na příslušném krajském úřadu a na všech obecních úřadech v této oblasti.

D.II.1.7.2. Odpovědnost za jadernou škodu podle mezinárodních úmluv

Mezinárodní úmluvy, které upravují odpovědnost za škodu způsobenou jadernými nehodami, jsou rozděleny na dva mezinárodní systémy.

První mezinárodní systém tvoří *Pařížská úmluva o jaderné odpovědnosti třetích stran (Pařížská úmluva) a Bruselská podpůrná úmluva o odpovědnosti třetích stran na poli jaderné energie (Bruselská podpůrná úmluva)*. Pařížská úmluva ustanovuje odpovědnost za jadernou škodu a náhradový režim k odškodnění obětí jaderných nehod. Příslušným soudem je soud státu, na jehož území došlo k jaderné nehodě. Pařížská úmluva je otevřena k podpisu členským státům OECD (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) za souhlasu všech dosavadních členských států této úmluvy též státům, které nejsou členy OECD. Bruselská podpůrná úmluva ustanovuje schéma poskytování náhrad škod doplňující náhrady požadované Pařížskou úmluvou. Bruselská úmluva je otevřena jen členským státům Pařížské úmluvy. Členem Pařížské a Bruselské úmluvy je mj. Německo a Rakousko, ovšem Rakousko obě úmluvy nakonec neratifikovalo, tudíž pro Rakousko nejsou závazné.

Druhý mezinárodní systém tvoří *Vídeňský systém, skládající se z Vídeňské úmluvy o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody (Vídeňská úmluva) a Protokolu o doplnění Vídeňské úmluvy o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody*. Vídeňská úmluva zakládá jadernou odpovědnost a náhradový režim obdobný systému stanovenému Pařížskou úmluvou. Pravomoc projednávat žaloby budou mít pouze soudy smluvní strany, na jejímž území došlo k jaderné události. Vídeňská úmluva je otevřena k přistoupení kterémukoliv státu. Protokol o doplnění Vídeňské úmluvy vylepšuje původní režim Vídeňské úmluvy požadavkem na navýšení prostředků k odškodnění více obětí stanovením vyššího limitu náhrady škod. Členem Vídeňské úmluvy je mj. Česko, Slovensko, Maďarsko a Polsko.

Oba systémy spojuje *Společný protokol vztahující se k uplatňování Vídeňské úmluvy a Pařížské úmluvy (Společný protokol)* a dále také *Úmluva o dodatkovém odškodnění za jaderné škody*. Společný protokol plní úlohu mostu mezi Pařížskou a Vídeňskou úmluvou, rozšiřující výhody poskytované jednou úmluvou obětem ve státech, které přijaly druhou úmluvu. V případě jaderné události, k níž došlo v jaderném zařízení, se použije ta úmluva, jejímž účastníkem je stát, na jehož území je toto zařízení umístěno. Stranou Společného protokolu jsou mj. Česko, Německo, Maďarsko, Polsko a Slovensko.

Přehled mezivládních dohod o oznamování jaderných nehod mezi ČR a okolními státy je uveden výše v kapitole D.II.1.6.3. Informování okolních států (strana 452 této dokumentace).

D.II.2. Neradiační rizika

Záměr představuje z neradiačního hlediska v zásadě běžný průmyslový provoz, u kterého nevzniká významné riziko vzniku havarijních událostí s negativními důsledky na životní prostředí a/nebo obyvatelstvo. V souvislosti s provozem není možné potenciálně vyloučit havarijní situace spojené s únikem znečištěných odpadních vod (porušením těsnosti kanalizace, nebo porušením funkce čističky zaolejovaných vod), únikem skladovaných látek (chemikálie, pohonné hmoty, mazací a teplonosné prostředky, čisticí prostředky apod.) ze skladovacích nádrží nebo potrubních tras, případně při dopravě. Potenciálně není vyloučena ani možnost vzplanutí médií, případně dalších hmot.

Uvedená rizika mají nízkou míru pravděpodobnosti vzniku a pro jejich eliminaci se nevyžadují speciální preventivní nebo eliminační opatření kromě těch, která jsou obvyklá nebo předepsaná příslušnými předpisy (stavebními, bezpečnostními, požárními, dopravními nebo dalšími), včetně zákona o prevenci závažných havárií. Následky uvedeného typu událostí jsou řešitelné běžně dostupnými prostředky.

D.III.

KOMPLEXNÍ CHARAKTERISTIKA VLIVŮ ZÁMĚRU, MOŽNOST PŘESHRANIČNÍCH VLIVŮ

III. Komplexní charakteristika vlivů záměru podle části D bodů I a II z hlediska jejich velikosti a významnosti včetně jejich vzájemného působení, se zvláštním zřetelem na možnost přeshraničních vlivů

Rozsah vlivů záměru je převážně lokální, daný rozsahem ploch pro umístění záměru a jejich nejbližšího okolí. Širší rozsah vlivů se může projevit pouze prostřednictvím výstupů záměru do životního prostředí (typicky radioaktivní i neradioaktivní výpusti do ovzduší a do vodních toků, hluk, resp. další faktory) a vlivů vizuálních.

Pokud jde o radioaktivní výpusti, s ohledem na jejich velmi nízkou úroveň, vlivy radioaktivních výpustí z dalších stávajících i připravovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín i všeobecně nevýznamný podíl jaderné energetiky na ozáření obyvatelstva (viz kapitola C.II.3.2. Ionizující záření, strana 230 této dokumentace) nejsou významné negativní vlivy záměru očekávány, a to i při zohlednění spolupůsobícího (kumulativního) účinku ostatních jaderných zařízení v lokalitě. Rozsah vlivů záměru tedy bude kvantitativně i kvalitativně odpovídat rozsahu vlivů stávajících jaderných zařízení v lokalitě, které jsou nevýznamné (hluboko v rámci povolených limitů) a jsou předmětem pravidelného monitoringu a kontroly.

Z hlediska dalších faktorů je lokalita prostorově i kapacitně dimenzována na umístění nového zdroje. Odstupová vzdálenost záměru a jeho jednotlivých součástí od obytných území či jiných chráněných prostorů (např. přírodovědecky zvláště chráněných území) je dostatečná pro vyloučení nepříznivých vlivů, resp. jejich omezení na přijatelnou míru. V důsledku záměru tedy nelze očekávat významnou změnu stávající kvality životního prostředí. Za významný faktor, pokud jde o rozsah vlivů, je nutno považovat vliv vizuální (tj. vliv na krajinu). Záměr bude tvořen prostorově dominantními stavebními objekty. Naproti tomu tento vliv je v současné době na lokalitě již přítomen v důsledku vizuálních vlivů stávající ETE1,2, resp. též připravovaného NJZ ETE, jejichž stavební objekty jsou výrazně větší dimenze. Rozsah vizuálně ovlivněného území se tak v důsledku záměru SMR ETE zvětší jen málo významně, přičemž kvalitativně bude odpovídat stávajícímu stavu.

Dalším významným zjištěným faktorem jsou vlivy na kvalitativní charakteristiky povrchových vod. I tyto vlivy jsou v území přítomny již za stávajícího stavu, a to bez ohledu na provoz stávající elektrárny ETE1,2, která je v ukazatelích kvality vody málo významným přispěvatelem. Příspěvky ETE1,2 se projevují zejména v zahuštění odpadních vod vůči čerpané surové vodě, a tím i zvýšení koncentrace jednotlivých ukazatelů kvality vod. Z hlediska bilance, tj. látkového toku, jde však o vliv málo významný. Tento poměr zůstane zachován i po realizaci SMR ETE, resp. NJZ ETE.

Mezi významnější vlivy je nutno zařadit i vlivy hlukové, a to jak z důvodu hluku z vlastního provozu záměru SMR ETE, tak z důvodu navazujícího dopravního provozu na širší komunikační síti, a to zejména v období výstavby záměru. I tento vliv je v území dlouhodobě přítomen v důsledku celkové pozaďové dopravy, přičemž podíl ETE1,2 (resp. výhledově NJZ ETE) na celkových intenzitách dopravy je velmi nízký a z hlukového hlediska akusticky málo významný.

Jak vyplývá z uvedených údajů, ve všech sledovaných oblastech (obyvatelstvo a veřejné zdraví, ovzduší a klima, hluk, záření a další fyzikální nebo biologické charakteristiky, podzemní a povrchová voda, půda, horninové prostředí a přírodní zdroje, fauna, flóra a ekosystémy, hmotný majetek a kulturní památky, dopravní infrastruktura resp. jiné) nebyly v rámci zpracování této dokumentace identifikovány skutečnosti, které by svědčily o možných významných negativních vlivech záměru na životní prostředí, překročení příslušných zákonných limitů nebo (pokud nejsou limity stanoveny) o neakceptovatelném ovlivnění. Pro vyloučení, minimalizaci, resp. kompenzaci, potenciálních nepříznivých vlivů jsou k dispozici příslušná opatření.

Obdobné závěry platí i pro vyhodnocení rizik záměru. Z analýzy následků radiačních mimořádných událostí vyplývá, že pro reprezentativní případy základních projektových nehod a těžké havárie nebudou překročena kritéria přípustnosti rizik dle SÚJB, resp. WENRA. V hodnocení jsou zároveň zohledněna další možná rizika, související s přírodními charakteristikami lokality a rizika související s lidskou činností v lokalitě. Jsou popsána opatření pro zvládání radiačních mimořádných opatření.

Záměr je (resp. bude) navržen v souladu s příslušnými předpisy, zejména požadavky atomového zákona a předpisů souvisejících. Ty zohledňují i příslušné klimatické parametry (teplota, dešťové srážky, sněhové srážky a zatížení sněhem, námraza, kroupy, blesky, záplavy, resp. výjimečně se vyskytující meteorologické jevy včetně jejich kombinací) a další návrhové parametry (např. seismicita území). Tím je záměr připraven na příslušné klimatické a jiné zatížení. Záměr v tomto ohledu zohledňuje legislativní požadavky na pravidelné hodnocení bezpečnosti, tj. pravidelné revize klimatického či jiného zatížení, tím dodržuje zásady tzv. adaptivního řízení, tj. připravenosti na průběžné zohledňování nově získaných poznatků v souladu s doporučením, specifikovaným v dokumentu Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013). Tento dokument dále požaduje zajistit "žádnou čistou ztrátu" biologické rozmanitosti. Záměr při uplatnění navržených minimalizačních a kompenzačních opatření nepovede k degradaci ekosystémových služeb, ztrátě ani degradaci přírodních stanovišť, ztrátě druhové rozmanitosti ani ztrátě genetické rozmanitosti.

Všechny zákonné a jiné požadavky na ochranu životního prostředí a veřejného zdraví jsou pro záměr SMR ETE vztaženy k dotčenému území a skupinám obyvatel, které se s ním nacházejí v nejbližším kontaktu. Dotčené území (tj. ve smyslu zákona o posuzování vlivů na životní prostředí "území, jehož životní prostředí a obyvatelstvo by mohlo být závažně ovlivněno provedením záměru") i tzv. reprezentativní osoba (tj. ve smyslu atomového zákona "jednotlivec z obyvatelstva zastupující vybranou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány") se nacházejí v blízkém okolí lokality umístění záměru.

Vzdálenost nejbližších obytných území okolních obcí se pohybuje v řádu prvních jednotek kilometrů. Už v tomto nejbližším prostoru jsou dodrženy všechny požadavky pro ochranu životního prostředí a veřejného zdraví. Naproti tomu vzdálenost záměru od státních hranic okolních států se pohybuje v řádu desítek až stovek kilometrů a je následující:

- Rakouská republika 49 km,
- Spolková republika Německo 59 km,
- Polská republika 191 km,
- Slovenská republika 198 km.

V tomto kontextu je tedy, při zajištění požadavků atomového zákona a požadavků ochrany životního prostředí a veřejného zdraví v nejbližším dotčeném území, vznik významných přeshraničních vlivů v důsledku provozu záměru vyloučen. To je dokladováno výsledky hodnocení radiačních vlivů na reprezentativní osobu uvedených zemí. Obdobně tak v případě radiačních mimořádných událostí (základní projektová nehoda, těžká havárie) nedochází na území uvedených zemí k překročení zásahových úrovní pro ochranu obyvatelstva (evakuace, ukrytí, jódová profylaxe), nelze však vyloučit krátkodobá opatření pro omezení zemědělské produkce (umístění potravin na trh).

D.IV.

CHARAKTERISTIKA OPATŘENÍ K PREVENCI, VYLOUČENÍ A SNÍŽENÍ NEGATIVNÍCH VLIVŮ, POPIS KOMPENZACÍ

IV. Charakteristika a předpokládaný účinek navrhovaných opatření k prevenci, vyloučení a snížení všech významných negativních vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví a popis kompenzací, pokud jsou vzhledem k záměru možné, popřípadě opatření k monitorování možných negativních vlivů na životní prostředí (např. post-projektová analýza), které se vztahují k fázi výstavby a provozu záměru, včetně opatření týkajících se připravenosti na mimořádné situace podle kapitoly II a reakcí na ně

D.IV.1. Základní opatření

Základním opatřením je dodržení všeobecně závazných zákonných předpisů a norem v oblasti působnosti atomového zákona i v oblasti ochrany životního prostředí a veřejného zdraví. Ty vytvářejí jednoznačný a kontrolovatelný rámec pro přípravu, realizaci a provoz záměru, včetně požadavků na monitorování vlivů na životní prostředí a požadavků na připravenost na mimořádné situace. Samotnou deklaraci dodržení zákonných požadavků přitom nelze považovat za opatření k prevenci, vyloučení a snížení, popřípadě kompenzaci nepříznivých vlivů na životní prostředí. Jde o povinnost, kterou není třeba podmiňovat dodatečnými opatřeními.

Základní projektová opatření na prevenci, vyloučení, snížení, popřípadě kompenzaci nepříznivých vlivů spočívají v těchto oblastech:

- umístění záměru mimo zvláště chráněná území, s dostatečným odstupem od obytných území a do prostoru s dobře dostupnou infrastrukturou,
- využití ověřených a nejlepších dostupných technologií reaktorové generace III+,
- zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, fyzické ochrany a havarijní připravenosti v souladu s požadavky platných legislativních předpisů, standardů IAEA a WENRA, resp. dalších oborových standardů,
- minimalizace radiačních vlivů na obyvatelstvo, resp. zaměstnance, v souladu s principem ALARA a tam, kde je to relevantní a odůvodnitelné, ALARP,
- minimalizace neradiačních vlivů na obyvatelstvo,
- minimalizace nároků na environmentální zdroje a výstupy do životního prostředí.

Základní popis těchto opatření, uplatněných v projektu SMR ETE, je proveden v kapitole B.I.6. Popis technického a technologického řešení (strana 76 této dokumentace).

D.IV.2. Koncepční opatření

Koncepční opatření nejsou vztažena k projektovému řešení záměru, a tedy ani k navazujícím řízením záměru. Jejich účelem je vytvoření podmínek pro začlenění záměru do území a jeho územní ochranu. Opatření jsou primárně určena jako doporučení pro příslušné územně-plánovací či jiné orgány, rozhodující o uspořádání území a vztazích v něm.

Koncepční opatření jsou následující:

- V existujícím pásmu bez trvalého osídlení v lokalitě Temelín nebudou v územně plánovací dokumentaci umožněny jiné stavební záměry a změny v území, než které souvisí s využitím území pro provozovanou ETE1,2 a pro záměry SMR ETE, NJZ ETE a dalších jaderných zařízení v lokalitě, včetně související infrastruktury. Využití zemědělské půdy pro zemědělské účely tímto není dotčeno.
- V případných dalších procesech hodnocení vlivů jiných záměrů v lokalitě a jejím okolí na životní prostředí bude uplatněn požadavek na zohlednění jejich spolupůsobících vlivů se záměrem SMR ETE.
- Bude prověřen a případně upraven zakázaný letecký prostor LKP2 TEMELÍN tak, aby preventivně a efektivně chránil i areál SMR ETE.

D.IV.3. Opatření pro jednotlivé složky životního prostředí a veřejného zdraví

D.IV.3.1. Obyvatelstvo a veřejné zdraví

- V přípravě záměru bude zohledněna podmínka, že nedojde k souběhu hlavních stavebních činností při výstavbě SMR ETE a NJZ ETE, ani ve spolupůsobícím účinku tedy nedojde k překročení nasazení stavební techniky (zejména související intenzity nákladní stavební dopravy), již dříve vyhodnocené v dokumentaci EIA NJZ ETE.
- Po celou dobu přípravy, výstavby a provozu SMR ETE bude zajištěn kontakt s okolními obcemi a veřejností v oblasti komunikace a informování o průběhu přípravy a realizace projektu a jeho potenciálních dopadech na okolí, včetně operativního reagování na vznesené podněty a dotazy.
- V období před uvedením SMR ETE do provozu a následně v intervalu 10 let bude realizováno vyhodnocení zdravotního stavu obyvatel, výsledky budou zpřístupněny veřejnosti.
- Veřejnost bude pravidelně v souhrnných výročních zprávách, zveřejňovaných na internetových stránkách provozovatele, informována o vlivu provozu SMR ETE na životní prostředí.

D.IV.3.2. Ovzduší a klima

- V průběhu výstavby budou dodržována opatření k vyloučení, resp. omezení, prašnosti, uvedená v Podpůrných opatřeních Programu zlepšování kvality ovzduší pod kódem PZKO_2020_P_21 Omezování prašnosti ze stavební činnosti a v Metodice MŽP ke stanovování podmínek k omezení emisí ze stavebních strojů a z dalších stavebních činností. V jednotlivých etapách výstavby bude kladen důraz na výběr kombinace opatření, která budou v daný okamžik nejvhodnější, zejména:
  - Stavební práce budou již ve fázi přípravy stavby projektovány s ohledem na minimalizaci produkce prašných emisí: Bude minimalizována délka přepravních tras po staveništi (volba umístění výjezdu ze staveniště, skladovacích ploch, skládky sypkých materiálů, parkování vozidel); budou minimalizovány pojezdy po nezpevněné ploše (případně dočasně zpevněny staveništní trasy pomocí betonových panelů, resp. štěrku); budou zvoleny vhodné stavební technologie a techniky, které budou v maximální možné míře předcházet vzniku prašnosti a omezovat její vznik a šíření do okolí, zejména s ohledem na místní podmínky; prašnost v areálu staveniště bude průběžně monitorována tak, aby v případě zjištěných problémů bylo možno zakročit pomocí účinných technik (skrápění, vlhčení v různých intervalech, mlžné stěny apod.).
  - Ve fázi realizace výstavby záměru budou aplikována následující opatření: Před zahájením a v průběhu stavebních prací bude prováděna kontrola technického stavu strojní techniky a podmínek na staveništi (povětrnostní podmínky, dostupnost protiprašných opatření); budou dodržovány zásady správné manipulace s mechanizací, obsluha strojů bude prováděna vyškolenými pracovníky, budou redukovány volnoběhy nákladních automobilů a strojů na minimum; bude minimalizováno nebo zcela vyloučeno volné deponování jemnozrnného materiálu (cement, vápno), odkryté suché a sypké plochy a deponie budou skrápěny (zvlhčovány), a to zejména při větrném počasí.

D.IV.3.3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky

- Hluk:
  - V rámci dokumentace pro povolení záměru bude provedena podrobná akustická studie, hodnotící hlukový vliv na nejbližší, resp. potenciálně nejvíce dotčený, chráněný venkovní prostor či chráněný venkovní prostor staveb okolních obcí, stanovující případná opatření ke snížení hlukové zátěže a dokladující dodržení příslušných limitů. Studie bude zohledňovat jednak provoz záměru (cílový stav), jednak období jeho výstavby.
  - Po uvedení SMR ETE do zkušebního provozu bude provedeno kontrolní měření hluku, dokladující dodržení příslušných limitů.
- Ionizující záření:
  - V dokumentaci pro jednotlivé fáze povolovacího procesu SMR ETE podle atomového zákona bude na základě monitorovacích zpráv ETE1,2 a dokumentace EIA NJZ ETE vyhodnoceno, zda nedošlo k významné změně ve výpustích radioaktivních látek a zda sumární výpusti z SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE nepřekračují obálku použitou v dokumentaci vlivů záměru SMR ETE na životní prostředí. V případě překročení bude provedena analýza příčin a bude vypracována revize vyhodnocení zdravotních vlivů.
  - V dokumentaci pro jednotlivé fáze povolovacího procesu SMR ETE podle atomového zákona bude na základě monitorovacích zpráv ETE1,2 vyhodnoceno, zda nedochází k významným negativním trendům koncentrace radioaktivních látek v životním prostředí. V případě zjištění tohoto trendu bude provedena analýza příčin a zhodnocení potřeby nápravných opatření.
  - Před zahájením uvádění SMR ETE do provozu bude zahájeno měření při zdrojích výpustí (ventilační komín, kontrolní nádrž a jímka odpadních vod) a v modernizovaných/rozšířených částech monitorovacího systému okolí. Dále bude při uvádění SMR ETE do provozu a při zkušebním provozu SMR ETE vyhodnocena funkčnost měření při zdrojích a monitorovacího systému okolí.
  - Na závěr zkušebního provozu bude prověřena a potvrzena platnost nepřekročení předpokladů a výsledků dokumentace vlivů záměru na životní prostředí ve vztahu k předpokládaným vlivům ionizujícího záření z SMR ETE ve spolupůsobícím účinku s ETE1,2, resp. dalšími jadernými zařízeními v lokalitě.
  - Vypouštění odpadních vod s obsahem tritia z jednotlivých zdrojů v lokalitě Temelín (tj. ETE1,2, SMR ETE a NJZ ETE) bude vzájemně, a zároveň s ohledem na aktuální průtokovou situaci v recipientu, koordinováno tak, aby v profilech vodárenského odběru nedocházelo k překročení indikativní hodnoty objemové aktivity tritia pro vodárenské účely dle nařízení vlády č. 401/2015 Sb.
- Ostatní:
  - Osvětlení areálu SMR ETE bude řešeno v souladu s Metodickým pokynem MŽP k předcházení a snižování světelného znečištění tak, aby minimalizovalo světelné znečištění okolí.

D.IV.3.4. Povrchové a podzemní vody

- Bude zachována hydrologická dotace rybníka Dvorčice, včetně Dvorčického potoka.

D.IV.3.5. Půda

- Zábor zemědělského půdního fondu a pozemků určených pro plnění funkcí lesa bude proveden pouze v nezbytně nutné míře.
- Při provádění skrývek bude zajištěno, aby nedošlo ve větší míře k přibírání níže uloženého horizontu (hlušiny). Skrývka v prostoru výskytu kvalitních půd (II. třída ochrany) bude prováděna pod dozorem odborného pedologa.
- Skrývky humusového horizontu (ornice) a níže uložených zúrodnění schopných vrstev (podorničí) budou řádně uskladněny na samostatných deponiích tak, aby nedošlo k jejich znehodnocení.
- Na pozemcích určených k plnění funkcí lesa nebudou mimo prostor staveniště a nezbytné pracovní pruhy zřizována dočasná zařízení staveniště ani deponie zeminy.
- Výkopová zemina z hrubých terénních úprav a výkopových prací bude skladována tak, aby byl minimalizován vliv eroze.
- Skrývky zúrodnitelných vrstev půdy bude realizována až na základě výsledků detailního měření hloubek ornice a podorničí.
- Po ukončení realizace záměru bude navrácena dočasně odňatá zemědělská půda do původního způsobu užívání, tzn. realizována technická a biologická rekultivace.
- Použitá stavební mechanizace bude udržována v dobrém technickém stavu tak, aby nedocházelo ke kontaminaci půdního prostředí; údržba mechanismů (výměna mazacích náplní atd.) bude prováděna pouze na vodohospodářsky zabezpečených plochách, předem připravených pro tento účel.

D.IV.3.6. Přírodní zdroje

- Při návrhu způsobu zakládání jednotlivých objektů budou zohledněny geotechnické vlastnosti staveniště, zjištěné na základě podrobného inženýrsko-geologického průzkumu.

D.IV.3.7. Biologická rozmanitost

- Souhrn navržených zmírňujících opatření:
  - Výřez a kácení dřevin bude z důvodu ochrany hnízdících ptáků prováděno jen mimo období hnízdění ptactva, tj. kácení nebude prováděno v období 15. 3. - 15. 8. Po dohodě s biologickým dozorem může být termínové omezení kácení na žádost investora upraveno podle aktuálního průběhu hnízdní sezóny.
  - Budou zajištěny záchranné transfery živočichů a rostlin z plochy výstavby i z ploch zařízení staveniště, vždy s předstihem ale i s poslední kontrolou těsně před zahájením terénních úprav. Záchranný transfer se bude týkat všech druhů, zvláště i obecně chráněných dle ZOPK, které budou bezprostředně ohroženy stavební činností, budou nalezeny v ohroženém prostoru a pro které zároveň bude mít provedení záchranného transferu smysl (např. hnízda čmeláků rodu *Bombus*, mravenců rodu *Formica*, larvální stadia i dospělci obojživelníků, plazi, na zemi hnízdící ptáci, jednotlivé trsy kosatce sibiřského aj.).
  - Po dobu realizace výstavby záměru bude investorem sjednán "biologický dozor", který bude prováděn odborně způsobilou osobou. Úlohou dozoru bude zajistit správnou realizaci podmínek vyplývajících z rozhodnutí orgánů ochrany přírody, zejména působit při realizaci prací v hodnotných přírodních stanovištích a v jejich těsné blízkosti, na lokalitách s výskytem zvláště chráněných a ohrožených druhů. Zejména je žádoucí asistence biologického dozoru pro kácení a zahájení zemních prací. Bude spolupracovat při vytyčování příjezdových tras, manipulačních ploch a bude asistovat při terénních úpravách. V biologicky vhodném období těsně předcházejícím zahájení stavebních prací provede průzkum vytyčeného staveniště zaměřený na vyloučení výskytu hnízd čmeláků rodu *Bombus* a mravenišť mravenců rodu *Formica* a dále dutin s výskytem netopýrů, a v případě potřeby zajistí jejich ochranu před stavebními pracemi nebo záchranný transfer.
  - Po dobu realizace i po ukončení výstavby bude odváděna, pokud možno, všechna srážková voda z ploch záměru do stávajících povodí.
  - V co největší možné míře nebude zasahováno (bude minimalizováno kácení) do porostů stromů na okrajích ploch pro zařízení dočasného staveniště - mnohé z nich jsou významným krajinným prvkem ze zákona (údolní niva, les) nebo plní funkci prvku ÚSES (plocha SMR ETE - pás dřevin podél silnice II/138, plocha F2 - břehové porosty Palečkova potoka, plocha B2 - pás dřevin na jižním okraji).
  - Pro výstavbu propojovacího koridoru mezi plochami H a I (most) budou použity parametry mostní konstrukce, které umožní migraci živočichů podél toku pod tímto koridorem. Most by měl zajistit bezproblémovou průchodnost pro živočichy kategorie C1, C2 a D, a alespoň zhoršenou prostupnost pro kategorii B. V případě realizace zemních prací v blízkosti vodoteče bude provedena důkladná kontrola území a případná likvidace nepůvodních druhů rostlin (v blízkosti toku byl zaznamenán výskyt invazní křídlatky *(Reynoutria* sp.)) před zahájením prací; totéž bude zajištěno v průběhu výstavby. Zároveň bude v případě přesunů zemin zabráněno šíření nepůvodních/invazních druhů rostlin na nové lokality.
- Souhrn navržených kompenzačních opatření:
  - Budou zachovány klíčové rozmnožovací lokality obojživelníků a jejich bezprostřední okolí - rybník Dvorčice a rybník Karlovec - a budou provedena nebo financována opatření ke zlepšení jejich stavu (např. částečné odbahnění, odstranění části dřevin, vybudování litorálních tůní). Bude podpořen vodní režim těchto nádrží tak, aby v letním období nevysychaly, napájení obou nádrží je vhodné a velmi žádoucí posílit. Bude zajištěna jejich dotace vodou (např. formou částečného svedení zachycených srážkových vod přes vhodnou retenci). Pro zachování rybníka Dvorčice včetně Dvorčického potoka bude zachována jejich dotace v obdobném množství jako dosud. Pro zachování rybníka Karlovec bude zajištěna jeho dotace vodou a bude zde aplikován komplex přírodě blízkých opatření k zadržení vody v krajině a jejímu vsaku. Převod části povrchového odtoku srážek do mělkého podzemního odtoku touto formou by přispěl k zrovnoměrnění přírodní dotace rybníku Karlovec, protože větší poměr přítoku by byl tvořen v čase stálejším podzemním odtokem.
  - Pro kompenzaci negativních vlivů z plochy výstavby SMR ETE a ploch H je třeba trvale zajistit řádnou vhodnou péči (ruční seč 1x ročně po 20. 8.) na mokřadní louce mezi plochou H a rybníkem Dvorčice.
  - Minimálně 1x za dva roky bude zajištěn v období září-říjen pravidelný odlov všech ryb z nádrží N1, N2, N3, do těchto nádrží nebudou vysazovány ryby.
  - V plochách zařízení staveniště budou po dokončení výstavby vybudovány retenční nádrže nebo vypustitelné tůně jako náhradní biotopy obojživelníků. Potenciálně vhodné jsou všechny plochy zařízení staveniště, které nebudou celé obhospodařovány jako orná půda, zejména plochy B1, B3, F2, C, D, J, G.
  - V území je relativní nedostatek úkrytů pro drobné obratlovce, zejména plazy, v podobě hromad kamení a dřeva. Doporučuje se vybudování několika desítek (minimálně 20) menších úkrytů ještě před zahájením stavby, které budou zároveň plazníky, na vhodných místech po krajině v dotčeném území, jejich počet bude třeba doplnit v rámci rekultivace dočasně dotčených ploch.

- Náhradní výsadbu dřevin je doporučeno provést v ploše odpovídající alespoň dvojnásobku plochy pokácené zeleně. Umístění výsadeb bude v okolí záměru prioritně na plochách využitých během stavby jako zařízení staveniště, bude respektováno ochranné pásmo sítí a majetkoprávní vztahy.
- Bude vytvořena náhradní plocha pro biodiverzitu na loukách v okolí rybníka Karlovec s periodickými kalužemi jako potenciálního hnízdního a potravního biotopu pro čejku chocholatou, konipase lučního a další druhy. Tyto louky je potřeba pravidelně kosit, hmotu odstranit. Kosení provádět nejlépe lehkou mechanizací, plochy s nastupující ruderalizací po okraji plochy nutno kosit alespoň 1x ročně. Termín kosení ploch po 15. 7. Primárně se jedná o náhradu za biotopy na ploše G a ploše pro výstavbu SMR ETE. Náhradní biotop by měl být funkční před zahájením výstavby a měl by být udržován po dobu provozu záměru.
- Při případné rekonstrukci silničního tělesa v souvislosti se záměrem SMR ETE bude vybudován migrační přechod pod silnicí II/105 v ose lokálního biokoridoru LBK3 Karlovec. Propustek by měl být dle platné metodiky "Křížení komunikací a biokoridorů". Jako ideální řešení se doporučuje funkční rámový propustek 1x1 m až 1x2 m, bude tak splňovat parametry pro všechny drobné živočichy až do velikosti menších savců.
- V rámci provedení náhradních výsadeb za povolené kácení a vyřezávání keřů při realizaci záměru a pro podporu strnada lučního, ťuhýka obecného a ťuhýka šedého se doporučuje provést výsadbu rozptýlených nebo liniových křovin, např. podél účelových komunikací ve vlastnictví obcí, po okrajích využitých ploch zařízení staveniště, podél mezí a dalších přirozených linií v terénu. K výsadbám budou použity autochtonní, regionálně příslušné druhy.
- Pro podporu dutinových hnízdičů (sýkory, špaček obecný, krutihlav obecný), plšíka lískového a netopýrů je možná instalace budek různé velikosti, budky jsou náhradou za dutinové stromy vykácené z důvodu realizace záměru. Budky budou udržovány trvale během provozu SMR ETE.
- Budou udržována ve funkčním stavu vodohospodářská zařízení SMR ETE, sloužící k dotaci rybníků a vodních nádrží v okolí záměru.
- K podpoře realizace péče o chráněná území v okruhu do 10 km od SMR ETE, biotopy husy velké v PO Českobudějovické rybníky a vymapování a péči o doupné stromy v okruhu 3 km od SMR ETE bude uzavřena smlouva s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a s Jihočeským krajem. Stejným způsobem bude při lesnickém hospodaření v porostech v okolí SMR ETE podpořeno ponechávání mrtvého dřeva větších dimenzí k rozpadu.

D.IV.3.8. Krajina

- Součástí projektové dokumentace záměru bude urbanistické a architektonické řešení, které zohlední vazbu na stávající uspořádání území a přizpůsobí architektonické řešení záměru (včetně barevného řešení) k začlenění do krajiny, včetně zohlednění architektonické vazby na stávající areál ETE1,2.
- Součástí projektové dokumentace záměru bude projekt vegetačních úprav, který bude řešen s ohledem na začlenění záměru do krajiny. Pro vegetační úpravy budou využity autochtonní druhy dřevin.

D.IV.3.9. Hmotný majetek a kulturní památky

- Boží muka u rozvodny Kočín (která se nacházejí v koridoru pro vyvedení výkonu) a litinový kříž u přečerpávací stanice (který se nachází v ploše zařízení staveniště D) budou v průběhu výstavbových prací chráněny ohrazením.
- Bude respektována skutečnost, že záměr se nachází v území s archeologickými nálezy. Ve fázi přípravy stavby tedy bude záměr oznámen oprávněné organizaci a bude umožněno provést v dotčeném území záchranný archeologický výzkum.

D.IV.3.10. Dopravní a jiná infrastruktura

- Při dopravě vybraných stavebních materiálů (cement, vápno) bude zohledněna možnost využití železniční dopravy.
- Před zahájením výstavby bude popsán a diagnostikován stav dotčené komunikační sítě. Pokud to bude nutné, bude realizována úprava vozovek a objektů silniční sítě tak, aby výstavbou nedošlo k jejich významné degradaci.
- Po ukončení výstavby budou komunikace dotčené výstavbou opraveny. Přesný rozsah oprav bude vycházet z diagnostiky a průzkumu, realizovaného před výstavbou a po výstavbě SMR ETE.

D.IV.3.11. Ostatní

Nad rámec technického a technologického řešení záměru a rámce všeobecně závazných předpisů nejsou navrhována dodatečná opatření.

D.IV.3.12. Environmentální rizika

Nad rámec technického a technologického řešení záměru a rámce všeobecně závazných předpisů nejsou navrhována dodatečná opatření.

D.IV.4. Opatření k monitorování možných negativních vlivů na životní prostředí

- Záměr SMR ETE bude zahrnut do Programu sledování a hodnocení vlivů Jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, případně bude pro SMR ETE zajištěn program obdobný.
- Bude zajištěn trvalý biomonitoring stavu bioty a účinnosti zmírňujících a kompenzačních opatření v okolí záměru, zaměřený na klíčové druhy a biotopy, v případě neuspokojivých výsledků budou přijímána nápravná opatření. Příslušným orgánem ochrany přírody bude Krajský úřad Jihočeského kraje. Periodicita výstupní zprávy bude rok přede zahájením stavby a každoročně v průběhu výstavby, tyto zprávy je možno spojit s prováděním biologického dozoru. Následný monitoring po dokončení stavby je možno zařadit do Programu sledování a hodnocení vlivů Jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, případně programu obdobného, s periodicitou 1x za 3 roky.

D.V.

CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH METOD PROGNÓZOVÁNÍ A VÝCHOZÍCH PŘEDPOKLADŮ PŘI HODNOCENÍ VLIVŮ

V. Charakteristika použitých metod prognózování a výchozích předpokladů a důkazů pro zjištění a hodnocení významných vlivů záměru na životní prostředí

D.V.1. Metoda prognózování a hodnocení vlivů

Dokumentace je zpracována v rozsahu přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.

Metodika zpracování dokumentace a hodnocení vlivů je důsledně podřízena konzervativnímu přístupu. Všechny vlivy jsou hodnoceny:

- v jejich potenciálním maximu (pro hodnocení jsou použity konzervativně stanovené obálkové parametry záměru) a
- ve spolupůsobícím (kumulativním/synergickém) účinku s ostatními zařízeními, resp. záměry, v lokalitě a s environmentálním pozadím.

Podrobnosti k těmto skutečnostem jsou uvedeny v kapitole Úvod (strana 15 této dokumentace).

Dokumentace hodnotí všechny složky životního prostředí dle požadavků zákona. Zvláštní pozornost je potom věnována těm složkám, jejichž ovlivnění je pro posuzovaný záměr, resp. dotčené území, charakteristické. Jde o oblast ionizujícího záření a s ním souvisejících vlivů (zejména v oblasti vlivů na obyvatelstvo a veřejné zdraví), a to včetně zohlednění spolupůsobících vlivů záměru s dalšími jadernými zařízeními v lokalitě. Zároveň je věnována zvýšená pozornost vlivům na veřejné zdraví, vlivům hluku, vlivům na klima, vlivům na povrchové a podzemní vody, vlivům na biologickou rozmanitost (se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště) a vlivům na krajinu. Zvláštní pozornost je zároveň věnována hodnocení rizik havárií nebo nestandardních stavů s potenciálně nepříznivými environmentálními důsledky.

Dotčené území je ve vazbě na provoz stávajících jaderných zařízení v lokalitě Temelín z environmentálního hlediska dlouhodobě a komplexně sledováno, a to jak monitorovacími programy provozovatele ETE (radiační monitorovací program, neradiační monitorovací program, program sledování a hodnocení vlivů), tak monitorovacími programy státních organizací (ČHMÚ, Povodí Vltavy, SÚRO, SÚJB, ŘSD či další). Výsledky monitorovacích programů jsou použity pro zpracování této dokumentace. Totéž se týká i problematiky environmentálních rizik. Pro stávající jaderná zařízení v lokalitě jsou vypracovány bezpečnostní analýzy, které jsou předmětem příslušné bezpečnostní dokumentace (bezpečnostních zpráv), jejichž údaje jsou rovněž využity pro zpracování této dokumentace.

D.V.2. Metoda hodnocení vlivů pro jednotlivé složky životního prostředí a veřejného zdraví

D.V.2.1. Obyvatelstvo a veřejné zdraví

Zdravotní stav obyvatelstva je vyhodnocen s použitím údajů Českého statistického úřadu a Ústavu zdravotnických informací a statistiky.

Vstupem pro posouzení zdravotních dopadů jsou podkladové studie radiačních i neradiačních vlivů, zpracované pro příslušné části dokumentace. Pro hodnocení vlivů na obyvatelstvo a veřejné zdraví je použita metoda analýzy zdravotních rizik (Health Risk Assessment), založená na postupech vypracovaných a dále rozvíjených americkým Úřadem pro ochranu životního prostředí (US EPA) a v rámci Evropské unie. Z nich vycházejí i směrnice Ministerstva životního prostředí ČR.

Pro vyhodnocení radiačních vlivů jsou použity jednak stanovené limity, jednak rizikové koeficienty pro tzv. zdravotní újmu, vycházející z doporučení ICRP. Pro vyhodnocení neradiačních vlivů byly použity platné legislativní limity, resp. rizikové koeficienty, vycházející z platné legislativy a z doporučení příslušných mezinárodních organizací.

Hodnocení sociálních a ekonomických vlivů je založeno na statistických údajích a terénních průzkumech, resp. dotazníkových šetřeních, pro dotčené území, provedených jak cíleně pro účely zpracování dokumentace, tak i mimo tento rámec (rešeršní podklady).

D.V.2.2. Ovzduší a klima

Základními údaji pro hodnocení pozaďové kvality ovzduší jsou údaje z map znečištění, konstruovaných v síti 1x1 km, které představují pětileté klouzavé průměry koncentrací znečišťujících látek. Pro tento účel byla využita data publikovaná Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ). V případě maximálních krátkodobých koncentrací některých škodlivin, pro které nejsou mapy znečištění zpracovány, jsou využita data z nejbližších stanic imisního monitoringu.

Výpočet příspěvku hodnocených zdrojů znečišťování ovzduší k imisní zátěži je proveden podle Metodického pokynu odboru ochrany ovzduší MŽP pro vypracování rozptylových studií podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Pro výpočet je použita referenční metoda výpočtu znečištění ovzduší z bodových, liniových a plošných zdrojů "SYMOS 97" verze 2013, kdy je brán zřetel na aktuální legislativu (např. aktualizované imisní limity) a nové poznatky v oblasti ochrany čistoty ovzduší.

Výsledky modelových výpočtů jsou vyhodnoceny ve vztahu k imisním limitům, které určují přípustnou úroveň znečištění ovzduší. Jejich hodnoty jsou pro jednotlivé znečišťující látky stanoveny Přílohou č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Pro hodnocení klimatických charakteristik jsou využity statisticky zpracované údaje ČHMÚ. Hodnocení vlivu na vybrané klimatické charakteristiky využívá výsledky matematického modelu CT-Plume s moduly pro výpočet charakteristik aktivní fáze vlečky, pasivního šíření vlečky, výpočet rozměrů viditelné vlečky a výpočet vlivu vlečky v přízemní hladině.

Pro hodnocení vlivů záměru na globální klima, tedy posouzení vlivů záměru na klimatickou změnu, zahrnující též popis zranitelnosti záměru vůči změně klimatu, jsou užity metodické postupy, doporučované v dokumentu Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013) a v Metodickém výkladu k aplikaci vybraných nových pojmů a požadavků zákona č. 100/2001 Sb. (MŽP, č.j.: MŽP/2017/710/1985 ze dne 20. 10. 2017).

D.V.2.3. Hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky

Při hodnocení vlivů na hlukovou situaci jsou využity metody měření a modelování hluku. Jako vstupní hodnoty pro hodnocení současného stavu je využito v minulosti zpracované akustické studie pro NJZ v lokalitě Temelín a dat o dopravním zatížení komunikační sítě v dotčeném území. Vstupní hodnoty pro hodnocení záměru vychází z údajů dodavatele referenčního typu reaktoru (RR SMR). Dále je využito údajů z dokumentace EIA, resp. akustické studie, pro záměr NJZ ETE a měření reálných hodnot hluku "in-situ" před nejbližší okolní chráněnou/obytnou zástavbou. Postup měření je v souladu s platnými technickými normami (ČSN ISO 1996-1 a 1996-2), současně je respektováno nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, a Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, Věstník, částka 14, ročník 2023). Modelové výpočty pro současný i výhledový stav jsou realizovány za použití výpočtového programu SoundPLAN 7.4. Provedená měření slouží k verifikaci výpočetního modelu. Na základě zjištěných rozdílů mezi hodnotami akustických veličin získanými predikcí ve výpočetním modelu a reálnými hodnotami akustických veličin získanými měřením "in situ" je provedena kalibrace a nastavení vstupních akustických veličin (odraz/pohltivost terénu apod.). Naměřené a vypočtené hodnoty určující veličiny jsou vyhodnoceny ve vztahu k hygienickým limitům hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru, stanovených v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Výpočet ročních individuálních dávek a úvazků efektivních dávek pro SMR ETE je proveden výpočtovým programem ESTE Annual Impacts, jehož autorem je společnost ABmerit, s. r. o. Výpočetní kód ESTE AI je program pro hodnocení radiačních vlivů běžného provozu jaderných zařízení na okolí. Výpočty jsou provedeny specialisty ABmerit s detailní znalostí výpočtového programu i předmětu hodnocení. Program ESTE Annual Impacts je využíván, resp. schválen k používání jadernými dozory v České republice a na Slovensku a je nezávisle verifikován v rámci několika mezinárodních projektů. Program umožňuje samostatně posuzovat vliv výpustí do ovzduší pro jednotlivé zdroje výpustí v lokalitě a výpusti do vodotečí. Program ESTE AI umožňuje stanovit a prezentovat dopady výpustí ze SMR ETE na bližší a vzdálenější okolí a taktéž dopady na sousední státy, které se nacházejí ve výpočetní zóně. Pro modelování je použita výpočetní zóna 200 km x 200 km s krokem 1 km (rozlišení výpočetního čtverce) a středem sítě v místě plánovaného umístění paty ventilačního komína SMR ETE. Pro modelování šíření radioaktivních látek v atmosféře jsou použita hodinová data meteorologické stanice ČHMÚ Temelín pro reprezentativní roky 2018 (tzv. suchý rok), 2024 (tzv. mokrý rok) a rok 2023 (tzv. průměrný rok). Každý rok je modelován reálnými hodinovými daty za konkrétní rok dle údajů ČHMÚ a to v parametrech: směr a rychlost větru v 10 m nad terénem, intenzita srážek a kategorie stability počasí. Pro modelování hydrologických podmínek jsou pro výpočet ročních dávek uvažovány změřené minimální, průměrné a maximální roční hodnoty průtoku ve Vltavě v profilu Kořensko, kam je plánováno zaústění odpadních vod ze SMR ETE a to časově za stejné období tedy za roky 2018 až 2024. Ostatní okrajové a počáteční podmínky jsou stanoveny konzervativně na základě zdůvodněného inženýrského úsudku nebo na základě citlivostních analýz tak, aby konzervativně vedly k vyšším následkům. Individuální dávky jsou stanoveny a vyhodnoceny pro jednotlivé věkové skupiny obyvatelstva se zohledněním různých životních a stravovacích předpokladů a návyků podle věku a státu. Za nejkonzervativnější použitý předpoklad je možno považovat využívání vody z řeky Vltavy jako vody pitné pro pokrytí úplné spotřeby pitné vody všech obyvatel žijících v obcích, jejichž katastry protéká řeka Vltava pod profilem Kořensko. Hodnocení vlivu ionizujícího záření na biotickou složku je provedeno dle postupů IAEA a ICRP. Hodnocení používá koncept referenčního živočicha, resp. referenční rostliny, a vyhodnocuje dosažení či nedosažení referenčních hodnot dávkových příkonů na referenční živočichy, resp. rostliny. Při hodnocení kumulativního působení dalších existujících a plánovaných jaderných

zařízení v lokalitě Temelín jsou ke zjištěným nejvyšším ročním dávkám z provozu SMR ETE připočteny nejvyšší hodnoty dávek stanovené v dokumentaci EIA NJZ ETE, reprezentující společné působení provozované ETE1,2 a plánované NJZ ETE v maximální výkonové alternativě a rovněž je připočten radiační vliv SVJP ETE po rozšíření dle příslušné dokumentace EIA pro rozšíření SVJP ETE. Přitom jsou konzervativně sčítána maxima v jednotlivých vzdálenostech bez ohledu na konkrétní sektory, kde jsou maxima v jednotlivých zdrojích identifikována. Ke spolupůsobícímu účinku dávek z výpustí z ETE1,2 a NJZ ETE je konzervativním způsobem zohledněn (připočten) vliv změny konverzních faktorů dle novely vyhlášky č. 422/2016 Sb., která nabyla platnosti na začátku roku 2026. Vliv nových konverzních faktorů pro ETE1,2 a NJZ ETE je aplikován u dávek výpustí do vodoteče (Vltavy), kde nové konverzní faktory vedou k vyšším dávkám, a naopak není aplikován u dávek z výpustí do ovzduší, kde naopak nové konverzní faktory vedou k mírně nižším dávkám. Pro výpočty dávek ze výpustí ze SMR ETE jsou aplikovány výhradně nové konverzní faktory dle novely vyhlášky č.422/2016 Sb. jak pro stanovení dávek z výpustí do vodoteče, tak i do ovzduší.

Hodnocení vlivů vibrací vychází z měření reálné situace v bezprostředním okolí elektrárny Dukovany (EDU1-4) a souvisejících dopravních tras (silnice, železnice), provedené v rámci zpracování dokumentace EIA pro nový jaderný zdroj v lokalitě Dukovany (NJZ EDU) v roce 2017. Výsledky měření doložily zcela nevýznamný vliv vibrací jak technologie, tak dopravních tras, již v jejich bezprostřední blízkosti. Takto získané výsledky jsou zobecněny i pro výhledovou situaci v lokalitě Temelín jak v období výstavby SMR ETE, tak jeho provozu, a jsou vyhodnoceny dle platných předpisů pro ochranu člověka (nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů), i předpisů pro ochranu staveb (ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva).

Hodnocení vlivů neionizujícího záření (elektromagnetického pole) v okolí vedení elektrické energie je provedeno akreditovaným výpočtem modifikované proudové hustoty, která je limitním parametrem dle nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením a ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy. Výpočet je proveden pro potenciálně nejméně příznivé uspořádání vedení záměru (vyvedení elektrického výkonu SMR ETE a záložní zásobování vlastní spotřeby SMR ETE) v souběžích a kříženích s dalšími vedeními v území. Tím je kdekoli ve veřejně přístupném prostoru dokladováno splnění limitu dle výše uvedeného nařízení vlády.

Vliv světelného znečištění je hodnocen na základě požadavků metodického pokynu MŽP č.j. MZP/2023/710/2146 a normy ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení, které budou v další přípravě dodrženy.

Hodnocení zastínění území zohledňuje jednak zastínění stavebními objekty, jednak zastínění parní vlečkou chladicích věží. Podrobné hodnocení zastínění je provedeno pro vybrané body v potenciálně nejvíce dotčených obydlených oblastech, prověřena je též poloha lokalit soustavy Natura 2000. Hodnocení vychází z analýzy konfigurace objektů SMR ETE (umístění, rozměry) ve spolupůsobícím účinku s dalšími objekty v lokalitě, tj. stávající ETE1,2 a připravovaného NJZ ETE, konfigurace terénu a reálného pohybu slunce v území. Výpočty byly provedeny v geografickém informačním systému GRASS GIS, určeného pro zpracování, analýzu a modelování prostorových dat. K vlivu zastínění stavebními objekty je dále zohledněn (přičten) vliv zastínění parními vlečkami z chladicích věží, který je výsledkem analýzy vlivu na lokální klimatické charakteristiky v programu CT-Plume (viz výše).

D.V.2.4. Povrchové a podzemní vody

Údaje o kvalitativním a kvantitativním stavu povrchových a podzemních vod a odebíraných surových a vypouštěných odpadních vod jsou získány z podkladů ČEZ, a. s., Povodí Vltavy, s. p., Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM, v.v.i. Výčet vodních útvarů povrchových vod a jejich stav je převzat z Plánu dílčího povodí Horní Vltavy a Plánu dílčího povodí Dolní Vltavy na období 2021-2027. Pro výčet útvarů podzemních vod a jejich hodnocení je využito poslední hodnocení chemického a kvantitativního stavu útvarů podzemních vod zpracované pro aktualizaci plánů, pro které byla použita data za období 2019-2024 (IV. cyklus).

Tyto údaje jsou podkladem pro vyhodnocení vlivu provozu SMR ETE na povrchové a podzemní vody.

Nejprve byla modelována hydrologická bilance modelem BILAN; hydrologické podmínky byly při simulaci zásobní funkce reprezentovány časovými řadami modelovaných přirozených průměrných měsíčních průtoků v celkové délce 43, resp. 44 let. Posouzení bylo zpracováno variantně pro hydrologický podklad reprezentující emisní scénáře (SSP245) a modely (ec-earth3, mpi-esm1-2-hr, taiesm1, ALADIN-CLIMATE/CZ), a to k dopadům klimatické změny k referenčním rokům 2060 a 2080. Doplněno bylo rovněž posouzení zabezpečenosti odběrů vody z řeky Vltavy za současných hydrologických podmínek i pro variantu oteplení o 2 °C oproti současným podmínkám.

Jako zájmové území je uvažováno povodí Vltavy po profil vodoměrné stanice Praha - Velká Chuchle. Součástí uvažované vodohospodářské soustavy jsou vodní díla Lipno I, Lipno II, Římov, Hněvkovice, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov a Vrané. Výstupem modelování je míra ovlivnění hydrologického režimu v povodí vodního toku Vltava zabezpečenost odběru vody z Vltavy pro potřeby ETE.

Pro kvalitativní posouzení povrchových vod jsou vybrány kritické profily na řece Vltavě z pohledu obecného hodnocení přípustného znečištění povrchových vod, hodnocení stavu útvarů povrchových vod (ekologického stavu/potenciálu a chemického stavu), užívání pro úpravu na vodu pitnou, ke koupání nebo pro ochranu vod vhodných pro život a reprodukci ryb. Jedná se o profily VN Kořensko pod, VNO Zvíkovský most, Solenice, Kamýk n. Vltavou a Štěchovice.

Pro tyto kritické profily jsou specifikovány ukazatele pro hodnocení vlivu SMR ETE na kvalitu povrchových vod tak, aby odpovídaly požadavkům na kvalitu povrchových vod z hledisek relevantních pro daný kritický profil.

Koncentrace v kritických profilech jsou modelovány pro dvě výkonové alternativy záměru, a to SMR ETE+ETE1,2 a SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE (2x1700 MW_e). Pro obě tyto alternativy je modelována kvalita povrchových vod v kritických profilech pro dvě hydrologické situace:

- "normální průtok" (pro modelování je použit dlouhodobý průměrný průtok Q_a),
- "sucho - vliv klimatické změny" (pro modelování je použit průtok Q_{355}), vedle toho je v profilu VN Kořensko pod modelována i situace pro minimální zabezpečený průtok (Q_{zab}), a to za účelem odhadu extrémních (maximálních) hodnot ukazatelů pro porovnání s hodnotami stanovenými legislativou jako roční maxima (či minima v případě rozpuštěného kyslíku).

Dále je modelování provedeno pro dva scénáře vypouštění:

- "střední vypouštění" - vycházející ze skutečně naměřených koncentrací v odpadní vodě ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024) a analogické koncentrace v odpadní vodě (s využitím předpokladu, že vodní hospodářství všech tří provozů bude principiálně podobné) i pro SMR ETE a pro NJZ ETE; v případě ukazatelů radioaktivity jsou použity skutečné naměřené hodnoty vypouštěné aktivity ETE1,2 (průměr za roky 2015-2024), pro ostatní zdroje hodnocené výkonové alternativy záměru (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je konzervativně použit zadaný zdrojový člen pro SMR ETE, resp. projektové výpusti radionuklidů dle procesu EIA pro záměr NJZ ETE,
- "maximální vypouštění" - vycházející z emisních limitů "max", resp. "m", stanovených v povolení k vypouštění odpadních vod z ETE1,2, pro ostatní zdroje hodnocených výkonových alternativ (SMR ETE, příp. NJZ ETE) je použit stejný přístup jako u scénáře středního vypouštění; tento scénář reprezentuje extrémní (okrajovou) podmínku, v praxi ETE1,2 nebylo tohoto stavu dosaženo.

K posouzení aktuálního stavu podzemních vod a k dlouhodobějšímu vývoji hladinových a jakostních poměrů jsou využity časové řady hladin a jakosti podzemních vod ve vrtech v lokalitě Temelín za období vesměs 2009-2024, místy doplněné o kratší časové řady z nově vybudovaných vrtů.

Vliv na stav vodních útvarů povrchových a podzemních vod je vyhodnocen dle stejných postupů a metodik, jako je provedeno hodnocení současného stavu vodních útvarů dle Plánu dílčího povodí Horní Vltavy a Plánu dílčího povodí Dolní Vltavy na období 2021-2027.

D.V.2.5. Půda

Pro vyhodnocení vlivů na zemědělský půdní fond (ZPF) je provedeno vymapování pedologických poměrů v území, včetně začlenění půd dle bonitovaných půdně ekologických jednotek (BPEJ) a z nich vyplývajících tříd ochrany. Popis půdních poměrů se vedle analýzy dostupných podkladů (geoportal.vumop.cz, geoportal.spucr.cz aj.) opírá o vlastní pedologický průzkum, který v zájmovém území proběhl na jaře 2025 a 2026. Provedený pedologický průzkum ověřil mocnosti svrchní kulturní vrstvy (ornice) a níže uložených zúrodnitelných zemin (podorničí) na základě pedologických sond. Součástí průzkumu bylo i ověření změn půdního pokryvu vzhledem k platným BPEJ a erozní ohroženosti půd. Dále jsou vymapovány pozemky určené pro plnění funkcí lesa (PUPFL).

Trvalé a dočasné zábory ZPF, včetně rozdělení podle jednotlivých tříd ochrany, jsou vyčísleny konzervativním způsobem. Obdobně tak jsou vyčísleny plochy odnětí, resp. trvalého omezení, PUPFL.

D.V.2.6. Přírodní zdroje

Pro zpracování této části dokumentace jsou využity údaje z Provozní bezpečnostní zprávy JE Temelín a jejích podkladových studií a dále z veřejných databází České geologické služby.

D.V.2.7. Biologická rozmanitost

Pro vyhodnocení vlivů záměru na biologickou rozmanitost je autorizovanou osobou zpracováno hodnocení vlivu zamýšleného závažného zásahu na zájmy ochrany přírody a krajiny podle § 67 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů. Hodnocení se zabývá zejména vlivy na zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů, zvláště chráněná území, významné krajinné prvky, územní systém ekologické stability, přírodní parky, památné stromy a další zájmy ochrany přírody a krajiny.

Současně byl zpracován naturový screening, který prověřil možné vlivy záměru na předměty ochrany a celistvost evropsky významných lokalit a ptačích oblastí. Protože možnost významného vlivu je stanoviskem podle § 45i odst. 1 zákona o ochraně přírody a krajiny vyloučena, není posouzení podle § 45i odst. 2 zákona o ochraně přírody a krajiny zpracováno.

Základním zdrojem informací jsou podrobné terénní průzkumy dotčeného území provedené v letech 2025 a 2026, které zahrnovaly floristiku, malakologii, entomologii, hydrobiologii, ichtyologii, herpetologii, batrachologii, ornitologii a mammaliologii. Průzkumy jsou doplněny údaji z Nálezové databáze ochrany přírody Agentury ochrany přírody a krajiny ČR a výsledky dřívějších průzkumů, provedených v letech 2023 a 2024. Součástí podkladů jsou rovněž mapové výstupy a návrh preventivních, zmírňujících a kompenzačních opatření.

Pro hodnocení vlivů záměru na biologickou rozmanitost jsou dále užity metodické postupy, doporučované v dokumentu Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013) a metodického pokynu MŽP k aplikaci vybraných nových pojmů a požadavků zákona o posuzování vlivů na životní prostředí (MŽP, 20. 10. 2017).

D.V.2.8. Krajina

Pro vyhodnocení vlivů na krajinu je provedeno hodnocení vlivů na krajinný ráz v souladu se všeobecně doporučovanými metodickými postupy pro toto hodnocení.

Pro účely hodnocení je provedena analýza viditelnosti záměru, rozbor vztahů v krajině a následné terénní šetření. Dotčený krajinný prostor je vymezen na základě analýzy potenciální viditelnosti záměru, provedené výpočtem nad digitálním modelem terénu DMP 1G ČÚZK, v tomto rozsahu je popsána charakteristika krajiny a je posouzen vliv záměru na vizuální/estetické hodnoty území, přírodní hodnoty území a kulturně-historické hodnoty území. Pro vyhodnocení vlivů na krajinu je provedeno odborné hodnocení vlivů na krajinný ráz v souladu s metodikou preventivního hodnocení krajinného rázu (Bukáček, Matějka, 1997) a metodikou případového hodnocení krajinného rázu (Vorel, Bukáček, Matějka, Culek, Sklenička, 2004). Dotčený krajinný prostor je vymezen na základě analýzy digitálního modelu terénu.

Pro lepší představu o vizuálním působení záměru ve spolupůsobícím účinku s dalšími záměry v lokalitě Temelín jsou zpracovány ilustrativní 3D objemové modely a vizualizace.

D.V.2.9. Hmotný majetek a kulturní památky

Pro vyhodnocení vlivů záměru na hmotný majetek a kulturní památky jsou použity informace z databází Národního památkového ústavu, a dále vlastní průzkum dotčeného území.

D.V.2.10. Dopravní a jiná infrastruktura

Údaje o současném (pozaďovém) dopravním zatížení na silniční komunikační síti zájmového území vychází z výsledků celostátního sčítání dopravy v roce 2020, publikovaných Ředitelstvím silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR) a aktuálních v době zpracování této dokumentace. Úseky, které nebyly předmětem celostátního sčítání, byly dopočteny dopravním průzkumem v průběhu roku 2025. Pro přepočet do aktuálního návrhového období jsou použity příslušné koeficienty dopravy dle TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy III. opravené vydání). K takto zjištěným pozaďovým intenzitám dopravy v návrhovém období jsou přičteny intenzity vyvolané výstavbou, resp. provozem, SMR ETE, získané dopravním modelem na základě analýzy zdrojů a cílů dopravy. Vlivy jsou vyhodnoceny porovnáním intenzit dopravy, vyvolaných záměrem SMR ETE (ve spolupůsobícím účinku s dalšími připravovanými záměry v lokalitě) s pozaďovými intenzitami dopravy a vyhodnocení vlivu na kapacitu komunikací. Hlavním účelem takto získaných údajů je poskytnutí podkladů pro navazující části dokumentace (zpracování rozptylové studie a akustické studie).

Údaje o železniční dopravní infrastruktuře vychází z údajů Správy železnic (SŽ, celostátní dráhy) a údajů ČEZ a. s. (vlečka ETE).

Údaje o letecké dopravě jsou získány z Letové informační příručky Řízení letového provozu ČR (ŘLP ČR).

Údaje o vodní dopravě vychází z údajů Ředitelství vodních cest ČR (ŘVC ČR).

Údaje o infrastrukturních sítích jsou získány z údajů jejich vlastníků (ČEZ, a. s., ČEPS, a.s., EG.D, a.s.) a z mapových podkladů.

D.V.2.11. Ostatní

Údaje o dalších environmentálních charakteristikách dotčeného území jsou zjištěny z databází příslušných gestorů. S ohledem na skutečnost, že nebyly zjištěny žádné zvláštní skutečnosti, kterých by se mohl záměr dotknout, vlivy nejsou specificky vyhodnocovány (tento požadavek nevzešel ani ze zjišťovacího řízení).

D.V.2.12. Environmentální rizika

V rámci části hodnocení environmentálních rizik jsou vyhodnoceny především radiační následky radiačních mimořádných událostí (základní projektové nehody (DBA) a těžké havárie (DEC-B)) a dále rizika z dalších průmyslových činností v lokalitě a jejím okolí.

Zásadním vstupním parametrem pro hodnocení radiačních následků mimořádných událostí je stanovení zdrojového členu (množství radioaktivních látek, jejich radionuklidové složení a časovou distribuci), které při radiační mimořádné události uniknou do životního prostředí. Při odvození zdrojového členu pro DBA i DEC-B se vychází z požadavků EUR na omezení ekonomických následků havárií, které jsou aplikovány jako požadavek, který musí být splněn, a návody a doporučení US NRC (NUREG 1645 a 1940 a RG 1.183) na modelování chování radionuklidů v kontejnmentu. Netěsnost kontejnmentu je uvažována hodnotou 0,2 % objemu kontejnmentu za 24 hodin, tedy dvojnásobná, než je projektová netěsnost kontejnmentu pro referenční projekt RR SMR. Při stanovení zdrojových členů je zohledněn poměr velikosti aktivních zón referenčního RR SMR a velkých bloků, a výsledky uvolnění radioaktivních látek do prostředí kontejnmentu pro velké bloky dle jejich bezpečnostní dokumentace. Doba trvání úniku a místo úniku jsou expertně stanoveny konzervativním přístupem, tak aby vedly k vyšším radiačním následkům. Základní modelování a hodnocení je provedeno do cca 100 km od SMR ETE, přičemž pro tuto oblast je výpočtová síť členěna

odstupňovaně, kdy pro bližší oblasti je členěna jemněji na menší dílčí části (čtverce o straně 100 m ve vzdálenosti do 3,7 km od SMR ETE po čtverce o straně 2,7 km ve vzdálenostech větších než 33,3 km od SMR ETE). Pro hodnocení radiačních vlivů na obyvatelstvo a zemědělskou produkci v Polsku a na Slovensku je výpočtová oblast rozšířena až do 400 km od SMR ETE. Hodnoceny jsou dávky pro obyvatele všemi cestami ozáření, vlivy na zemědělskou produkci a rovněž vlivy na biologickou složku (referenční živočichové a rostliny).

Výpočty šíření radionuklidů v životním prostředí a stanovení dávek je provedeno programem ESTE společností ABmerit s.r.o. Výpočty jsou provedeny specialisty ABmerit s detailní znalostí výpočtového programu i předmětu hodnocení. Program ESTE je pro modelování radiačních následků mimořádných událostí verifikován v rámci několika mezinárodních programů a je používán několika národními centry krizové odezvy, kromě jiného i SÚJB, pro prognózování radiačních následků simulovaných nebo i skutečných radiačních mimořádných událostí na jaderných zařízeních. Pro obě skupiny hodnocených radiačních mimořádných událostí (základní projektové nehody i těžké havárie) je provedeno hodnocení zahrnující pravděpodobnostní a deterministické analýzy. Pravděpodobnostní analýzy zohledňují reálný charakter meteorologických podmínek a jejich vývoj v čase v průběhu trvání události a po jejím ukončení. Pro pravděpodobnostní hodnocení je uvažován jako referenční roky 2022-2024 pro několik stovek reálných meteorologických sekvencí v časovém kroku 1 hodina. Výsledkem jsou průměry maxim a 95% kvantily maxim v jednotlivých vzdálenostech od SMR ETE pro všechny řešené případy. Deterministické analýzy předpokládají konstantní konzervativní meteorologické podmínky předem definované, s případným výskytem deště nad specificky hodnoceným územím. V rámci hodnocení jsou určeny individuální dávky pro jednotlivce z obyvatelstva v různých vzdálenostech od SMR ETE v různých časových úsecích (2 dny, 7 dní, 30 dni, 1 rok, 50, resp. 70 roků), hodnoty časového integrálu objemové aktivity vybraných radionuklidů v přízemní vrstvě vzduchu (TIC) a depozitu na povrchu terénu pro vybrané radionuklidy a množství kontaminované zemědělské produkce, kterou by v souladu s předpisy Evropské komise nebylo možno následně umístit na trh. Dávky pro jednotlivce jsou porovnány s kritérii přijatelnosti pro příslušný typ radiační mimořádné události. Použitá kritéria přijatelnosti jsou převzata z požadavků SÚJB, a jsou vyhodnoceny i kritéria podle WENRA. Pro hodnocení dávek a radiační situace v Rakousku a Německu jsou použita specifická kritéria těchto zemí. Hodnocení vlivů radiačních mimořádných událostí na biotu je provedeno s aplikací kritérií dle IAEA a přístupů a metod dle IAEA a ICRP.

Hodnocení ostatních průmyslových rizik je provedeno na základě analýzy znalostí o průmyslových aktivitách v lokalitě (množství nebezpečných látek, transporty nebezpečných látek), pravděpodobnosti rizika vzniku události dle databází průmyslových rizik a aplikovaných přístupů s hodnocením potenciálních následků rizik. Metodický přístup je aplikován podle příslušných návodů SÚJB a IAEA a detailní ocenění následků s využitím programu SAVE II pro šíření výbušných a toxických oblaků a multi energy concept pro oceňování účinku tlakových vln na základě analogie s výsledky vyhodnocení těchto událostí pro stávající provozovanou ETE1,2 a zohlednění specifických rozdílů, zejména umístění SMR ETE ve vztahu ke zdrojům možných rizikových událostí apod.

D.V.3. Použité podklady a zdroje

D.V.3.1. Procedurální podklady

[P.1] Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Oznámení záměru. Jacobs Clean Energy s.r.o., 22. 10. 2024

[P.2] Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Zahájení zjišťovacího řízení. Ministerstvo životního prostředí, č.j.: MZP/2024/710/4728 ze dne 15. 11. 2024

[P.3] Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Závěr zjišťovacího řízení. Ministerstvo životního prostředí, č.j.: MZP/2025/710/1972 ze dne 7. 7. 2025

D.V.3.2. Interní podklady

Jako interní podklad pro zpracování dokumentace byla vypracována řada podrobných zpráv a studií, zabývajících se jednotlivými okruhy životního prostředí a veřejného zdraví.

Studie pro rozhodující okruhy životního prostředí a veřejného zdraví jsou doloženy v přílohové části (strana 505 této dokumentace), přičemž v některých případech jsou pro udržení přehlednosti a rozumného rozsahu dokumentace údaje příslušně upraveny, resp. zestručněny.

Seznam interně zpracovaných podkladů je následující:

[I.1] DP1 Biogeografické charakteristiky území. Dílčí podkladová studie pro účely přípravy dokumentace EIA SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., duben 2025, revize květen 2026.

[I.2] DP2A Výstavba a provoz SMR ETE - Stacionární zdroje hluku. Akustická studie pro EIA. Greif-akustika, s.r.o., červenec 2025.

DP2B Výstavba a provoz SMR ETE - Dopravní zatížení. Akustická studie pro EIA. Greif-akustika, s.r.o., červenec 2025.

DP2C Výstavba a provoz SMR ETE - Hluk ze stavební činnosti. Akustická studie pro EIA. Greif-akustika, s.r.o., červenec 2025, revize květen 2026.

[I.3] DP3 Hodnocení vlivu záměru na krajinný ráz. Studie vlivu na krajinný ráz území, podklad pro dokumentaci EIA SMR ETE. Ing. Roman Bukáček, Studio B&M, červen 2025.

[I.4] DP4 Studie veřejného zdraví v lokalitě Temelín jako podklad pro DOK EIA SMR ETE. Ústav veřejného zdraví Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, červen 2025.

[I.5] DP5 Studie stavu ovzduší v lokalitě Temelín (podkladová studie pro DOK EIA SMR ETE). Český hydrometeorologický ústav, duben 2025.

[I.6] DP6 Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Rozptylová studie. Amentum Clean Energy s.r.o., srpen 2025.

[I.7] DP7 Klimatické charakteristiky lokality Temelín. Technická zpráva. Český hydrometeorologický ústav, červen 2025.

[I.8] DP8 Pedologické charakteristiky lokality SMR ETE. Výzkumný ústav monitoringu a ochrany půdy, v.v.i., srpen 2025, revize červen 2026.

[I.9] DP9A Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Biologické průzkumy a hodnocení vlivu záměru na zájmy ochrany přírody podle § 67 zákona č. 114/1992 Sb. pro dokumentaci EIA. Mgr. Vladimír Melichar, prosinec 2025, revize červenec 2026.

DP9B Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Naturový screening report. Mgr. Vladimír Melichar, prosinec 2025, revize červenec 2026.

[I.10] DP10 Studie vlivu SMR v lokalitě Temelín na emise CO_2 a porovnání s alternativami výroby elektrické energie. CI3, s.r.o., červen 2025.

[I.11] DP11 Hmotný majetek a kulturní památky. Dílčí podkladová studie pro účely přípravy dokumentace EIA SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., duben 2025, revize květen 2026.

[I.12] DP12 Vliv externích a interních rizik na lokalitu SMR ETE. Podkladová studie pro Dokumentaci EIA SMR ETE. Jacobs Clean Energy s.r.o., srpen 2025.

[I.13] DP13 Geografické charakteristiky lokality. Dílčí podkladová studie pro účely přípravy dokumentace EIA SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., říjen 2025, revize červen 2026.

[I.14] DP14 Studie psychického stavu obyvatel v lokalitě Temelín - 2025. Závěrečná zpráva. PhDr. Petr Sadílek, Agentura INRES, červen 2025.

[I.15] DP15 Studie zastínění SMR ETE. Ing. Radim Seibert, červenec 2025.

[I.16] DP16 Radiační situace. Dílčí podkladová studie pro účely přípravy dokumentace EIA SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., červen 2025.

[I.17] DP17A Studie radiačních vlivů normálního provozu SMR ETE. ABmerit, s.r.o., červen 2025, revize duben 2026.

DP17B Kumulativní vliv normálního provozu SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE na ozáření obyvatelstva. Dílčí podkladová studie pro účely přípravy dokumentace EIA SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., červen 2025, revize květen 2026.

[I.18] DP18 Staré ekologické zátěže SMR ETE. Závěrečná zpráva. ENVI-AQUA, s.r.o., červenec 2025.

[I.19] DP19 Sčítání dopravy pro SMR ETE - aktualizace. PRAGOPROJEKT, a.s., červenec 2025.

DP19 Dopravní studie SMR ETE. DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s., červen 2025, revize srpen 2025.

[I.20] DP20A Vodohospodářská studie - kvantita - základní posouzení SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., červen 2026.

DP20A Vodohospodářská studie - kvantita - podkladová zpráva pro DOK EIA SMR. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., listopad 2026.

DP20B Vodohospodářská studie - kvalita - základní posouzení SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., říjen 2025.

DP20C Vodohospodářská studie - Podzemní vody, EIA SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., srpen 2025, revize prosinec 2025.

[I.21] DP21 Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví. ATEM - Ateliér ekologických modelů, s. r. o, červenec 2026.

DP21 Posouzení radiačních vlivů provozu SMR ETE. Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva, ČVUT Praha, červenec 2026.

DP21 Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší a hlukové zátěže na veřejné zdraví SMR ETE. ATEM - Ateliér ekologických modelů, s. r. o, červenec 2026.

[I.22] DP22 EIA SMR ETE: Radiační vlivy havarijních podmínek včetně těžké havárie a přeshraničních vlivů. ABmerit, s.r.o., prosinec 2025, revize květen 2026.

[I.23] DP23 EIA SMR ETE: Stanovení návrhového obálkového zdrojového členu pro podmínky DBC a DEC-B pro projekt Nového jaderného zdroje SMR v lokalitě Temelín. ÚJV Řež, a. s. - divize ENERGOPROJEKT PRAHA, květen 2025

[I.24] DP24 Stanovení hodnot výstupního vzduchu pro ventilátorovou chladicí věž v lokalitě Temelín, REKO Praha, a.s., duben 2025.

DP24 Hodnocení vlivu chladicích věží SMR ETE na mikroklima samostatně a při současném působení s ETE1,2 a NJZ ETE. Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., červen 2025.

[I.25] DP25 Horninové prostředí a přírodní zdroje. Podkladová studie. RNDr. Ivan Prachař, CSc., IPConsult, červen 2025.

[I.26] DP26 Vizualizace SMR ETE. Amentum Clean Energy s.r.o., září 2025.

[I.27] DP27 EIA SMR ETE: Zpracování orientačního projektu HTU pro SMR ETE. Technická zpráva. ÚJV Řež, a. s. - divize ENERGOPROJEKT PRAHA, červenec 2025, revize 1 říjen 2025, revize 2 březen 2026.

[I.28] DP28 Sociální a ekonomické dopady výstavby a provozu SMR ETE ve spolupůsobícím účinku NJZ ETE. GaREP spol. s r.o., květen 2025.

[I.29] DP29 Radiační vlivy havarijních podmínek SMR ETE na biotu. ABmerit, s.r.o., duben 2026.

DP29 Řešení požadavků ZZŘ - expertní podpora - Vyjádření k možnosti vsakování srážkových vod na pozemku SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., leden 2026.

DP29 Vodohospodářská studie - útvary podzemních vod a jejich ovlivnění SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., duben 2026.

DP29 Vyhodnocení vlivu záměru SMR ETE na stav útvarů povrchových vod. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., duben 2026.

DP29 Vyhodnocení vlivu odvádění srážkových a odčerpávaných podzemních vod ze záměru SMR ETE na recipienty. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., květen 2026.

DP29 Vodohospodářská studie - kvantita - požadavek ZZŘ na vliv záměru na vltavskou kaskádu. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., květen 2026.

DP29 Odborné vyjádření k problematice rybníku Karlovec v souvislosti s výstavbou SMR ETE. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v.v.i., květen 2026.

DP29 Protokol o zkoušce akreditovanou laboratoří, Prostor pod nadzemním vedením 400 kV a nad kabelovým vedením 110 kV. EGU - HV Laboratory a.s., červenec 2026.

D.V.3.3. Legislativní podklady

Pro záměr je závazný úplný soubor legislativních předpisů České republiky. Příkladný výčet relevantních předpisů je proveden v dalším textu. Veškeré legislativní podklady jsou v této dokumentaci zohledněny ve znění platném a účinném k datu zpracování dokumentace.

[L.1] Oblast využívání jaderné energie a ionizujícího záření:

Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon

Vyhláška SÚJB č. 329/2017 Sb., o požadavcích na projekt jaderného zařízení

Vyhláška SÚJB č. 379/2016 Sb., o schválení typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a přepravě radioaktivní nebo štěpné látky

Vyhláška SÚJB č. 378/2016 Sb., o umístění jaderného zařízení

Vyhláška SÚJB č. 377/2016 Sb., o požadavcích na bezpečné nakládání s radioaktivním odpadem a o vyřazování z provozu jaderného zařízení nebo pracoviště III. nebo IV. kategorie

Vyhláška SÚJB č. 376/2016 Sb., o položkách dvojího použití v jaderné oblasti

Vyhláška SÚJB č. 375/2016 Sb., o vybraných položkách v jaderné oblasti

Vyhláška SÚJB č. 374/2016 Sb., o evidenci a kontrole jaderných materiálů a oznamování údajů o nich

Vyhláška SÚJB č. 362/2016 Sb., o podmínkách poskytnutí dotace ze státního rozpočtu v některých existujících expozičních situacích

Vyhláška SÚJB č. 361/2016 Sb., o zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu

Vyhláška SÚJB č. 360/2016 Sb., o monitorování radiační situace

Vyhláška SÚJB č. 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události

Vyhláška SÚJB č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení

Vyhláška SÚJB č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení

Vyhláška SÚJB č. 409/2016 Sb., o činnostech zvláště důležitých z hlediska jaderné bezpečnosti a radiační ochrany, zvláštní odborné způsobilosti a přípravě osoby zajišťující radiační ochranu registranta

Vyhláška SÚJB č. 422/2016 Sb., o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje

Vyhláška SÚJB č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení

Vyhláška SÚJB č. 464/2016 Sb., o postupu při poskytování dotace ze státního rozpočtu na přijetí opatření ke snížení míry ozáření z přítomnosti radonu a jeho produktů přeměny ve vnitřním ovzduší staveb pro bydlení a pobyt veřejnosti a na přijetí opatření ke snížení obsahu přírodních radionuklidů v pitné vodě určené pro veřejnou potřebu

Nařízení vlády č. 347/2016 Sb., o sazbách poplatků na odbornou činnost Státního úřadu pro jadernou bezpečnost

Nařízení vlády č. 35/2017 Sb., kterým se stanoví sazba jednorázového poplatku za ukládání radioaktivních odpadů a výše příspěvků z jaderného účtu obcím a pravidla jejich poskytování

[L.2] Oblast povolování staveb:

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon

Vyhláška MMR č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška MMR č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu

Vyhláška MMR č. 149/2024 Sb., o provedení některých ustanovení stavebního zákona

Vyhláška MMR č. 157/2024 Sb., o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a jednotném standardu

[L.3] Oblast posuzování vlivů na životní prostředí:

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí

Vyhláška MŽP č. 453/2017 Sb., o odborné způsobilosti a o úpravě některých dalších otázek souvisejících s posuzováním vlivů na životní prostředí

[L.4] Oblast integrované prevence a omezování znečištění:

Zákon č. 76/2002 Sb., úplné znění zákona o integrované prevenci a omezování znečištění a o změně některých zákonů

Vyhláška MŽP č. 288/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o integrované prevenci

Zákon č. 25/2008 Sb., úplné znění zákona o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí a o změně některých zákonů

Nařízení vlády č. 145/2008 Sb., kterým se stanoví seznam znečišťujících látek a prahových hodnot a údaje požadované pro ohlašování do integrovaného registru znečišťování životního prostředí

[L.5] Oblast ochrany krajiny a přírody:

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ochraně přírody a krajiny

Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů

[L.6] Oblast ochrany zemědělského půdního fondu:

Zákon č. 334/1992 Sb., České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu

Vyhláška MŽP č. 271/2019 Sb., o stanovení postupů k zajištění ochrany zemědělského půdního fondu

Vyhláška MŽP č. 48/2011 Sb., o stanovení tříd ochrany

Vyhláška MŽP č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

[L.7] Oblast ochrany ovzduší:

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

Vyhláška MŽP č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší

[L.8] Oblast ochrany vod:

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů

Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

Nařízení vlády č. 57/2016 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních

[L.9] Oblast nakládání s odpady:

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech

Vyhláška MŽP a MZd č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů)

Vyhláška MŽP č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů

[L.10] Oblast chemických látek a směsí:

Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)

Vyhláška MZd č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergentech

[L.11] Oblast prevence závažných havárií:

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi (zákon o prevenci závažných havárií)

Vyhláška MPO č. 225/2015 Sb., o stanovení rozsahu bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu zařazeného do skupiny A nebo skupiny B

Vyhláška MV č. 226/2015 Sb., o zásadách pro vymezení zóny havarijního plánování a postupu při jejím vymezení a o náležitostech obsahu vnějšího havarijního plánu a jeho struktuře

Vyhláška MŽP č. 227/2015 Sb., o náležitostech bezpečnostní dokumentace a rozsahu informací poskytovaných zpracovateli posudku

Vyhláška MŽP č. 228/2015 Sb., o rozsahu zpracování informace veřejnosti, hlášení o vzniku závažné havárie a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie

[L.12] Oblast geologie a hornictví:

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích

Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě

[L.13] Oblast ochrany zdraví:

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením

Vyhláška MZd č. 43/2025 Sb., o stanovení hygienických limitů chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

[L.14] Oblast požární ochrany:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů

[L.15] Oblast energetiky:

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)

[L.16] Oblast dopravních komunikací:

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích

Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách

[L.17] Oblast letectví:

Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví

Vyhláška MD č. 108/1997 Sb., kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví

[L.18] Oblast vypouštění vod:

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů

Vyhláška MZe č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

[L.19] Oblast ochrany lesa:

Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů

[L.20] Oblast památkové péče:

Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči

D.V.3.4. Mezinárodní úmluvy a dohody

[U.1] Mezinárodní úmluvy:

Úmluva o fyzické ochraně jaderných materiálů (Convention on the Physical Protection of Nuclear Material). Vídeň, 26. 10. 1979, sukcese 24. 3. 1993, účinnost 1. 1. 1993, Sdělení MZV č. 114/1996 Sb.

Úmluva o včasném oznamování jaderné nehody (Convention on Early Notification of a Nuclear Accident). Vídeň, 26. 9. 1986, sukcese 24. 3. 1993, účinnost 1. 1. 1993, Sdělení MZV č. 116/1996 Sb.

Úmluva o pomoci v případě jaderné nebo radiační nehody (Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency). Vídeň, 26. 9. 1986, sukcese 24. 3. 1993, účinnost 1. 1. 1993, Sdělení MZV č. 115/1996 Sb.

Úmluva o jaderné bezpečnosti (Convention on Nuclear Safety). Vídeň, 20. 9. 1994, účinnost 24. 10. 1996, Sdělení MZV č. 67/1998 Sb.

Vídeňská Úmluva o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody (Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Vídeň, 21. 5. 1963, účinnost 12. 11. 1997, Sdělení MZV č.133/1994 Sb., oprava Sdělením MZV č.125/2000 Sb.

Protokol o doplnění Vídeňské úmluvy o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody (Protocol to Amend the 1963 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage). Vídeň, 18. 6. 1998.

Úmluva o dodatkovém odškodnění jaderných škod (Convention on Supplementary Compensation for Nuclear Damage). Vídeň, 12. 9. 1997.

Společná Úmluva o bezpečnosti při nakládání s vyhořelým jaderným palivem a o bezpečnosti při nakládání s radioaktivními odpady (Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management). Vídeň, 30. 9. 1997, účinnost 18. 6. 2001.

Smlouva o všeobecném zákazu jaderných zkoušek (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty). 12. 11. 1996, ratifikace 11. 9. 1997, dosud nevstoupila v platnost (Annex 2).

Smlouva o nešíření jaderných zbraní (Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons). Moskva, Washington, Londýn, 1. 7. 1968, účinnost 5. 3. 1970, Vyhláška MZV č. 61/1974 Sb.

Úmluva o hodnocení dopadů na životní prostředí přes hranice států ESPOO (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context 25, February 1991, Espoo), 30. 9. 1993.

Úmluva o výsadách a imunitách Agentury (Agreement on the Privileges and Immunities of the Agency). Vídeň, sukcese 27. 9. 1993.

Dodatek o fyzické ochraně jaderných materiálů a jaderných zařízení. Vídeň, 8. 7. 2005, v ČR vyhlášena pod č. 64/2016 Sb. m.s.

[U.2] Mezinárodní dohody:

Smlouva o založení Evropského společenství pro atomovou energii (Euratom). Řím, 25. 3. 1957, účinnost 1. 1. 1958.

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Rakouské republiky o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením. Vídeň, 25. 10. 1989, účinnost 23. 7. 1990, Sdělení FMZV č. 431/1990 Sb.

Protokol mezi vládou České republiky a vládou Rakouské republiky, kterým se mění Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Rakouské republiky o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením. Praha, 20. 12. 2007, vstup v platnost 1. 7. 2008, Sdělení MZV č.44/2008 Sb. m.s.

Dohoda mezi vládou České a Slovenské Federativní Republiky a vládou Spolkové republiky Německo o úpravě otázek společného zájmu týkajících se jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením. Praha, 30. 5. 1990, účinnost 2. 8. 1990, Sdělení FMZV č. 432/1990 Sb.

Dohoda mezi vládou České a Slovenské Federativní Republiky a vládou Maďarské republiky o výměně informací a spolupráci v oblasti jaderné bezpečnosti a ochrany před zářením. Vídeň, 20. 9. 1990, účinnost 15. 5. 1991, Sdělení FMZV č. 447/1991 Sb.

Smlouva mezi vládou České republiky a vládou Slovenské republiky o spolupráci v oblasti státního dozoru nad jadernou bezpečností jaderných zařízení a státního dozoru nad jadernými materiály. Bratislava, 8. 3. 1996, Sdělení MZV č. 117/1996 Sb.

Dohoda o uplatňování záruk na základě Smlouvy o nešíření jaderných zbraní. Dne 1. 10. 2009 pro ČR vstoupila v platnost.

Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Korejské republiky o spolupráci při mírovém využívání jaderné energie. Soul, 16. 3. 2001, Sdělení MZV č. 83/2001 Sb.

Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Slovenské republiky o včasném oznamování jaderné nehody. Praha, 28. 6. 2002, účinnost 14. 11. 2002, Sdělení MZV č. 132/2002 Sb.

Upravená dodatková dohoda o technické pomoci poskytované Mezinárodní agenturou pro atomovou energii vládě ČSFR. Vídeň, 20. 9. 1990, účinnost 1. 1. 1993, Sdělení FMZV č. 509/1990 Sb.

Dohoda mezi vládou České republiky a vládou Polské republiky o včasném oznamování jaderné nehody a výměně informací o mírovém využívání jaderné energie, jaderné bezpečnosti a radiační ochraně. Vídeň, 27. 9. 2005, Sdělení MZV č. 20/2006 Sb.

Nařízení Komise (Euratom) 2025/974 ze dne 26. května 2025 o uplatňování záruk v rámci Euratomu.

D.V.3.5. Ostatní podklady

[O.1] Dokumenty a doporučení platné v jaderné oblasti

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 Základní bezpečnostní principy

IAEA Safety Requirements

IAEA General Safety Guides (GSG) a Specific Safety Guides (SSG), související s umisťováním JZ, hodnocením lokality, radiačním vlivům a hodnocením ohrožení JZ, výjimečně i dokumenty řady TECDOC

Vybrané návody US NRC související s uvolňováním radioaktivních látek v kontejnmentu při havarijních podmínkách a s hodnocením ohrožení jaderných zařízení

Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany (ICRP)

Bezpečnostní návody SÚJB

[O.2] Související zprávy a dokumenty

Dokumentace EIA pro ETE1,2 (2000), SVJP ETE (2004), NJZ ETE (2010), NJZ EDU (2017), rozšíření SVJP ETE (2024)

Zprávy ETE1,2 o ochraně životního prostředí, roční zprávy za roky 2015 až 2025

Zprávy ETE1,2 Výsledky monitorování výpustí a radiační situace v okolí jaderné elektrárny Temelín, roční zprávy za roky 2002 až 2025

Program sledování a hodnocení vlivu jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, výsledky za roky 2000 až 2025

Výsledky výzkumů veřejného mínění týkající se jaderné energetiky a ETE1,2 za roky 2020, 2023, 2024

Roční zprávy SÚJB o výsledcích činnosti a o monitorování radiační situace na území ČR za roky 2000 až 2025

Platná a historická povolení k odběru a vypouštění vod z ETE1,2 a povolení k uvádění radionuklidů do životního prostředí prostřednictvím výpustí do ovzduší a vodoteče (autorizované limity)

[O.3] Koncepční a strategické dokumenty

Strategické a koncepční dokumenty ČR související s využíváním jaderné energetiky:

- Státní energetická koncepce České republiky (2015), aktualizace státní energetické koncepce (2024, v přípravě)
- Plán pro malé a střední reaktory v České republice (2023)
- Koncepce nakládání s RAO a VJP (2019), aktualizace Koncepce nakládání s RAO a VJP (2025, v přípravě)
- Vnitrostátní plán České republiky v oblasti energetiky a klimatu (2024)
- Politika ochrany klimatu v České republice (aktualizace 2025)

Strategické a koncepční dokumenty EK související s využíváním jaderné energetiky, energetickou účinností, zdroji energie, energetickou efektivitou a úsporami.

[O.4] Další podklady

Dokumentace Rolls-Royce Environment, Safety, Security and Safeguards Case ("E3S Case") Version 3, (https://gda.rolls-royce-smr.com/documents)

Mapové podklady: ČÚZK, HEIS VÚV TGM, v.v.i., mapy.com

Ve všech okruzích životního prostředí a veřejného zdraví byly dále všeobecně využity veřejně přístupné zdroje.

D.VI.

CHARAKTERISTIKA OBTÍŽÍ, KTERÉ SE VYSKYTLY PŘI ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE

VI. Charakteristika všech obtíží (technických nedostatků nebo nedostatků ve znalostech), které se vyskytly při zpracování dokumentace, a hlavních nejistot z nich plynoucích

V průběhu zpracování dokumentace se nevyskytly takové obtíže (technické nedostatky, nedostatky ve znalostech nebo neurčitosti), které by znemožňovaly jednoznačnou specifikaci předpokládaných vlivů záměru na životní prostředí a veřejného zdraví. Environmentální vlastnosti jaderných zdrojů jsou dobře známé. Údaje o environmentálně významných parametrech zařízení referenčních projektů jsou dostupné. Stejně tak jsou dostupné údaje o stávajících a připravovaných jaderných zařízeních v lokalitě a jejich environmentálních vlivech.

Při zpracování dokumentace byly získány všechny relevantní údaje o záměru a lokalitě a byly provedeny všechny relevantní průzkumy a analýzy, nezbytné pro zjištění stavu životního prostředí, resp. veřejného zdraví, a následnou specifikaci vlivů:

- Údaje o referenčním projektu RR SMR vycházejí z údajů jeho přímého dodavatele a poskytují všechny nezbytné údaje pro posouzení vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví.
- Údaje o ostatních jaderných či nejaderných zařízeních v lokalitě jsou známé, a to včetně údajů o jejich vlivech na životní prostředí. Jsou proto dostupné veškeré údaje pro posouzení spolupůsobících (kumulativních) vlivů záměru s dalšími záměry v lokalitě. V tomto ohledu je významná zejména dostupnost výsledků monitorování výpustí a výsledků monitorování okolí v radiačních i neradiačních charakteristikách (pro stávající ETE1,2) a údajů o environmentálních efektech dalších zařízení v lokalitě, které byly předmětem hodnocení vlivů na životní prostředí (pro připravovaný NJZ ETE a rozšíření SVJP ETE).
- Stav životního prostředí v dotčeném území je známý a je zjištěn jednak z rešeršních pramenů, jednak z vlastních provedených průzkumů zájmového/dotčeného území v jeho jednotlivých složkách.
- Environmentální standardy, tj. legislativní či jiné požadavky, resp. limity, jsou známy.
- Všechny vlivy na životní prostředí a veřejné zdraví jsou v dokumentaci hodnoceny konzervativním obálkovým způsobem, tedy ve svém potenciálním maximu. Zároveň jsou ověřeny citlivostní údaje, tedy závislost změny očekávaných vlivů na změně parametrů záměru. Ani z tohoto hlediska tedy nevznikají žádné neurčitosti, které by bylo možno vykládat v neprospěch oprávněných zájmů ochrany životního prostředí, resp. veřejného zdraví.

Proces posuzování vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví předchází podle platné legislativy dalším navazujícím a jiným řízením. Při zpracování této dokumentace je proto důvodně předpokládáno, že v průběhu další přípravy záměru budou respektovány a dodrženy všechny zákonné požadavky. Z toho vyplývá v zásadě jediná nejistota, kterou je možno uvést. Tou jsou výsledky dalších řízení, které vydávají příslušné úřady. V této dokumentaci je důvodně předpokládán soulad záměru s veškerými aplikovatelnými právními požadavky a tím i vydání všech potřebných povolení. Přitom není rozhodující, že se tak stane až následně. Podstatné je, že v průběhu další přípravy musí být splněny beze zbytku všechny zákonné náležitosti, v opačném případě nebude záměr realizován. Z tohoto hlediska tedy nejde o nejistotu, která by měla vliv na výsledky a závěry hodnocení.

ČÁST E

(POROVNÁNÍ VARIANT ŘEŠENÍ ZÁMĚRU)

ČÁST E POROVNÁNÍ VARIANT ŘEŠENÍ ZÁMĚRU (pokud byly předloženy)

Záměr není předložen ve více variantách. Zdůvodnění této skutečnosti je uvedeno v kapitole B.I.5.2. Popis zvažovaných variant (strana 74 této dokumentace).

Neopominutelnou variantou je tzv. varianta nulová, která věcně znamená neprovedení záměru. Je uvažována jako referenční s tím, že její vlivy jsou popsány stávajícím stavem životního prostředí v dotčeném území, resp. jeho vývojovými trendy, uvedenými v kapitole C.II. CHARAKTERISTIKA SOUČASNÉHO STAVU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ (strana 204 této dokumentace). Nulová varianta se nikterak netýká provozu ostatních jaderných zařízení v lokalitě Temelín či mimo lokalitu Temelín ani jiných nástrojů energetické politiky (jiné způsoby výroby elektrické energie a/nebo úspory elektrické energie).

Rámcové porovnání vlivů varianty nulové (bez realizace záměru SMR ETE, se zachováním dalších stávajících a připravovaných zařízení v lokalitě) a variantou aktivní (s realizací záměru SMR ETE, ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými zařízeními v lokalitě) je provedeno v následujícím přehledu.

Charakter území:	Lokalita Temelín má charakter plochy těžkého průmyslu (výroba elektrické energie). Lokalita je vybavena infrastrukturním napojením (zejména zásobování vodou, odvedení odpadních vod, vyvedení elektrické energie do přenosové soustavy a dopravní napojení). Lokalita je vyhodnocena jako vhodná pro umístění jaderného zařízení a je dlouhodobě monitorovaná z hlediska radiačních i neradiačních parametrů. Záměr SMR ETE je v plném souladu s charakterem lokality. Záměr využívá infrastrukturní napojení lokality v souladu s jejími kapacitními možnostmi, což je možno považovat za efektivní využití dostupných zdrojů, neprovedení záměru by znamenalo nutnost náhrady jeho kapacity jiným způsobem. Z hlediska charakteru území tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.
Obyvatelstvo a veřejné zdraví:	Zástavba dotčeného území je dlouhodobě konsolidovaná, vzdálenost obytné zástavby obcí od areálu elektrárny je dostatečná pro eliminaci přímých nepříznivých vlivů (zejména hluk). Zdravotní stav obyvatelstva v dotčeném území je dlouhodobě sledován, zdravotní stav populace dotčeného území je ustálený, v souladu s celostátními trendy, negativní vliv provozu elektrárny Temelín není zjištěn. Vývoj psychologických charakteristik obyvatelstva dotčeného území signalizuje relativně stabilní a příznivý trend. Veřejné mínění je relativně příznivé. Elektrárna Temelín je výrazným pozitivním socioekonomickým faktorem dotčeného území. Záměr SMR ETE zachovává dostatečnou vzdálenost zástavby obcí. Zdravotní vlivy záměru (ve spolupůsobícím účinku s dalšími zařízeními v lokalitě) jsou ve všech hodnocených oblastech, tj. ionizující a neionizující záření, znečištění ovzduší, hluk, psychologické vlivy a sociální a ekonomické vlivy na akceptovatelné úrovni. Z hlediska vlivů na obyvatelstvo a veřejné zdraví tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.
Ovzduší a klima:	Kvalita ovzduší v dotčeném území je dlouhodobě příznivá, nejde o území s překročenými imisními limity. Klimatické faktory jsou dlouhodobě stabilní, v souladu s globálními trendy vývoje klimatu, elektrárna Temelín klimatické faktory dotčeného území významně neovlivňuje. Záměr SMR ETE není spalovacím zdrojem a nebude tak mít významný příspěvek ke znečištění ovzduší. Zároveň nezpůsobí významný vliv na lokální mikroklima. Z hlediska vlivů na ovzduší a klima tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.
Hluk:	Hluková situace v dotčeném území je dlouhodobě sledovaná a je v souladu s hygienickými limity, a to jak v případě hluku ze stacionárních zdrojů, tak v případě hluku z dopravních zdrojů. Záměr SMR ETE bude na základě provedeného hodnocení i nadále v souladu s hygienickými limity. Z hlediska vlivů hluku tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.
Ionizující záření:	Radiační situace dotčeného území je dlouhodobě sledovaná. Z hlediska výpustí je dlouhodobě dodržován autorizovaný limit pro uvádění radionuklidů do životního prostředí. Výsledky monitorování jednotlivých složek životního prostředí indikují pouze globální kontaminaci, bez vlivu elektrárny Temelín, s výjimkou tritia v toku Vltavy v míře nepřekračující příslušné indikativní hodnoty.

Záměr SMR ETE bude i nadále dodržovat autorizovaný limit výpustí, dávková optimalizační mez, platná pro všechna zařízení v lokalitě, bude i nadále dodržena. V důsledku záměru není očekávána významná kontaminace složek životního prostředí, s výjimkou tritia v toku Vltavy, při zajištění odpovídajících opatření v míře nepřekračující příslušné indikativní hodnoty a spolehlivě odpovídající legislativním požadavkům na pitnou vodu.

Z hlediska vlivů ionizujícího záření tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Další fyzikální a biologické faktory: Vlivy neionizujícího záření (elektrického/magnetického pole), vibrací, světelného znečištění, zastínění, resp. dalších faktorů, jsou v dotčeném území dlouhodobě stabilní, bez zjištění významných, resp. přeslimitních, negativních vlivů elektrárny Temelín a související infrastruktury.

Záměr SMR ETE nepřináší z hlediska dalších fyzikálních a biologických faktorů dodatečnou zátěž, všechny sledované faktory budou v rámci akceptovatelné míry.

Z hlediska vlivů dalších fyzikálních a biologických faktorů (neionizující záření, vibrace, světelné znečištění, zastínění, resp. další) tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Povrchové a podzemní vody: Hydrologická situace v dotčeném území je dlouhodobě sledovaná jak z hlediska kvantity, tak z hlediska kvality vod. Odběry a vypouštění vod z elektrárny Temelín jsou prováděny v souladu s příslušnými vodohospodářskými povoleními. Celkový stav dotčených vodních útvarů povrchových vod je převážně nevyhovující, což je dáno zejména látkovým tokem znečištění přiváděného řekami, příspěvek elektrárny Temelín je minoritní. Kvantitativní stav podzemních vod sleduje globální trend a u vodních útvarů podzemních vod je hodnocen jako dobrý, kvalita podzemních vod je dlouhodobě ustálená, chemický stav útvarů podzemních vod je hodnocena částečně jako dobrý, částečně jako nevyhovující, důvodem jsou převážně vlivy zemědělství (dusičnany, pesticidy), bez příspěvku elektrárny Temelín. V dotčeném území se nevyskytují vodní zdroje podzemních vod pro vodárenské využití.

Odběr vody pro záměr SMR ETE bude prováděn v souladu s manipulačními řády dotčené vodohospodářské soustavy, je dokladována vyhovující zabezpečenost dodávky vody pro lokalitu Temelín (tj. pro spolupůsobící účinek SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE), a to i při uvážení vlivu klimatické změny (s výjimkou jednoho krajně konzervativního modelu dopadů klimatické změny). Potenciální kvantitativní vliv záměru na drobné vodní toky v důsledku omezení infiltrace srážkové vody bude kompenzován dotací z čerpaných podzemních vod. Z hlediska kvality představuje potenciální příspěvek SMR ETE minoritní příspěvek k látkovým tokům v recipientu, bez významného vlivu na vodní útvary povrchových vod, resp. vliv na budoucí dosažení dobrého stavu vod v dotčených útvarech povrchových vod. Vliv na podzemní vody nebude významný, kvantitativní vliv v důsledku čerpání podzemních vod ovlivní pouze bezprostřední okolí. Útvary podzemních vod nebudou záměrem dotčeny ani z hlediska kvantity, ani kvality.

Z hlediska vlivů na povrchové a podzemní vody tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Půda: Pedologické poměry dotčeného území jsou charakterizovány výskytem půd s nižší ochranou. Půdy s nejvyšší I. třídou ochrany se v dotčeném území vůbec nevyskytují, ve II. třídě ochrany je zařazeno 12 % bonitovaných ploch, 88 % bonitovaných ploch je zařazeno ve III. až V. třídě ochrany.

Záměr SMR ETE (hlavní staveniště) je umístěn na ploše III. třídy ochrany, plochy zařízení staveniště potom na plochách II. (minoritně) až V. třídy ochrany. Jsou tedy dotčeny půdy s malou produkční schopností, které je možno v územním plánování využít pro výstavbu.

Z hlediska vlivů na půdy tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu ve vztahu k ochraně půdy.

Přírodní zdroje: V dotčeném území nejsou registrována ložiska nerostných surovin (včetně prognózních zdrojů), výskyt starých důlních děl ani poddolovaných území.

Záměr SMR ETE se nedotýká ložisek nerostných surovin ani geologických či paleontologických památek.

Z hlediska vlivů na přírodní zdroje tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Biologická rozmanitost: Realizační varianta není v přímém územním střetu se zvláště chráněnými územími, lokalitami soustavy Natura 2000, přírodními parky ani památnými stromy. Významný negativní vliv na předměty ochrany a celistvost lokalit soustavy Natura 2000 byl vyloučen; možné nepřímé vlivy na vybrané předměty ochrany byly vyhodnoceny jako mírně negativní. Záměr může ovlivnit významné krajinné prvky ze zákona, zejména vodní toky a jejich údolní nivy, rybníky a lesy, a dále lokální prvky ÚSES a interakční prvky.

Převážnou část dotčeného území tvoří zemědělské a další antropogenně ovlivněné plochy. Přírodovědně hodnotnější stanoviště jsou soustředěna zejména v okolí rybníků Dvorčice a Karlovec, na mokřadní louce u rybníka Dvorčice, v částech ploch B3 a J, v ploše F1, na vlhké louce u plochy G a v jihozápadní části koridoru vyvedení výkonu. Významné jsou rovněž některé dřevinné porosty, včetně porostů na ploše C a lesního porostu na rezervní ploše F2. Biologickými průzkumy byl potvrzen výskyt zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů.

Plochy zařízení staveniště nepředstavují samostatné varianty záměru, jejich skutečné využití však může významně ovlivnit rozsah zásahu. Z hlediska biologické rozmanitosti se nedoporučuje využití rezervní plochy F2. Na ploše B3 má být zachována podmáčená východní část, na ploše J druhově pestřejší západní část a na ploše H mokřadní louka u rybníka Dvorčice. Využití plochy C je přijatelné za předpokladu následné obnovy travních a dřevinných porostů.

Celkový vliv realizační varianty na biologickou rozmanitost je převážně mírně negativní. Lokálně však byly identifikovány také významné vlivy. Za provozu jde zejména o trvalé odstranění přibližně 1 ha mladšího dřevinného porostu na ploše SMR ETE a dlouhodobou změnu charakteru lesních porostů v koridoru vyvedení výkonu. V průběhu výstavby mohou významné vlivy vzniknout při využití rezervních ploch F2, B2 a B3, zejména v důsledku odstranění lesních a mimolesních dřevinných porostů a možného zásahu do zvláště chráněných rostlin. Jde o prostorově omezené vlivy, nikoli o hodnocení záměru jako celku.

Celková míra negativního vlivu je hodnocena jako akceptovatelná za předpokladu omezení zásahů do nejhodnotnějších částí území, minimalizace kácení, vhodného umístění stožárů a provedení navržených preventivních, zmírňujících a kompenzačních opatření.

Z hlediska vlivů na biologickou rozmanitost tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Krajina: Dotčené území je z krajinářského hlediska charakterizováno přítomností významného průmyslového areálu elektrárny Temelín, umístěného v dominantní poloze a zahrnujícího významné vertikální objekty chladicích věží.

Záměr SMR ETE rozšíří uvedený areál a posílí tak vnímání průmyslového areálu. Z hlediska viditelnosti však nezahrnuje významné vertikální objekty, rozsah viditelnosti průmyslového areálu z širšího okolí tak bude změněn relativně méně významně.

Z hlediska vlivů na krajinu tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Hmotný majetek a kulturní dědictví: V dotčeném území se nenachází žádný hmotný majetek třetích stran (s výjimkou pozemků). V území se nevyskytují památkové plošně chráněná území, architektonické a historické památky jsou lokalizovány převážně v obcích, resp. místech bývalých obcí. Výskyt archeologických nalezišť je na plochách již využitých pro výstavbu elektrárny Temelín prověřen, resp. vyloučen.

Záměr SMR ETE se nedotýká žádného hmotného majetku třetích stran (budovy apod.). Nemovité architektonické či historické památky nebudou záměrem SMR ETE dotčeny, výskyt archeologických nálezů nelze vyloučit a bude předem ověřen.

Z hlediska vlivů na hmotný majetek a kulturní dědictví tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Dopravní a jiná infrastruktura: Dotčené území je dopravně obslouženo silnicemi převážně II. třídy, s vyhovujícím stavebně technickým stavem a zajištěnou údržbou. Dopravní zatížení silnic je relativně nízké, bez kapacitních problémů. Lokalita elektrárny Temelín je vybavena železniční vlečkou. V dotčeném území je přítomna veškerá nezbytná infrastruktura, zejména vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, záložní napájení vlastní spotřeby z distribuční soustavy, systém zásobování vodou, systém odvádění odpadních vod.

Záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území nepředpokládané dopravní zatížení, potenciální změna intenzit dopravy se pohybuje v pásmu běžného trendu nárůstu intenzit dopravy. V důsledku záměru nedojde k překročení kapacit komunikací. Využitelnost železniční vlečky pro záměr SMR ETE je bezproblémová. Rovněž tak využití další infrastruktury je bezproblémové a žádoucí.

Z hlediska vlivů na dopravní a jinou infrastrukturu tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Jiné faktory: Dotčené území je prověřeno z hlediska požadavků na vhodnost lokality pro umístění jaderného zařízení z hlediska podmiňujících a vylučujících kritérií.

Záměr SMR ETE bude umisťován do identické lokality, lze tedy očekávat srovnatelný výsledek prověření vhodnosti lokality

Z hlediska vlivů na jiné faktory tedy záměr SMR ETE nepřináší do dotčeného území významnou změnu.

Jak vyplývá z uvedených údajů, záměr SMR ETE respektuje a zachovává celkový charakter území, daný jeho stávajícím uspořádáním a funkčním využitím pro výrobu elektrické energie v jaderném zdroji.

Z podstaty věci pochopitelně vyplývá dílčí zvýšení zátěže území v důsledku výstavby a provozu záměru SMR ETE (jde o další zařízení v lokalitě s příslušnými ekologickými nároky). Toto přitížení území bude na základě provedeného hodnocení v souladu s ekologickými limity území, resp. akceptovatelnou úrovní vlivů). Zároveň však bude záměrem SMR ETE využita v lokalitě již existující infrastruktura pro výrobu elektrické energie (zejména vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, záložní napájení vlastní spotřeby z distribuční soustavy, systém zásobování

vodou, systém odvádění odpadních vod), vytvořená v dřívějším období. Využití této infrastruktury v souladu s ekologickými limity je výrazným pozitivním vlivem, představuje ekologicky optimální využití dostupných zdrojů, a je tedy žádoucí.

To je i výsledkem rámcového porovnání vlivů aktivní a nulové varianty. Dílčí přitížení území v důsledku aktivní varianty, jejíž vlivy jsou hodnoceny jako akceptovatelné, je zároveň kompenzováno efektivním využitím již existujících zdrojů, resp. infrastruktury, které by bylo nutno v případě nulové varianty realizovat jinde či jinak, avšak též s negativními (zde nespecifikovanými, nicméně velmi pravděpodobnými) ekologickými důsledky. Nulová varianta tedy sama o sobě, bez zohlednění jejích dalších externalit (tj. ekologických nároků) nepředstavuje ekologicky optimální řešení.

ČÁST F

(ZÁVĚR)

ČÁST F ZÁVĚR

Předmětem dokumentace je vyhodnocení environmentálních vlivů záměru

NOVÝ JADERNÝ ZDROJ SMR V LOKALITĚ TEMELÍN.

V dokumentaci jsou vyhodnoceny vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na ovzduší a klima, hluk a další fyzikální a biologické charakteristiky (včetně vlivů ionizujícího záření), povrchové a podzemní vody, půdu, přírodní zdroje, biologickou rozmanitost (včetně vlivů na živočichy, rostliny a ekosystémy), krajinu, hmotný majetek a kulturní dědictví, dopravní a jinou infrastrukturu, resp. jiné environmentální vlivy. Vlivy na biologickou rozmanitost jsou posouzeny se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště. Hodnocení zahrnuje zjištění, popis, posouzení a vyhodnocení předpokládaných přímých a nepřímých vlivů provedení i neprovedení záměru na životní prostředí. Hodnoceny jsou jak vlivy provozu záměru, tak i jeho přípravy a provádění, resp. ukončení provozu, záměru. Zohledněn je jak běžný provoz záměru, tak i možnost vzniku havarijních podmínek (včetně zohlednění zranitelnosti záměru vůči závažným nehodám nebo katastrofám). Součástí hodnocení je posouzení potenciálních přeshraničních vlivů. Dokumentace obsahuje i návrh opatření k předcházení nepříznivým vlivům na životní prostředí a k vyloučení, snížení, zmírnění nebo minimalizaci těchto vlivů (včetně opatření k monitorování možných významných vlivů).

V průběhu zpracování dokumentace nebyly identifikovány skutečnosti, které by z environmentálního hlediska bránily přípravě, provádění, provozu, resp. následnému ukončení provozu záměru. Předpokládané vlivy na veřejné zdraví a životní prostředí ve všech jeho složkách, a to i s uvažováním spolupůsobícího (kumulativního) účinku ostatních zařízení v lokalitě a environmentálního pozadí, nepřekračují akceptovatelnou míru. Zohledněna jsou opatření pro vyloučení a minimalizaci vlivů, primárním opatřením je přitom dodržení požadavků všeobecně závazných legislativních předpisů.

Vlivem záměru tedy nedojde k poškozování životního prostředí ani veřejného zdraví.

Významné vlivy přesahující státní hranice jsou vyloučeny.

ČÁST G

(SHRNUTÍ NETECHNICKÉHO CHARAKTERU)

ČÁST G VŠEOBECNĚ SROZUMITELNÉ SHRNUTÍ NETECHNICKÉHO CHARAKTERU

Shrnutí netechnického charakteru obsahuje ve stručné a srozumitelné formě údaje o záměru a dále závěry jednotlivých dílčích okruhů hodnocení možných vlivů záměru na životní prostředí. Zájemcům o podrobnější údaje proto doporučujeme prostudování příslušných kapitol dokumentace.

G.I. Základní údaje o záměru

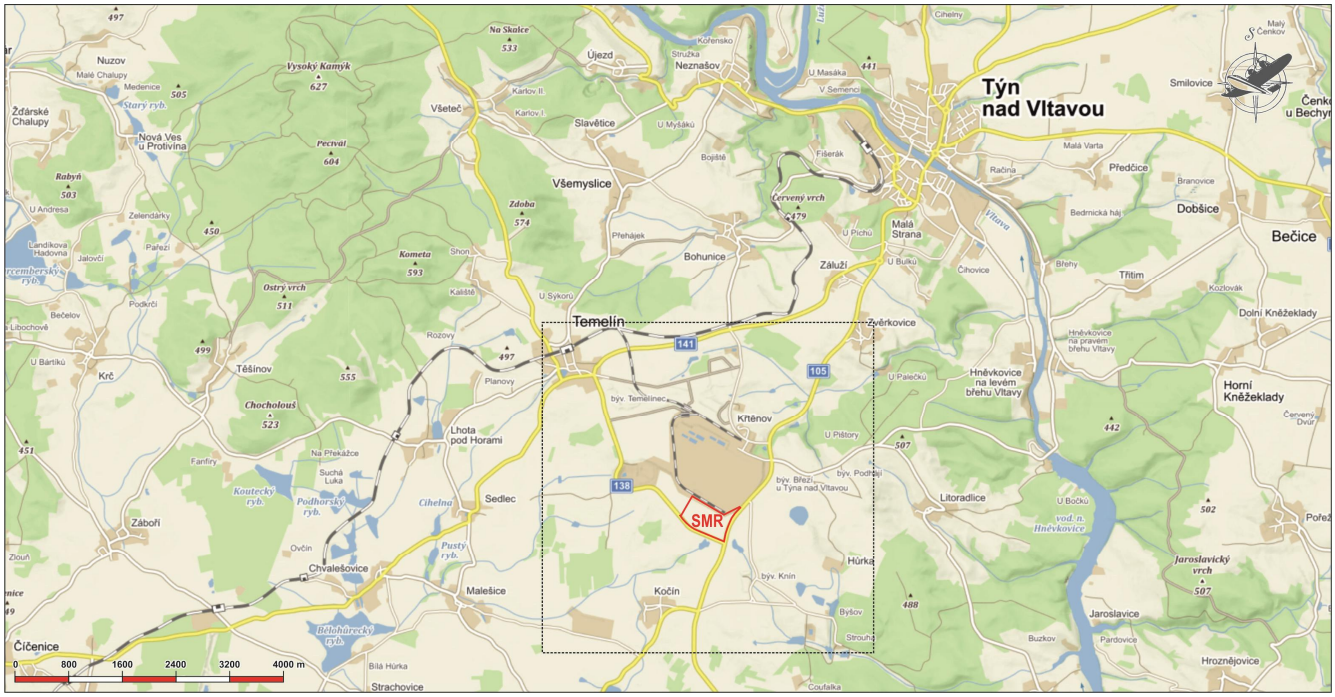
G.I.1. Charakter záměru a jeho umístění

Společnost ČEZ, a. s., připravuje v lokalitě Temelín (lokalita ETE) výstavbu nového jaderného zdroje, spočívající ve výstavbě a provozu malého modulárního reaktoru (SMR ETE) o čistém elektrickém výkonu do 500 MW_e, zahrnujícího jeden elektrárenský blok s jedním jaderným reaktorem, včetně všech souvisejících stavebních objektů a provozních souborů (technologických zařízení), sloužících pro výrobu a vyvedení elektrické energie a pro zajištění bezpečného provozu jaderného zařízení.

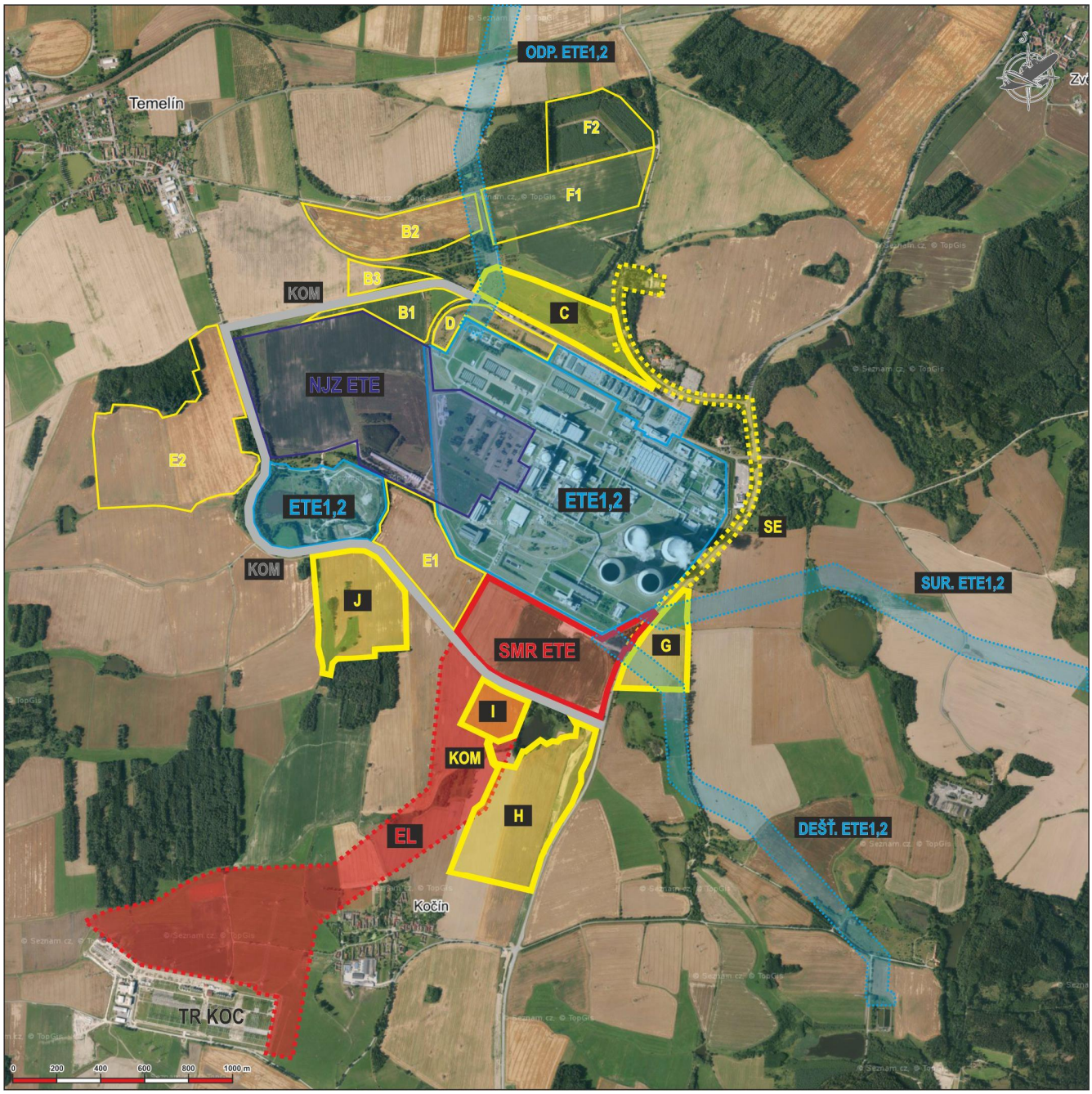
Důvodem pro realizaci záměru SMR ETE je nezbytnost zajištění spolehlivé výroby a dodávky elektrické energie v České republice při zohlednění odklonu od fosilních zdrojů elektrické energie (zejména úplné ukončení využití uhlí pro výrobu elektřiny do roku 2033) a přechodu na obnovitelné zdroje energie a jaderné zdroje. Záměr je v souladu s cíli připravované aktualizace Státní energetické koncepce, s Národním akčním plánem rozvoje jaderné energetiky v ČR a stávající aktualizací Vnitrostátního plánu České republiky v oblasti energetiky a klimatu. Lokalita Temelín nabízí pro umístění SMR odpovídající prostorové podmínky a zároveň dostatečně kapacitní napojení na nezbytnou infrastrukturu, zejména zásobování technologickou vodou, odvedení odpadních vod a vyvedení elektrického výkonu do elektrizační soustavy ČR. Nové zdroje SMR jsou zároveň připravovány a zvažovány i v jiných lokalitách České republiky, lokalita Temelín v tomto ohledu představuje pilotní projekt.

Záměr SMR ETE bude umístěn v prostoru navazujícím na areál stávající elektrárny Temelín (ETE1,2). Plochy pro umístění záměru, tedy plocha pro umístění elektrárenského bloku, plochy dočasného zařízení staveniště a koridor elektrického napojení, jsou zřejmé z následujících obrázků.

Obr. G.1: Širší situace umístění záměru



Obr. G.2: **Č**lenění lokality Temelín, přehledná situace umístění záměru



Legenda:

Hlavní plochy a koridory:

SMR ETE	plocha pro umístění SMR ETE - hlavní staveniště
C, G, H, I, J	plochy dočasného zařízení staveniště pro výstavbu SMR ETE
KOM	koridor rozšíření silnice II/138, koridor rozšíření/úpravy účelové komunikace, koridor dočasného propojení ploch H a I
EL	koridor vyvedení elektrického výkonu a záložního napájení SMR ETE do transformovny Kočín
SE	koridor elektrického napájení staveniště

Ostatní plochy a koridory:

ETE1,2	plochy stávající ETE1,2
SUR. ETE1,2	koridor stávajícího přívodu surové vody ETE1,2
ODP. ETE1,2	koridor stávajícího odpadního řadu ETE1,2
DEŠŤ. ETE1,2	koridor stávající dešťové kanalizace ETE1,2
NJZ ETE	plocha pro umístění NJZ ETE
B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2	plochy dočasného zařízení staveniště ostatní/rezervní
TR KOC	stávající transformovna Kočín (ČEPS, a.s.)

Pozn.: V obrázku nejsou výkresově vymezeny koridory vyvedení elektrického výkonu ETE1,2 a NJZ ETE do transformovny Kočín, které nemají se záměrem SMR ETE žádnou provozní souvislost.

Záměr bude umístěn na ploše SMR ETE - hlavní staveniště (cca 29,7 ha). Elektrický výkon záměru bude vyveden koridorem EL do transformovny Kočín, odkud bude zajištěno i záložní napájení vlastní spotřeby záměru.

Pro účely výstavby záměru bude zřízeno pět dočasných ploch zařízení staveniště:

- plocha C (cca 13,9 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné překladiště materiálu,
- plocha G (cca 9,5 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné velkokapacitní parkoviště,
- plocha H (cca 25,8 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasné technologické stavby, dočasné deponie ornice, dočasné oblasti pro uskladnění stavebního materiálu, dočasná recyklační linka,
- plocha I (cca 5,6 ha) - dočasné administrativní budovy, dočasné parkoviště/rezervní plocha),
- plocha J (cca 19,2 ha) - dočasné zařízení staveniště, dočasná betonárka, dočasné technologické stavby, dočasné oblasti pro uskladnění stavebního materiálu.

Součástí ploch zařízení staveniště je dále koridor pro elektrické napájení staveniště z rozvodny Křtěnov (SE) a dočasné propojení ploch H a I mostním objektem přes Dvorčický potok (KOM), které bude po ukončení výstavby demontováno. Další úpravy v koridoru KOM (rozšíření silnice II/138, rozšíření/úpravy účelové komunikace), realizované za účelem stavebního provozu, budou po ukončení výstavby zachovány.

Další vymezené plochy dočasného zařízení staveniště (B1, B2, B3, D, E1, E2, F1, F2) jsou uvažovány jako rezervní.

Záměr bude sdílet stávající vodohospodářskou infrastrukturu ETE1,2, tj. stávající přívod surové vody (SUR. ETE1,2), stávající odpadní řad (ODP. ETE1,2) a stávající dešťovou kanalizaci (DEŠŤ. ETE1,2). Část čerpaných podzemních vod a dešťových vod z plochy SMR ETE bude odváděna do povodí Dvorčického potoka (bez grafického vymezení, přímý kontakt).

Pro představu o vizuálním působení záměru ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými zařízeními v lokalitě Temelín jsou zpracovány ilustrativní objemové modely a vizualizace, které jsou uvedeny na následujících obrázcích.

Obr. G.3: Vizualizace záměru - pohled od jihu, pohled od východu



Záměr SMR ETE je v obrázcích znázorněn červenou barvou. Stávající Jaderná elektrárna Temelín (ETE1,2) je bez barevné úpravy, připravovaný Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín (NJZ ETE) je znázorněn žlutě a připravované rozšíření Skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP) je uvedeno modře.

Zahájení výstavby SMR ETE je předpokládáno po roce 2029, uvedení do provozu po roce 2034. Výstavba SMR ETE bude zahájena před výstavbou NJZ ETE, přičemž práce budou koordinovány tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE a aby nedošlo k překročení stavebních nároků (včetně stavební dopravy) již dříve vyhodnocených v procesu EIA pro záměr NJZ ETE. Tím je zajištěno, že nedojde k dalšímu přitížení území z důvodu provádění stavebních prací.

G.I.2. Stručný popis technického a technologického řešení

Malé modulární reaktory (SMR) jsou nové projekty jaderných reaktorů generace III+, případně IV, jejichž výkon se pohybuje od jednotek až po stovky MW_e. Využívají široké spektrum různých reaktorových technologií a modulární přístup pro projektování klíčových komponent a systémů. Modulární způsob projektování, výroby a výstavby znamená, že jednotlivé konstrukční moduly jsou vyráběny a montovány samostatně ve výrobních závodech, takto jsou transportovány na staveniště a zde jsou instalovány a kompletovány do větších celků. SMR disponují zpravidla elektrickým výkonem do 300 MW_e, u moderních projektů až 500 MW_e, které jsou řazeny mezi SMR, protože splňují princip modulární výroby a zároveň mají podstatně menší elektrický výkon než velké jaderné bloky (běžně 1000-1700 MW_e). Označení SMR tedy vyjadřuje nejen velikost a výkon, ale především modulární způsob výroby a výstavby. Oproti klasickým jaderným elektrárnám jsou SMR menší, flexibilnější a jejich výstavba může být rychlejší.

V porovnání se stávajícími velkými reaktory jsou malé modulární reaktory obecně jednodušší a jejich bezpečnostní koncepce více spoléhá na pasivní systémy a inherentní bezpečnostní charakteristiky reaktoru. Malé modulární reaktory tedy nabízejí vyšší flexibilitu, lepší bezpečnostní prvky i možnost postupné výstavby. Představují tak perspektivní směr rozvoje jaderné energetiky.

Základní parametry záměru SMR ETE jsou shrnuty následovně:

Elektrárenský blok:	počet bloků:	jeden blok (sestávající z jednoho jaderného reaktoru)
	typ:	tlakovodní reaktor moderovaný lehkou vodou (PWR)
	generace:	III+ s vysokou mírou prvků pasivní bezpečnosti
	čistý elektrický výkon:	do 500 MW_e
	projektová životnost:	60 - 80 let

Součástí elektrárenského bloku jsou všechny nezbytné stavební objekty a technologická zařízení primárního okruhu, sekundárního okruhu, terciárního (chladicího) okruhu, pomocných objektů a provozů včetně všech souvisejících a vyvolaných investic pro výstavbu a provoz záměru.

Elektrické napojení:	vyvedení elektrického výkonu:	nadzemní vedení 400 kV
	záložní napájení vlastní spotřeby:	nadzemní/podzemní vedení 110 kV

Součástí elektrického napojení jsou všechny prvky, nezbytné pro výstavbu a provoz napojení záměru na elektrizační soustavu České republiky. Vyvedení elektrického výkonu záměru je uvažováno do transformovny Kočín, záložní napájení vlastní spotřeby bude zajištěno z transformovny Kočín.

Vodohospodářské napojení:	zásobování vodou:	podzemní potrubní řady
	odvedení odpadních vod:	podzemní potrubní řady
	odvedení srážkových vod:	podzemní potrubní řad, rozšíření existující infrastruktury

Součástí vodohospodářského napojení jsou všechna vodohospodářská zařízení, nezbytná pro zásobování záměru surovou a pitnou vodou, odvedení odpadních vod splaškových a technologických a odvedení vod srážkových.

Zásobování surovou vodou bude realizováno prostřednictvím stávajícího systému zásobování surovou vodou ETE1,2 z vodní nádrže Hněvkovice na řece Vltavě.

Zásobování pitnou vodou bude realizováno napojením na existující vodovod pitné vody.

Odvedení vyčištěných splaškových a technologických odpadních vod bude realizováno napojením na stávající infrastrukturu ETE1,2 (včetně konečného odvedení odpadních vod do vodního díla Kořensko) do řeky Vltavy.

Odvedení srážkových vod bude realizováno napojením na stávající síť dešťové kanalizace odvádějící srážkové vody z areálu ETE1,2 do recipientu Strouha a dále do řeky Vltavy. Část srážkových vod bude odváděna samostatnou oddělenou sítí odvodu srážkových vod do rybníku Dvorčice a dále do Dvorčického potoka. Část zachycených srážkových vod může být rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec.

Součástí záměru jsou dále plochy a zařízení pro výstavbu, tj. hlavní staveniště a zařízení staveniště včetně ploch zvažovaných pro rozšíření zázemí staveniště a ploch dočasného zařízení staveniště, zahrnující všechny prvky, nezbytné pro dodavatele záměru v průběhu stavebních, resp. konstrukčních, prací (mimo veřejnou infrastrukturu).

Záměr SMR ETE podléhá požadavkům všech závazných legislativních předpisů, platných v České republice, a to zejména v oblasti využívání jaderné energie a v oblasti environmentální. Bude odpovídat všem aplikovatelným bezpečnostním standardům, a to jak současně platným, tak i těm, které vstoupí v platnost kdykoli v průběhu jeho životního cyklu. Jedná se zejména o požadavky atomového zákona a na něj navazujících právních předpisů, které jsou harmonizované s bezpečnostními doporučeními Asociace Západoevropských dozorných orgánů nad jadernou bezpečností (WENRA), jejímž je Česká republika členem, dále s požadavky předpisů a nařízení Evropského společenství pro atomovou energii (Euroatom) a také s doporučeními na jadernou bezpečnost, které v sérii bezpečnostních standardů vydává Mezinárodní agentura pro atomovou energii (IAEA). Splnění těchto požadavků a doporučení bude kontrolovat Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), který je v oblasti využívání jaderné energetiky v České republice dozorným orgánem.

Dodavatel SMR ETE bude vybrán v průběhu další přípravy záměru (výběr dodavatele není předmětem posouzení vlivů na životní prostředí). Environmentální i bezpečnostní požadavky na všechny typy reaktorů jsou shodné a vlivy jsou v provedeném posouzení uvažovány v jejich potenciálním maximu. To znamená, že parametry použité pro posouzení vlivů, bezpečně pokrývají parametry zařízení všech v úvahu přicházejících dodavatelů. Dodavatelem SMR tedy může být kterýkoli z výrobců, jehož projekt splní všechny zákonné podmínky (zejména ty, které jsou vyžadovány pro jaderně energetická zařízení) a současně dodrží parametry, použité pro posouzení vlivů na životní prostředí.

Jako referenční projekt pro posouzení vlivů na životní prostředí je zvolen produkt firmy Rolls-Royce (RR SMR). Jde o jednoreaktorový tlakovodní blok moderovaný lehkou vodou. Tepelný výkon činí do 1400 MW_t, elektrický výkon do 500 MW_e. Reaktor používá jako jaderné palivo standardní palivové soubory, obsahující palivové tablety UO_2, obohacené na maximálně 4,95 % U-235. Řízení reaktivity aktivní zóny je provedeno řídicími tyčemi. Návrh jaderného bloku klade důraz na použití pasivních bezpečnostních systémů, které jsou doplněny aktivními bezpečnostními systémy. Pasivní bezpečnostní opatření jsou provedena tak, aby plnila své bezpečnostní funkce nezávisle na potřebě vnějšího zásahu po dobu 72 hodin. Pro zamezení úniku radioaktivních látek v poruchových a havarijních stavech jsou celý primární okruh a další důležité systémy umístěny uvnitř ocelové tlakové nádoby (vnitřní ochranné obálky). Stavební objekty jsou navrženy tak, aby byla zajištěna ochrana proti vnějším ohrožením. Kolem vnitřní hermetické ocelové ochranné obálky je umístěna železobetonová ochranná konstrukce, která poskytuje ochranu před pádem projektového letadla a ostatním vnějším ohrožením přírodního původu i ohrožením, vyvolaným činností člověka.

Základní parametry projektu Rolls-Royce SMR jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. G.1: Základní parametry projektu RR SMR

Parametr	Hodnota
Tepelný výkon reaktoru	do 1400 MW_t
Projektová životnost	60 let
Čistý elektrický výkon (závisí na konfiguraci elektrárny)	do 500 MW_e
Očekávaný koeficient využití	>90%
Chladivo/moderátor	lehká voda
Primární cirkulace	nucená cirkulace během normálního provozu, přirozená cirkulace pro odvod zbytkového tepla
Provozní tlak primárního okruhu	15,5 MPa
Maximální projektový tlak primárního okruhu	17,6 MPa
Palivový cyklus	18 měsíců
Jaderné palivo	UO_2 dle průmyslového standardu v mřížce 17x17
Aktivní délka jaderného paliva	2,8 m
Počet palivových souborů	121
Obohacení jaderného paliva	<4,95% U-235
Řízení reaktivity	89 řídicích tyčí pro primární řízení reaktivity, alternativní systém vstřikování bórového koncentrátu
Délka odstávky	18 dnů (cílová hodnota)
Ochranná obálka	ocelová plnotlaká nádoba
Počet smyček	3

G.II. Údaje o vstupech a výstupech

Projekt SMR ETE je charakterizován základními parametry, které jsou pro účely posouzení vlivu na životní prostředí shrnuty do seznamu vstupů a výstupů, představujících tzv. obálku parametrů použitou pro posouzení vlivů na životní prostředí.

G.II.1. Údaje o vstupech

Zábor půdy:

trvalý zábor půdy: do 29,7 ha

Trvalý zábor je tvořen záborem pro umístění elektrárenských bloků v ploše SMR. Stávající areál ETE1,2 má výměru cca 123,3 ha (hranice trvalého záboru vymezená oplocením střeženého prostoru stávající elektrárny, bez plochy skládkového hospodářství v lokalitě Temelínec), celkový zábor ETE1,2+NJZ ETE nepřekročí dle dokumentace EIA NJZ ETE cca 187,2 ha. Celkový trvalý zábor ve spolupůsobícím účinku ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 216,9 ha.

dočasný zábor půdy: do 74,0 ha

Dočasný zábor je tvořen záborem ploch pro zařízení staveniště v období výstavby, uvedená hodnota představuje celkovou plochu hlavních zařízení staveniště (C, G, H, I, J), bez ploch rezervních.

Odběr vody:

surová voda: do 12 000 000 m³/rok

Zdrojem surové vody bude řeka Vltava. Odběr surové vody bude proveden ve stávajícím odběrném místě, tj. v čerpací stanici umístěné na levém břehu nádrže vodního díla Hněvkovice a stávajícími výtlačnými řady do stávajícího vodojemu ETE a odtud do systémů úpravy vody SMR. Stávající povolený odběr povrchové vody pro ETE1,2 činí 47 000 000 m³/rok (skutečný odběr se dlouhodobě pohybuje v rozmezí cca 35 000 000 až 40 000 000 m³/rok). Odběr povrchové vody pro souběh ETE1,2+NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládán ve výši do 109 000 000 m³/rok (s ohledem na aktuálně platný povolený odběr povrchové vody pro ETE1,2, oproti dokumentaci EIA o 5 000 000 m³/rok navýšený) tedy 114 000 000 m³/rok. Celkový odběr surové vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 126 000 000 m³/rok.

pitná voda: do 31 000 m³/rok

Zdrojem pitné vody bude stávající zdroj/systém zásobování lokality Temelín z vodojemu Zdoba. Pitná voda bude používána pro pitné a hygienické účely, částečně i pro provozní účely. Stávající povolený smluvní odběr pitné vody pro ETE1,2 činí 280 000 m³/rok (z tohoto množství je využíváno do cca 140 000 m³/rok). Odběr pitné vody pro NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE předpokládán ve výši do 33 000 m³/rok, celkový odběr pitné vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak při zohlednění skutečného odběru ETE1,2 nepřekročí 204 000 m³/rok (při zohlednění stávajícího povoleného smluvního odběru ETE1,2 až 344 000 m³/rok).

Jaderné palivo: do 13,05 t /rok

Jaderné palivo bude nakupováno na trhu od renomovaných dodavatelů. Palivo bude na bázi oxidu uraničitého (UO_2) s maximálním obohacením do 5 % U-235. Délky palivových cyklů jsou uvažovány 18 až 24 měsíců, po kterých bude následovat odstávka pro výměnu části paliva. Současná spotřeba jaderného paliva pro ETE1,2 činí do 46 t/rok, pro NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno se spotřebou až 78,5 t/rok, celková spotřeba jaderného paliva ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 137,6 t/rok.

Elektrická energie (vlastní spotřeba): do 50 MW_e

Vlastní spotřeba je zabezpečena vlastní činností bloku a záložním napájením. Příkon vlastní spotřeby ETE1,2 činí cca 140 MW_e, pro projekt NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno s cca 220 MW_e, celkový příkon vlastní spotřeby ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 410 MW_e.

Provozní hmoty: spotřeba nespecifikována (běžná)

Provozními hmotami se rozumí chemikálie, mazadla, pohonné hmoty, paliva a technické plyny. Celková spotřeba provozních hmot ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE bude činit tisíce t/rok pro chemikálie a vyšší stovky t/rok pro ropné produkty.

Doprava: silniční doprava, provoz: cca 185 vozidel/24 h, z toho cca 35 těžkých

Uvedená hodnota představuje průměrnou denní intenzitu cílové dopravy (počet příjezdů) provozních nároků SMR ETE. Intenzita zdrojové dopravy (počet odjezdů) bude identická. Tato intenzita zahrnuje dopravu stálých provozních a údržbových pracovníků (osobní vozidla, autobusy) a provozních nároků (převážně nákladní vozidla). Doprava bude realizována převážně po silnici II/105, která prochází podél lokality Temelín, s využitím úseku silnice II/138, ze které bude proveden vjezd do areálu SMR ETE. V rozdělení směrů dopravy na silnici II/105 bude mírně převažovat směr z jihu (Hluboká nad Vltavou, České Budějovice) oproti směru ze severu (Týn nad Vltavou). Intenzita cílové provozní dopravy ETE1,2 činí cca 630 vozidel/24 h, z toho cca 130 těžkých (je již zahrnuta v existujících intenzitách dopravy na komunikační síti, nejde tedy o nový/dodatečný dopravní nárok), intenzita cílové provozní dopravy NJZ ETE bude činit dle dokumentace EIA NJZ ETE identicky cca 630 vozidel/24 h, z toho cca 130 těžkých. Celková intenzita cílové dopravy ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak bude činit cca 1445 vodidel/den, z toho cca 295 těžkých.

silniční doprava, výstavba: do 450 vozidel/24 h, z toho cca 150 těžkých

Uvedená hodnota představuje průměrnou denní intenzitu cílové dopravy (počet příjezdů) výstavbových nároků SMR ETE. Intenzita zdrojové dopravy (počet odjezdů) bude identická. Tato intenzita zahrnuje dopravu pracovníků výstavby (osobní vozidla, autobusy) a stavebních a konstrukčních materiálů (převážně nákladní vozidla). Doprava bude realizována převážně po silnici II/105, která prochází podél lokality Temelín, s využitím úseku silnice II/138, ze které bude proveden vjezd na plochu pro výstavbu SMR ETE (hlavní staveniště), resp. příslušné plochy zařízení staveniště. V rozdělení směrů dopravy na silnici II/105 bude převažovat směr ze severu (zejména přeprava pracovníků z ubytovacích kapacit v Týně nad Vltavou a materiálů z dálnice D3) oproti směru z jihu (České Budějovice).

Po dobu výstavby záměru SMR bude pro veřejný provoz uzavřena silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště). Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE. Silnice II/138 bude pro účely výstavby v úseku mezi silnicí II/105 a účelovou komunikací ETE rozšířena, zároveň bude upravena/rozšířena účelová komunikace ETE (realizace výhyben pro nákladní automobily po obou stranách účelové komunikace ETE). Dále budou vybudovány sjezdy ze silnice II/138, resp. II/105, na plochu hlavního staveniště SMR ETE a jednotlivé plochy zařízení staveniště (G, H, I, J) a bude vybudováno dočasné komunikační propojení ploch zařízení staveniště H a I prostřednictvím mostu přes Dvorčický potok.

Výstavba záměru SMR ETE bude koordinována s výstavbou záměru NJZ ETE tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE. Výstavba SMR ETE, která předchází výstavbu NJZ ETE tak bude probíhat souběžně s úvodní/přípravnou fází výstavby NJZ ETE, jejíž dopravní nároky budou v případě těžké nákladní dopravy cca poloviční oproti hlavní fázi výstavby NJZ ETE (které jsou v dokumentaci EIA NJZ ETE uvažovány intenzitou cílové dopravy cca 890 vozidel/24 h, z toho cca 490 těžkých, stejný počet odjezdů). Ve spolupůsobícím účinku stavební dopravy SMR ETE a stavební dopravy NJZ ETE (úvodní/přípravná fáze) tedy nedojde k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE.

železniční doprava: málo významná

Období provozu neklade významné nároky na využití železniční dopravy. Stávající intenzita železniční dopravy vyvolaná činnostmi v lokalitě Temelín je nevýznamná a nepřekračuje jednotky souprav za měsíc, tento stav tedy bude zachován po dobu souběhu provozů.

V období výstavby možno očekávat intenzitu cílové železniční dopravy na úrovni jednotek souprav denně. V zásadách organizace výstavby bude cíleno na maximalizaci využití transportu komponent a materiálu po železničních trasách, přičemž výsledná varianta bude předmětem technicko-ekonomické analýzy, ve které bude zohledněno mj. umístění dodavatelů stavebního materiálu a technologických modulů. Výše uvedené intenzity silniční dopravy jsou z tohoto hlediska uvažovány konzervativně, tj. bez uvažování železniční dopravy, která může část dopravní práce převzít.

speciální doprava: málo významná

Doprava nadrozměrných a těžkých komponent v průběhu výstavby nebude z hlediska intenzity významná (jednotky transportů za dobu výstavby). Je uvažováno s vodní, silniční nebo železniční dopravou, případně s kombinovanou trasou. Bude využita stávající infrastruktura, z hlediska prostorových a hmotnostních nároků může tato doprava vyžadovat lokální úpravy stávající infrastruktury (již připravované pro dopravu nadrozměrných a těžkých komponent pro projekt NJZ ETE), resp. dočasná omezení jejího využívání.

Jiná infrastruktura: elektrizační soustava: nutná úprava/posílení

Záměr bude využívat napojení na elektrizační soustavu České republiky, a to jednak vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, jednak záložní napájení vlastní spotřeby z distribuční soustavy. Napojení na elektrizační soustavu je v dotčeném území k dispozici v areálu transformovny Kočín. Přenosová schopnost přenosové soustavy ČR je garantována provozovatelem přenosové soustavy (ČEPS, a.s.), nejde o součást záměru SMR ETE.

ostatní infrastruktura: nevýznamné

Záměr neklade nároky na ostatní veřejnou infrastrukturu. Napojení na nezbytné infrastrukturní sítě je v prostoru záměru k dispozici.

G.II.2. Údaje o výstupech

Emise do ovzduší: málo významné

Záměr SMR ETE není spalovacím zdrojem, nebude tedy významným zdrojem emisí do ovzduší. Zdroji znečišťujících látek z provozu technologických zařízení budou záložní (nouzová) technologická zařízení (dieselgenerátorové stanice), které však nebudou v trvalém provozu, zohledněn je též související automobilový provoz.

Obdobné předpoklady platí i pro současně provozované technologické zdroje a automobilovou dopravu související s provozem stávajících bloků ETE1,2 a plánovaného NJZ ETE. Ani ve spolupůsobícím účinku po dobu souběhu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE nedosáhnou emise znečišťujících látek do ovzduší významných hodnot.

V období výstavby SMR ETE lze očekávat emise jak ze samotné stavební činnosti na staveništi, tak z vyvolané automobilové dopravy. Nejvýznamnější vliv pak lze očekávat u emisí tuhých znečišťujících látek, a to jak v průběhu prací na otevřeném terénu (zemní, resp. výkopové práce), tak zejména v období betonáže, kdy bude realizována významná část dopravy materiálu pro výrobu betonu a prefabrikovaných modulů (včetně vnitrostaveništní dopravy mezi jednotlivými plochami). Emise a charakter ostatních škodlivin souvisí s použitím strojové techniky v souvislosti se spotřebou pohonných hmot. Emise budou omezeny dostupnými opatřeními pro jejich minimalizaci a budou časově omezeny na dobu realizace výstavby. V průběhu výstavby se přitom bude emise měnit v závislosti na harmonogramu jednotlivých činností výstavby. V období výstavby SMR ETE se předpokládá provoz elektrické pomocné kotelny, která nebude zdrojem emisí do ovzduší.

Významným obdobím z hlediska vzniku emisí bude období přípravy a výstavby SMR. V těchto fázích jsou předpokládané především emise tuhých znečišťujících látek, emise ostatních škodlivin jsou méně významné a souvisí s použitím strojové techniky a bilancováním spotřeby pohonných hmot.

Odpadní teplo:

odpadní teplo: 900 MW_t

odpar: do 1200 m^3/h (0,333 m^3/s)

Nízkopotenciálové odpadní teplo bude uvolňováno do atmosféry prostřednictvím mokrých chladicích věží s nuceným tahem (použití věží s přirozeným tahem se nepředpokládá, ale není vyloučeno).

Odpadní teplo z provozovaných bloků ETE1,2 dosahuje hodnoty až 4014 MW_t a celkový odpar 3788 m^3/h (1,052 m^3/s), odpadní teplo je uvolňováno do atmosféry prostřednictvím čtyř chladicích věží s přirozeným tahem. Pro projekt NJZ ETE je očekáván odpar společně s ETE1,2 až 11 000 m^3/h (3,06 m^3/s). Celkové hodnoty pro spolupůsobící účinek provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí množství odváděného tepla do atmosféry 11 117 MW_t a odpar 12 200 m^3/h (3,39 m^3/s).

Odpadní voda:

technologická odpadní voda: do 3 564 000 m^3/rok

Technologická odpadní voda bude vypouštěna stávajícími odpadními řady ETE1,2 do recipientu (řeka Vltava v profilu Kořensko). Uvedená hodnota představuje odhadované množství technologické odpadní vody pro SMR ETE. Technologická odpadní voda bude tvořena převážně odluhem cirkulačního chladicího (terciárního) okruhu, resp. odluhu technické vody, dále odpadními vodami z úpravy vody a z kontrolních nádrží. Z kvalitativního hlediska bude složení technologické odpadní vody přibližně odpovídat složení technologické odpadní vody ze stávající ETE1,2 a bude dáno především množstvím znečištění načerpaného se surovou vodou a jeho zahuštěním vlivem odparu. Vnos znečištění do odpadní vody vlivem provozu SMR ETE (úprava vody, úprava chemických režimů apod.) bude minimální.

Vypouštění odpadní vody z ETE1,2 je pro technologické vody aktuálně limitováno hodnotou 10 800 000 m^3/rok, skutečné vypouštění se dlouhodobě pohybuje na úrovních cca 8 000 000 až 9 000 000 m^3/rok. Pro projekt NJZ ETE činí předpokládané množství technologické odpadní vody 15 123 000 m^3/rok, celkové vypouštění technologické odpadní vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 29 487 000 m^3/rok.

Množství technologické odpadní vody z výstavby není specifikováno. Voda odebraná pro potřeby výstavby se stává součástí stavebních konstrukcí, vypaří se, případně je znovu používána pro stavební účely. Potenciálně kontaminované vody (zkoušky technologických zařízení, proplachy apod.) budou jímány v bezodtokých jímkách a v závislosti na fyzikálně-chemických rozborech budou buď vypuštěny do recipientu, nebo odvezeny k zneškodnění. Při ukončování provozu dojde k postupnému snižování vypouštění technologické odpadní vody.

splašková odpadní voda: do 20 000 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje množství splaškové odpadní vody SMR ETE (až 400 pracovníků). Z kvalitativního hlediska bude složení splaškové odpadní vody odpovídat složení splaškové odpadní vody ze stávající ETE1,2.

Stávající vypouštění vyčištěné splaškové odpadní vody z ETE činí cca 100 000 m^3/rok. Pro projekt NJZ ETE se předpokládá vypouštění splaškové odpadní vody cca 33 000 m^3/rok, celkové vypouštění splaškové odpadní vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 153 000 m^3/rok.

Vyčištěná splašková voda bude vypouštěna spolu s technologickými odpadními vodami stávajícími odpadními řady ETE1,2 do recipientu (řeka Vltava v profilu Kořensko).

Množství splaškové vody v průběhu výstavby se předpokládá v množství cca 39 200 m^3/rok, recipientem vyčištěné splaškové vody z výstavby bude řeka Vltava. Při ukončování provozu dojde k postupnému snižování vypouštění splaškové odpadní vody.

srážková voda: do 175 000 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje konzervativní horní odhad odtoku srážkové vody z areálu SMR ETE na základě jeho rozlohy.

Stávající odvádění srážkové vody z areálu ETE1,2 se pohybuje v úrovni cca 266 000 m^3/rok. Projekt NJZ ETE se předpokládá množství odváděné srážkové vody cca 155 000 m^3/rok, celkové množství odváděné srážkové vody ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 596 000 m^3/rok.

Průtoky odváděné srážkové vody budou z důvodu geologických podmínek nevhodných pro zasakování omezeny retenčními nádržemi a pojistnými nádržemi. Předpokládá se, že plocha SMR ETE (29,7 ha) bude dešťovou kanalizací odvodňována dvojím způsobem. Vnitřní oplocená část (cca 18,3 ha) bude přes retenční nádrž (objem cca 3 200 m^3) v severovýchodním cípu plochy SMR ETE řízeně odvodňována do stávajícího řadu odvodu srážkových vod z ETE1,2 do toku Strouha. Vnější část plochy SMR ETE o rozloze cca 11,2 ha bude dešťovou

kanalizací odvodňována do rybníku Dvorčice a Dvorčického potoka, kam jsou v současnosti srážkové vody z plochy SMR ETE přirozeně odváděny. Část zachycených srážkových vod může být rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec.

Odvod srážkových vod z plochy výstavby SMR ETE bude zhruba odpovídat fázi provozu. Množství a recipient srážkové vody z ploch zařízení staveniště při výstavbě SMR ETE se bude lišit pro jednotlivé plochy zařízení staveniště. Pro všechny plochy zařízení staveniště se předpokládá, že srážková voda spadlá na zpevněné části těchto ploch bude vždy, ihned u zdroje znečištění, předčištěna pomocí odlučovače ropných látek.

Neaktivní odpady:

komunální a ostatní odpad:	do 660 t/rok
nebezpečný odpad:	do 75 t/rok
kaly z úpravy surové vody:	do 750 t/rok

Uvedené hodnoty představují očekávaná množství neaktivních odpadů spojených s provozem SMR ETE. Množství a struktura vznikajících neaktivních odpadů bude kvalitativně i kvantitativně (se zohledněním poměru výkonu a velikosti zařízení) odpovídat struktuře odpadů z existujících provozovaných bloků ETE1,2. Půjde o běžné druhy odpadů vznikající z čištění, údržby, opravy, provozu a výměny neaktivních zařízení, stavební odpady z oprav a jiné. Nakládání s odpady bude probíhat podobně jako u odpadů vzniklých v souvislosti s provozem ETE1,2, v souladu se zákonem o odpadech a s řídicími dokumenty ČEZ, a. s. (shromažďování, zabezpečení a předání k dalšímu nakládání s nimi odborným oprávněným firmám). Kaly z čištění surové vody budou ukládány na stávajícím odkališti Temelínec.

V současné době se v ETE1,2 produkuje průměrně cca 1200 tun neaktivních odpadů za rok (z toho cca 130 tun nebezpečného odpadu) a 3000 tun kalů z úpravy surové vody, produkce je však velmi variabilní v závislosti na aktuálních činnostech a kvalitě čerpané surové vody. Pro projekt NJZ ETE se dle dokumentace EIA NJZ ETE počítá s průměrnou produkcí 752 tun neaktivních odpadů za rok (z toho 112 tun nebezpečných odpadů), množství kalů z úpravy surové vody bude úměrně odpovídat množství surové vody, celková produkce neaktivních odpadů ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 2370 t/rok komunálního a ostatního odpadu, 317 t/rok nebezpečného odpadu a 8850 t/rok kalů z úpravy surové vody.

V průběhu výstavby bude mít odpad převážně charakter stavebního odpadu a komunálního odpadu. Významná bude zejména závěrečná část výstavby, kdy dojde k likvidaci objektů zařízení staveniště. Množství odpadu vyprodukovaného během období výstavby se bude pohybovat v úrovni do cca 100 000 tun za dobu výstavby (z toho do 1000 tun nebezpečného odpadu), odpad bude mít převážně charakter stavebního odpadu a komunálního odpadu. Odpady budou prioritně opětovně využívány a recyklovány s využitím recyklační linky, případně předávány k dalšímu nakládání s nimi odborným oprávněným firmám. Po uvedení SMR ETE do provozu bude následovat fáze likvidace zařízení staveniště. Celkové množství odpadů z této fáze se odhaduje na 56 000 tun, z toho do 200 tun nebezpečného odpadu. Majoritní podíl na celkovém množství odpadů z demolic zařízení staveniště budou tvořit hlavně odpady charakteru betonů, směsi nebo oddělených frakcí betonů, popř. cihel s podílem oceli z výztuže, které budou pocházet zejména z demolic základových konstrukcí a betonových zpevněných ploch. Významný podíl odpadu bude tvořit ocel a železo z demontáže ocelových konstrukcí hal a dalších pomocných ocelových konstrukcí. Další objemově významnou složkou odpadu budou odpady z odstranění živičných krytů vozovek a podkladních vrstev z kameniva.

Hluk:

stacionární zdroje:

ventilátorová chladicí věž s nuceným tahem:	L_{pA} = 75 dB
strojovna:	L_{pA} = 60 dB
transformátor:	L_{pA} = 87 dB
ostatní jednotlivé budovy:	L_{WA} = až 80 dB

Uvedené hodnoty představují očekávaný akustický tlak ve vzdálenosti 1 m od vnějšího povrchu zdroje (L_{pA}) případně akustický výkon (L_{WA}) dominantních zdrojů SMR ETE. Provoz těchto zdrojů bude nepřetržitý, a tedy totožný pro denní i noční dobu. Veškeré zdroje budou ošetřeny protihlukovými opatřeními tak, aby byly v nejbližším, resp. potenciálně nejvíce dotčeném, chráněném venkovním prostoru (Kočín) dodrženy hygienické limity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. Dalším zdrojem hluku v průběhu provozu SMR ETE bude vnitroareálová doprava. Pohyb osobní dopravy bude přirozeně rozložen na stávajících, resp. budoucích parkovacích plochách. Autobusová doprava bude využívat stávající prostor stanovišť a zastávek hromadné dopravy. Nákladní doprava zajíždějící do areálu SMR ETE bude realizována po účelových areálových komunikacích. Pro stávající zdroje na lokalitě platí obdobné předpoklady. Uvedené akustické parametry mohou být zároveň přerozděleny mezi jednotlivé uvedené skupiny zdrojů hluku, resp. jednotlivé zdroje hluku, tak aby byl vždy prokazatelně dodržen limit dle výše uvedeného nařízení vlády.

Z měření hluku ETE1,2 a transformovny Kočín vyplývá, že hygienické limity jsou v nejbližším, resp. potenciálně nejvíce dotčeném, chráněném venkovním prostoru (Kočín) spolehlivě dodrženy. Pro projekt NJZ ETE platí, stejně jako pro SMR ETE, že veškeré zdroje budou ošetřeny protihlukovými opatřeními tak, aby hygienické limity byly dodrženy, a to ve spolupůsobícím účinku všech zdrojů (tj. ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE).

Významným obdobím z hlediska akustického působení emisí bude období přípravy a výstavby SMR ETE. V těchto fázích je předpokládán především provoz stavební mechanizace po plochách staveniště plochy SMR ETE, plochách zařízení staveniště a pohybu techniky a materiálu mezi plochami. Nejvýznamnější vliv pak lze očekávat v období výstavby zařízení staveniště, kdy lze očekávat značné nasazení strojní techniky v řádu desítek současně pracujících strojů (dozery, rypadla, nakladače, stroje na zhutňování atd.) na plochách orientovaných k nejbližší obytné zástavbě. Významným zdrojem hluku bude i vnitrostaveništní přeprava zeminy v rámci prováděných HTÚ, kdy je předpokládáno současné nasazení vyšších desítek nákladních vozidel. Období výstavby SMR ETE bude charakteristické činnostmi spojenými s výstavbou hlavního výrobního bloku, bloku ventilátorových chladicích věží a dalších objektů (betonářské práce včetně činností čerpadel betonu, strojní kladiva, činnosti jeřábů či autojeřábů, vnitrostaveništní přeprava materiálů nákladními vozidly atd.).

Akustické parametry stavební mechanizace jsou následující:

dozer:	$L_{WA} \leq$ 111 dB
rypadlo:	$L_{WA} \leq$ 107 dB
válec:	$L_{WA} \leq$ 110 dB
nakladač:	$L_{WA} \leq$ 109 dB
strojní kladiva:	$L_{WA} \leq$ 109 dB
autojeřáb:	$L_{WA} \leq$ 95 dB
autodomíchávač:	$L_{WA} \leq$ 115 dB
čerpadlo betonu:	$L_{WA} \leq$ 107 dB
věžový jeřáb:	$L_{WA} \leq$ 95 dB
těžký jeřáb:	$L_{WA} \leq$ 102 dB
drticí linka:	$L_{WA} \leq$ 109 dB
betonárna:	$L_{WA} \leq$ 111 dB

doprava na veřejných komunikacích: do $L_{Aeq,7,5m}$ = 53/51 dB (den/noc)

Uvedená hodnota představuje hlukově-emisní charakteristiku cílové+zdrojové silniční dopravy SMR ETE v nejvíce dopravně zatíženém profilu (místo hlavního vjezdu do areálu SMR ETE, silnice II/138). Hluk z dopravy po železniční trati je možné vzhledem k její nízké četnosti zanedbat.

Stávající cílová+zdrojová doprava ETE1,2 spolu s budoucí dopravou NJZ ETE v nejvíce zatíženém profilu bude mít emisní hodnotu dopravního hluku do $L_{Aeq,7,5m}$ = 59/58 dB (den/noc). Po dobu souběhu provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak emise dopravního hluku nepřesáhne hodnoty do $L_{Aeq,7,5m}$ = 60/59 dB (den/noc).

V průběhu provádění konstrukčních prací při realizaci záměru lze očekávat zvýšení hlukových hladin v okolí dopravních tras, vždy v rámci limitu.

Vibrace: nevýznamné

Záměr SMR ETE nebude zdrojem významných vibrací šířících se do okolí. Zdrojem vibrací je zejména strojovna (turbína), přičemž přenos vibrací z turbíny do podloží turbínové stolice je minimalizován vhodným uložením a omezen tak na nejbližší okolí. Potenciálním zdrojem vibrací mohou být dále účinky pohybu vozidel pohybujících se po veřejných komunikacích. Jde ovšem o běžné dopravní zdroje, které jsou utlumeny v podloží již v těsném okolí komunikací. Obdobné závěry platí i pro stávající zařízení v lokalitě Temelín a projekt NJZ ETE.

Z hlediska vibrací během přípravy a výstavby SMR ETE je uvažováno pouze s běžnými stavebními stroji a dopravními prostředky, jejichž vliv bude omezen na jejich bezprostřední okolí. Při výstavbě se nepředpokládá použití trhacích prací za použití výbušnin.

Ionizující záření:

radioaktivní výpusti do ovzduší:

vzácné plyny (bez Ar-41):	do 4,26E+13 Bq/rok
tritium:	do 1,00E+12 Bq/rok
C-14:	do 4,38E+10 Bq/rok
jódy:	do 2,74E+08 Bq/rok
aerosoly:	do 2,64E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 2,40E+12 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkové roční aktivity výpustí do ovzduší ze SMR ETE během provozních stavů (normální a abnormální provoz) pro jednotlivé skupiny radionuklidů. Hodnoty vycházejí z poskytnutých autorizovaných odhadů dodavatele technologie RR SMR. Na základě provozních zkušeností s reaktory typu PWR je možné reálně očekávat, že skutečné výpusti budou nižší než hodnoty předpokládané projektem.

Primárním zdrojem radioaktivních plynů je samotné jaderné palivo, ve kterém probíhá štěpná řetězová reakce, při které vznikají také aktivní izotopy plynů. Ty v limitovaném množství pronikají přes mikronetěsnosti v pokrytí paliva do chladiva primárního okruhu, které je s pokrytím v trvalém kontaktu. Přes chladivo primárního okruhu se radioaktivní plyny dostávají do dalších systémů elektrárny souvisejících s primárním okruhem. Tomu také odpovídá izotopové složení výpustí, ve kterých ze štěpných produktů převažují vzácné plyny a radiologicky významné jódy, z aktivačních produktů mají radiologický význam především radioizotopy uhlíku a argonu. Do ovzduší budou výpusti uvolňovány řízeným způsobem po aplikaci vysokoúčinné filtrace a radiologické kontroly.

Reálné výpusti do ovzduší ze stávajících bloků ETE1,2 se v minulých letech pohybovaly v následujících hodnotách:

vzácné plyny:	do 1,21E+13 Bq/rok
tritium:	do 3,70E+12 Bq/rok
C-14:	do 1,25E+12 Bq/rok
jódy:	do 2,47E+08 Bq/rok
aerosoly:	do 3,62E+08 Bq/rok
Ar-41:	do 1,81E+12 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkový výběr (maxima) měřených hodnot aktivity výpustí jednotlivých radionuklidů za roky 2004 až 2025 z bloků ETE1,2. Ostatní jaderná zařízení v lokalitě plynné výpusti neemitují. Do ovzduší jsou výpusti uvolňovány řízeným způsobem po aplikaci vysokoúčinné filtrace a radiologické kontroly prostřednictvím ventilačních komínů.

Očekávané obálkové výpusti do ovzduší z projektu NJZ ETE jsou dle dokumentace EIA NJZ ETE následující:

vzácné plyny:	3,55E+15 Bq/rok
tritium:	2,59E+13 Bq/rok
C-14:	5,40E+11 Bq/rok
jódy:	3,85E+10 Bq/rok
aerosoly:	3,48E+09 Bq/rok
Ar-41:	2,52E+12 Bq/rok

V období výstavby nebudou radioaktivní výpusti z SMR ETE do ovzduší produkovány. V období ukončování provozu a vyřazování dojde k postupnému významnému snížení výpustí (až o několik řádů) oproti období provozu. Izotopové složení plynných výpustí bude během ukončování provozu a vyřazování odlišné v porovnání s etapou provozu (výrazně nižší podíl vzácných plynů a jódů).

radioaktivní výpusti do vodoteče:

tritium:	do 5,00E+12 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty:	do 2,89E+09 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkové roční aktivity kapalných výpustí (výpusti do vodoteče) ze SMR ETE během provozních stavů (normální a abnormální provoz) pro jednotlivé skupiny radionuklidů. Hodnoty vycházejí z poskytnutých autorizovaných odhadů dodavatele technologie RR SMR. Na základě provozních zkušeností s reaktory typu PWR je možné očekávat, že skutečné výpusti budou nižší než hodnoty předpokládané projektem.

Izotopovému složení kapalných výpustí dominuje tritium, které vzniká v primárním okruhu a které není možné účinně zachytit čisticími systémy. Nižší poměrné hodnoty výpusti tritia oproti ETE1,2 jsou dány především bezbórovým režimem provozu RR SMR. Do recipientu (řeka Vltava) budou výpusti uvolňovány po radiologické kontrole řízeným způsobem prostřednictvím stávajícího výsledného sběrače odpadních vod (společně s technologickými a splaškovými odpadními vodami).

Reálné výpusti do vodoteče ze stávajících bloků ETE1,2 se v minulých letech pohybovaly v následujících hodnotách:

tritium:	do 6,38E+13 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty:	do 6,42E+08 Bq/rok

Uvedené hodnoty představují obálkový výběr (maxima) z měřených hodnot aktivity kapalných výpustí za roky 2006 až 2025 z bloků ETE1,2. Ostatní jaderná zařízení v lokalitě kapalné výpusti neemitují.

Odhadované výpusti do vodoteče z projektu NJZ ETE jsou dle dokumentace EIA NJZ ETE následující:

tritium:	1,2E+14 Bq/rok
korozní, aktivační a štěpné produkty:	1,9E+10 Bq/rok

V období výstavby nebudou kapalné radioaktivní výpusti z SMR ETE produkovány. V období ukončování provozu a vyřazování SMR ETE z provozu dojde k postupnému významnému snížení výpustí (až o několik řádů) oproti období provozu.

pole ionizujícího záření: nevýznamné

Polem ionizujícího záření se rozumí elektromagnetické (gama) záření, resp. neutronový tok, přímo z technologických zařízení (bez příspěvku výpustí). To není významné již v blízkém okolí objektů jak existujících jaderných zařízení ETE1,2, tak i v případě projektů SMR ETE a NJZ ETE.

V průběhu výstavby nelze vyloučit použití zdrojů záření (uzavřených zářičů), které jsou součástí defektoskopických přístrojů (např. pro kontrolu svarů), bez významného vlivu na okolí. V období ukončování provozu, resp. vyřazování nevzniknou dodatečné zdroje ionizujícího záření.

radioaktivní odpad: do 27,5 m^3/rok

Uvedená hodnota představuje obálkovou hodnotu množství RAO vyprodukovaného při provozu SMR ETE po jeho úpravě (tj. RAO určený k uložení). Hodnota vychází z jednotkové produkce 55 m^3/GW_e/rok, konzervativně uvažované pro RAO ze SMR v aktualizované Koncepci nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v České republice (aktualizace pro období 2025 až 2035 s výhledem po roce 2050). Zdrojem radioaktivního odpadu jsou zejména systémy zpracování kapalného radioaktivního odpadu (koncentráty, vysycené ionexy a kaly), filtry aktivních vzduchotechnických systémů, použité měřicí sondy a kazety svědečných vzorků, dále kontaminované nepoužitelné součásti, ochranné pomůcky, resp. oděvy, vytříděné materiály z kontrolovaného pásma apod. Technologie zpracování a úpravy RAO (zejména solidifikační matrice), výběr OS pro skladování a uložení RAO bude zvolena v závislosti na podmínkách přijatelnosti RAO do provozovaných úložišť v ČR (aktuálně ÚRAO Dukovany), požadavcích Koncepce nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem v ČR a nejlepších dostupných technologiích. Skladování RAO v areálu SMR je standardní součástí referenčního typu SMR ETE.

Produkce upraveného radioaktivního odpadu ze stávajících bloků ETE1,2 a z plánovaných bloků NJZ ETE se bude dle dokumentace EIA NJZ ETE pohybovat v rozmezí 50 až 70 m^3/GW_e/rok (dlouhodobá produkce RAO z ETE1,2 se pohybuje na úrovni 50 m^3/GW_e/rok). Tento RAO je a bude ukládán v souladu s Koncepcí nakládání s radioaktivním odpadem a vyhořelým jaderným palivem (aktuálně ÚRAO Dukovany). Údaje SÚRAO k nakládání s radioaktivním odpadem jsou doloženy v příloze 6.3 této dokumentace.

V období výstavby SMR ETE nebude radioaktivní odpad produkován. V období ukončování provozu a vyřazování bude radioaktivní odpad zahrnovat zejména vytříděné kontaminované materiály (kontaminované technologické systémy, resp. stavební konstrukce) z demontáže a demolice a materiály použité na dekontaminaci.

vyhořelé jaderné palivo: do 13,05 t UO_2/rok

Množství produkovaného vyhořelého jaderného paliva odpovídá množství čerstvého paliva ve vsázce. Uvedená hodnota představuje dle dodavatele referenčního typu RR SMR obálkovou hodnotu produkce vyhořelého jaderného paliva pro SMR ETE.

Produkce vyhořelého jaderného paliva pro stávající bloky ETE1,2 činí do 46 t UO_2/rok. Pro projekt NJZ ETE je dle dokumentace EIA NJZ ETE uvažováno s produkcí až 78,5 t UO_2/rok, celková produkce vyhořelého jaderného paliva ve spolupůsobícím účinku provozu ETE1,2+NJZ ETE+SMR ETE tak nepřekročí 137,6 t UO_2/rok.

V období výstavby nebude vyhořelé jaderné palivo produkováno. Po ukončení provozu a vyvezení paliva z reaktoru a bazénů nebude vyhořelé jaderné palivo dále produkováno.

Neionizující záření: nevýznamné

Záměr nebude významným zdrojem neionizujícího záření. Elektrické a magnetické pole v okolí jednotlivých zařízení (elektrická vedení, transformátory, elektrické generátory, resp. další) bude splňovat požadavky nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením, ve znění pozdějších předpisů. V areálu elektrárny budou dodrženy limity pro zaměstnance a ve veřejně přístupném venkovním prostoru (týká se pouze elektrických vedení) budou dodrženy limity pro fyzické osoby v komunálním prostředí.

Obdobné údaje platí i pro stávající zařízení v lokalitě Temelín a pro projekt NJZ ETE.

Zápach: bez výstupů

Záměr není zdrojem zápachu.

Světelné znečištění: bez významných výstupů

Záměr není zdrojem světelného znečištění. Osvětlení záměru bude řešeno v souladu s metodickým pokynem MŽP č.j. MZP/2023/710/2146 a normy ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení tak, aby bylo vyloučeno světelné znečištění okolí.

Ostatní fyzikální nebo biologické faktory: bez výstupů

Záměr není zdrojem jiných významných výstupů.

Terénní úpravy: hrubé terénní úpravy:

sejmutí ornice a podorničí:	do 300 000 m^3
výkop:	do 1 390 000 m^3
násyp:	do 1 381 000 m^3

Záměr respektuje charakter terénu dotčeného území, nevyžaduje rozsáhlé trvalé zásahy do krajiny. V rámci vlastních ploch má záměr převážně vyrovnanou bilanci zemních prací, kromě plochy J, která bude příjemcem části výkopových zemin z jiných ploch.

Před zahájením výstavby bude z ploch výstavby včetně zařízení staveniště sejmuta ornice a podorniční vrstva v tloušťce vrstvy dané pedologickým průzkumem. Ornice a podorničí budou po dobu výstavby deponovány na ploše H.

Výkopové práce, bez uvažování sejmutí ornice a podorničí, ze všech dotčených ploch jsou do 1 390 000 m³, z toho z prostoru plochy SMR ETE (hlavní staveniště) do 615 000 m³. Pro násypy a zásypy bude v ploše SMR ETE (hlavní staveniště) z tohoto množství použito do 542 000 m³, přebytek cca 73 000 m³ bude spolu s přebytkem výkopu z ostatních ploch použit pro vyrovnání plochy zařízení staveniště J (634 000 m³), a zbytek v množství cca 128 000 m³ uložen na deponii zeminy v ploše H, kde bude zároveň sloužit jako deponie zeminy pro konečné terénní úpravy a pro následnou rekultivaci ploch zařízení staveniště po ukončení výstavby SMR ETE.

G.III. Stav životního prostředí v dotčeném území a celkové zhodnocení jeho kvality

Dotčené území bezprostředně navazuje na stávající průmyslový areál ETE a jeho vnější infrastrukturu (zejména vyvedení elektrického výkonu, zásobování surovou vodou a odvedení odpadních a srážkových vod). Dotčené území je intenzivně zemědělsky využíváno, je však zároveň přírodovědně hodnotné, nachází se zde prvky dopravní a technické infrastruktury a zástavba měst a obcí. Stav životního prostředí v dotčeném území je tak determinován čtyřmi faktory - zemědělskou, průmyslovou, přírodní a obytnou funkcí. Tyto čtyři funkce jsou v území dlouhodobě konsolidované a s jasně vymezenými vztahy. Nejsou tak zdrojem významných střetů. Území v okolí elektrárny je přírodně i krajinně rozmanité a hodnotné, s relativně vysokým podílem přírodních a přírodě blízkých ekosystémů. Zdravotní, sociální a ekonomické podmínky pro obyvatelstvo jsou příznivé, vyhovující hygienickým požadavkům, v mnoha ohledech jsou lepší než v jiných oblastech České republiky. Výsledky monitorování stavu jednotlivých složek životního prostředí ukazují na celkově dobrou kvalitu prostředí. Tento stav je žádoucí zachovat a rozvíjet i do budoucna v souladu s principy udržitelného rozvoje. To je i principem platného územního plánu.

V území je tak reálně udržován soulad mezi zájmy ochrany přírody a zájmy ekonomickými a sociálními. To potvrzuje i analýza vyváženosti územních podmínek a potenciálů jednotlivých pilířů udržitelného rozvoje území (Územně analytické podklady ORP Týn nad Vltavou, 6. úplná aktualizace, 2024).

V důsledku provozu stávající elektrárny (ETE1,2) a s ní související infrastruktury (včetně stávajícího SVJP) nedochází k poškozování životního prostředí ani veřejného zdraví. Veškeré výstupy jsou kontrolovány a pohybují se dlouhodobě v rámci požadovaných limitů, stanovených příslušnými úřady. V radiační oblasti jsou spolehlivě dodržovány autorizované limity efektivních dávek ozáření. Elektrárna a její zařízení proto významně neovlivňují kvalitu životního prostředí v území.

Jak vyplývá z uvedených údajů, celková kvalita životního prostředí v dotčeném území, vztažená k jeho dosavadnímu stavu a vývoji (tedy bez přítomnosti záměru), je ve všech ohledech příznivá a tento stav je dlouhodobě setrvalý. K neúnosnému zatížení území, které by mohlo mít vliv na proveditelnost záměru, nedochází. Na základě dostupných informací o stavu životního prostředí a jeho vývojových trendech tedy lze usuzovat, že příznivý stav životního prostředí zůstane v dotčeném území zachován.

G.IV. Charakteristika vlivů záměru na životní prostředí a veřejné zdraví

Hodnocení vychází z obálky vlastností záměru SMR ETE (např. maximální radioaktivní výpusti, maximální odběr a vypouštění vody apod.), tedy tak, aby všechny vlivy byly vyhodnoceny ve svém potenciálním maximu.

V hodnocení jsou zohledněny spolupůsobící účinky dalších stávajících a připravovaných zařízení v lokalitě, tj. stávající elektrárny (ETE1,2), připravovaného Nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín (NJZ ETE) a skladu vyhořelého jaderného paliva v lokalitě Temelín včetně jeho připravovaného rozšíření (SVJP ETE), a to po celou dobu plánovaného provozu SMR ETE. Zároveň je v hodnocení zohledněn existující stav životního prostředí a jeho očekávané vývojové trendy (dané mj. probíhající klimatickou změnou).

Vlivy SMR ETE budou kvalitativně i kvantitativně (při zohlednění jeho úměrně nižšího výkonu) odpovídat vlivům stávající elektrárny ETE1,2. Ta je v lokalitě Temelín dlouhodobě provozována, její vlivy jsou průběžně monitorovány, vyhodnocovány a veřejně publikovány a nebyly u ní zjištěny žádné skutečnosti, které by svědčily o významných negativních vlivech na jednotlivé složky životního prostředí, resp. veřejné zdraví. Lze proto důvodně očekávat, že tento stav zůstane zachován a ani po realizaci SMR ETE nedojde k překročení akceptovatelné míry vlivů.

Podrobnější shrnutí vlivů záměru SMR ETE na životní prostředí je stručně uvedeno níže dle jednotlivých v dokumentaci podrobněji vyhodnocených oblastí.

G.IV.1. Vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví

G.IV.1.1. Radiační vlivy

Hodnocení vlivů ionizujícího záření ("radiačních vlivů") na zdraví obyvatelstva dotčeného území je provedeno celosvětově využívanou metodou hodnocení zdravotních rizik. Tato metoda vychází z předpokladu, že určitá míra rizika poškození zdraví existuje vždy a není tedy možné se mu vyhnout, riziko však musí být minimalizováno na únosnou míru.

Hodnocení vychází z doporučení Mezinárodní komise pro radiologickou ochranu (ICRP), která stanovuje koeficient rizika vzniku zdravotní újmy z důvodu expozice ionizujícímu záření. Hodnocení je provedeno pro tzv. reprezentativní osobu, tj. jednotlivce z obyvatelstva, který je z daného zdroje nejvíce exponován. Pro radioaktivní výpusti z jaderných zařízení v lokalitě Temelín do ovzduší je jím obyvatel některé z obcí v okolí

(proměnlivé v závislosti na meteorologických podmínkách v daném roce), pro radioaktivní výpusti do vodoteče je jím obyvatel žijící při řece Vltavě pod místem výpusti.

Maximální roční efektivní dávka (viz níže kapitola G.IV.3.2. Vlivy ionizujícího záření) ze všech stávajících a připravovaných jaderných zdrojů v lokalitě Temelín (kromě SMR ETE tedy též stávající ETE1,2 a připravovaný NJZ ETE, zohledněn je též rozšířený sklad vyhořelého jaderného paliva v areálu ETE) činí pro výpusti do ovzduší do 1,47 µSv/rok (včetně zahrnutí příspěvku skladu vyhořelého jaderného paliva, který se ovšem neprojevuje výpustmi do ovzduší, do 2,05 µSv/rok), pro výpusti do vodoteče do 3,89 µSv/rok a v místě potenciálně největšího spolupůsobícího účinku výpustí do ovzduší a do vodoteče do 4,33 µSv/rok. Tyto hodnoty je možno porovnat s roční efektivní dávkou z přírodních zdrojů, která v lokalitě Temelín činí cca 5930 µSv/rok (5,93 mSv/rok). Je zřejmé, že úroveň expozice přírodním zdrojům je více než tisíckrát vyšší v porovnání se součtovou expozicí všech jaderných zdrojů v lokalitě Temelín.

Při zohlednění celoživotní expozice (70 let) a využití výše uváděného koeficientu rizika ICRP vychází potenciální riziko zdravotní újmy v řádu 10^{-5} až 10^{-6}, což odpovídá nejpřísnějším mezinárodně akceptovaným doporučením. Souhrnný vliv všech jaderných zdrojů v lokalitě Temelín tak lze považovat za nevýznamný ve smyslu ohrožení zdraví dotčené populace. Pro srovnání je možno vyhodnotit riziko z přírodních zdrojů, které se pohybuje v řádu 10^{-2} a je tak více než tisíckrát větší než potenciální riziko ze všech stávajících a připravovaných jaderných zdrojů v lokalitě Temelín. Z toho vyplývá, že riziko záměru SMR ETE, ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými zdroji v lokalitě Temelín, se pohybuje velmi hluboko pod úrovní všeobecně akceptovaného rizika z přírodních zdrojů.

Uvedená radiační zátěž přitom nevstupuje do území, které by bylo vlivy dosavadního provozu elektrárny Temelín ze zdravotního hlediska nějakým způsobem dotčeno. Z výsledků sledování a hodnocení zdravotního stavu obyvatelstva v dotčeném území, prováděného již od předprovozního období elektrárny vyplývá, že zdravotní stav obyvatelstva je stejný nebo lepší v porovnání s geograficky, sociálně a ekonomicky srovnatelnými oblastmi, ve kterých se nevyskytují jaderná zařízení, stejně jako při srovnání s celonárodním průměrem. Totéž se týká i psychologického stavu obyvatel a sociálních a ekonomických podmínek.

G.IV.1.2. Neradiační vlivy

Z hlediska vlivů dalších ukazatelů mimo ionizující záření ("neradiačních vlivů") je hodnocen vliv elektromagnetického pole v okolí vodičů přenosové a distribuční soustavy elektrické energie, vliv znečištění ovzduší, vliv hluku a další vlivy (psychologické, sociální a ekonomické vlivy). Výsledky pro jednotlivé zmíněné okruhy jsou shrnuty v následujícím textu.

Hodnocení vlivů elektromagnetického pole (neionizujícího záření) je vztaženo k jeho výskytu v okolí elektrických zařízení, umístěných ve veřejně přístupném prostoru. Typicky jde o nadzemní nebo podzemní vedení elektrické energie, přičemž je zohledněn spolupůsobící účinek v místě jejich křížení nebo souběhu. Zákonný limit nejvyšší přípustné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole v tkáni lidského těla, vycházející z doporučení Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením (ICNIRP), je na základě provedeného hodnocení dodržen ve všech hodnocených případech, a to s velmi značnou rezervou. Dodržení nejvyšší přípustné hodnoty zaručuje zajištění dostatečné ochrany fyzických osob před všemi doposud známými přímými i nepřímými účinky působení elektromagnetických polí.

Vliv znečištění ovzduší nebude významný, a to zejména s ohledem na skutečnost, že záměr SMR ETE, stejně jako další stávající a připravovaná jaderná zařízení v lokalitě, není spalovacím zdrojem. Stav ovzduší v lokalitě je přitom velmi dobrý, nejde o území s překročenými limity. Vyhodnoceny jsou jednak vlivy vlastního provozu jednotlivých zařízení v jejich spolupůsobícím účinku, jednak (zejména) období jejich výstavby. Z výsledků vyplývá, že vliv relevantních škodlivin (prach frakce PM_{10} i $PM_{2,5}$, oxid dusičitý, benzen a benzo[a]pyren) není ze zdravotního hlediska významný. Totéž se týká i krátkodobých expozic během stavebních prací. Situace v dotčeném území je za stávajícího stavu zdravotně vyhovující, při hodnocení příspěvku záměru SMR ETE (ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě) zůstávají u hodnocených škodlivin jejich koncentrace v ovzduší v součtu s pozadím podlimitní, jsou tedy ze zdravotního hlediska přijatelné.

Vliv hluku je hodnocen jednak pro stacionární zdroje (tj. hluk z provozu z technologických zařízení), jednak pro dopravní hluk na komunikacích dotčeného území, procházejících zástavbou měst a obcí. V obou případech jsou hygienické limity hluku za stávajícího stavu dodrženy, situace je po zdravotní stránce vyhovující. Tento stav bude zachován i po realizaci záměru SMR ETE (ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě), přičemž potenciální změna oproti stávajícímu stavu nepřekročí několik desetin (výjimečně až jednotek) decibelu. V důsledku této změny lze očekávat ze zdravotního hlediska potenciálně velmi nízký nárůst počtu hlukem obtěžovaných osob, přímý vliv hluku na kardiovaskulární rizika (ischemická choroba srdeční) v populaci je zanedbatelný.

Z hlediska vlivů vibrací nejsou zjištěny žádné relevantní vlivy záměru na zdraví obyvatelstva.

Po psychické stránce by mohly u obyvatelstva v blízkém okolí rušivě působit obavy z blízkosti jaderné elektrárny a s ní spjatých potenciálních rizik z ozáření a případných radiačních havárií. Podle dříve provedených průzkumů však lze dokladovat, že existencí a blízkostí jaderné elektrárny nejsou narušovány významné osobnostní rysy ani psychická vyrovnanost a pohoda obyvatel. Zachování tohoto příznivého stavu lze očekávat i pro období provozu SMR ETE, resp. dalších zařízení v lokalitě. V případě, že bude provoz SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE probíhat jako doposud bez mimořádných událostí, nebude mít ani v budoucnosti negativní vliv na psychologické charakteristiky obyvatelstva dotčeného území.

Záměr nevyžaduje žádné změny v sídelní struktuře území (demolice obytných objektů, rušení obcí apod.). Nejsou proto vyvolány žádné sociální vlivy v důsledku nuceného přesídlování obyvatel. Záměr nepředstavuje novou (doposud neexistující) činnost v území, jde v podstatě

o pokračování stávajících činností v rozšířeném rozsahu. Nelze proto očekávat ani významnou změnu existující vlastnické struktury nemovitostí nebo jejich ceny. Pokud ano, potom se dá očekávat spíše zvýšení poptávky. Záměr vytvoří významný počet pracovních příležitostí, a to jak pro vysoce kvalifikované odborníky, tak i pro méně kvalifikované profese. U zaměstnanosti je přitom významný nejen přímý počet pracovních míst (počet zaměstnanců), ale i nepřímý počet pracovníků kooperujících firem a živnostníků a dále počet pracovních míst terciární sféry (tj. obchodu a služeb), které využívají kupní síly zaměstnanců a pracovníků elektrárny. Nelze opomenout přímý pozitivní vliv na infrastrukturu obcí dotčeného území a jeho okolí v důsledku dlouhodobého sponzorského programu provozovatele elektrárny (ČEZ, a. s.). Po realizaci záměru tak kvalita života v dotčeném území zůstane ze sociálního a ekonomického hlediska zachována minimálně na stávající úrovni. Dotčené území si zachová svůj "venkovský" ráz, avšak s vysokou kvalitou života podporovanou přítomností významného zaměstnavatele.

G.IV.2. Vlivy na ovzduší a klima

G.IV.2.1. Vlivy na kvalitu ovzduší

Záměr SMR ETE není spalovacím zdrojem a nebude tedy významným zdrojem emisí látek znečišťujících ovzduší.

Dotčené území není za stávajícího stavu územím s překročenými imisními limity. Z údajů ČHMÚ vyplývá, že imisní limity jsou dodrženy pro všechny relevantní škodliviny, v případě ročních průměrů je dokonce dosahováno koncentrací s významnou imisní rezervou.

Pro vyhodnocení vlivu záměru SMR ETE, ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě, je zpracována rozptylová studie, která hodnotí všechny relevantní škodliviny z technologických zařízení a činností včetně související dopravy. Hodnoceno je jednak období provozu záměru, jednak období výstavby, vždy v potenciálně emisně nejméně příznivém souběhu s dalšími zařízeními.

V období provozu SMR ETE lze očekávat pouze nevýznamnou změnu imisní situace v území. Maxima jsou dosahována v blízkosti příjezdové trasy k areálu SMR ETE (silnice II/138), a to zejména v důsledku vyvolané dopravy jak hodnoceným záměrem SMR ETE, tak připravovaným projektem NJZ ETE. Z hlediska průměrných ročních koncentrací jednotlivých škodlivin dosahují tato maxima desetin procent příslušných imisních limitů, u potenciálně nejvíce dotčené obytné zástavby (zejména obec Kočín) lze očekávat příspěvky zcela nevýznamné. Se zohledněním stávající imisní zátěže, přirozeného nárůstu dopravy v území i provozu hodnocených zdrojů lze jednoznačně potvrdit, že u všech hodnocených škodlivin (prach frakce PM_{10} i $PM_{2,5}$, oxid dusičitý, benzen a benzo[a]pyren) lze předpokládat v dotčeném území koncentrace nadále na podlimitní úrovni, a to se značnou rezervou.

V období výstavby bude dominantním faktorem emise tuhých znečišťujících látek (prašných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$) z prováděných činností a pohybu vozidel po plochách výstavby. Pokud jde o průměrné roční koncentrace, na hranici staveniště SMR ETE lze očekávat navýšení koncentrací v desítkách procent hodnoty imisních limitů, u nejbližší obytné zástavby potom do jednotek procent hodnoty imisních limitů. Při souběžném vlivu změny pozaďové koncentrace vlivem stavebních činností včetně související dopravy v souvislosti s výstavbou NJZ ETE i vlivem samotné výstavby SMR ETE lze u nejvíce dotčené obytné zástavby očekávat málo významnou změnu imisní situace, průměrné roční koncentrace budou i nadále na podlimitní úrovni.

Jiná je situace u maximálních denních koncentrací, kdy dosahují příspěvky nejnáročnější etapy výstavby (skrývka ornice) vysoko nad hranici imisního limitu i ve značných vzdálenostech od staveniště SMR ETE (u nejbližší obytné zástavby). Tyto nejvyšší možné denní hodnoty koncentrací se mohou vyskytnout za předpokladu, že kombinace nejnepříznivějších meteorologických podmínek bude trvat nepřetržitě po celý den, a to ještě v období provádění těchto činností. Takto nepříznivé podmínky lze dle údajů z větrné růžice očekávat v omezeném období roku, pravděpodobnost reálného výskytu takto modelovaných koncentrací je nízká, ve skutečnosti lze očekávat hodnoty poloviční nebo ještě nižší. V území existuje dostatečná imisní rezerva k dosažení povoleného počtu překročení základního limitu, u nejbližších obcí je možné ve stávajícím stavu předpokládat počet překročení na úrovni do 1 dne v roce, v případě možného souběhu výstavby NJZ ETE a SMR ETE může dojít k navýšení počtu dní s překročeným denním maximem o cca 5 dní v roce, výsledná imisní situace bude tedy nadále podlimitní (zákon o ovzduší uvádí přípustnou hodnotu překročení 35x ročně).

Vzhledem k výše uvedeným vlivům na imisní zátěž tuhými látkami jsou proto navrhována preventivní opatření k eliminaci prašnosti během výstavby posuzovaného záměru. Vhodnou kombinací souboru opatření, která umožňují významně snížit prašnost během provádění stavby, tak lze docílit významné snížení vlivu na imisní zatížení dotčeného území a eliminaci možných nepříznivých stavů.

Vlivem realizace záměru tedy není během provozu SMR ETE (ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě) očekávána významná změna imisního zatížení lokality. Během výstavby jsou navržena opatření k eliminaci nepříznivého vlivu, přičemž ani v těchto z hlediska kvality ovzduší nepříznivých fázích není očekáváno v dotčeném území překračování stanovených imisních limitů.

G.IV.2.2. Vlivy na klima

Hodnocení vlivu na klima je zaměřeno na dva faktory - jednak hodnocení vlivu emise a tepla z chladicích věží záměru (vlivy na lokální klima), jednak hodnocení vlivu na emise skleníkových plynů (vlivy na globální klima).

Hodnocení vlivu na lokální klima je provedeno jednak pro samotný záměr SMR ETE, jednak pro jeho spolupůsobící účinek s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě. Samotný SMR ETE má na lokální mikroklima velmi malý vliv. Průměrné navýšení teploty v území je zanedbatelné, stejně tak malé hodnoty navýšení jsou pro průměrnou i maximální vlhkost. Spad emitované vody je z hlediska vlivu na mikroklima

zanedbatelný. Jediným patrným vlivem SMR ETE na mikroklima je zastínění, kdy i tento malý zdroj vypouští viditelnou vlečku, která způsobuje částečné zastínění okolí. Obdobné závěry platí i pro kumulativní účinek všech zařízení v lokalitě. Kumulovaný efekt spadu emitované vody v důsledku úletu malé části kapiček vody z chladicích věží je malý, z praktického hlediska zanedbatelný a je navíc soustředěn do nejbližšího okolí zdrojů. To se týká i spadu v prostoru silnic v okolí záměru, který nemůže mít vliv na provoz na silnicích.

Pokud jde o vliv na globální klima, jaderná energetika se řadí k téměř nulovým producentům skleníkových plynů, zároveň s obnovitelnými zdroji či lépe. Záměr SMR ETE je tedy součástí opatření ke snížení emisí skleníkových plynů s důsledkem zmírnění/zpomalení změny klimatu. Hlavním přínosem je v tomto případě spolupůsobící efekt záměru (včetně dalších jaderných zdrojů v lokalitě) při postupném přechodu energetické soustavy České republiky od spalovacích zdrojů k obnovitelným a nízkouhlíkovým zdrojům. Záměr je v tomto ohledu i projektován na odolnost vůči všem v úvahu připadajícím klimatickým extrémům, které se mohou v lokalitě Temelín vyskytnout, přičemž klimatické zatížení je a bude periodicky přehodnocováno.

G.IV.3. Vlivy na hlukovou situaci a další fyzikální a biologické charakteristiky

G.IV.3.1. Vlivy hluku

Hluková situace v dotčeném území je za stávajícího stavu vyhovující, tj. v souladu s požadovanými limity, a to jak pro hluk ze stacionárních zdrojů (tj. hluk z provozu z technologických zařízení), tak pro dopravní hluk na komunikacích dotčeného území, procházejících zástavbou měst a obcí.

Tato situace bude zachována i po realizaci záměru SMR ETE, a to i při zohlednění spolupůsobícího účinku dalších stávajících a připravovaných záměrů v lokalitě. Lze pochopitelně očekávat, že v důsledku umístění nových zařízení do území (včetně záměru SMR ETE) a jejich souvisejících dopravních nároků dojde k adekvátnímu nárůstu hladin hluku. Jak vyplývá ze závěrů akustické studie, tento nárůst bude velmi malý, potenciální změna oproti stávajícímu stavu nepřekročí v chráněném prostoru staveb nejvýše několik desetin (výjimečně až jednotek) decibelu, nejvyšší přípustné hladiny (limity) hluku budou i nadále dodrženy. To je dáno zejména vyhovujícím prostorovým uspořádáním lokality, kde je zajištěn dostatečný odstup technologických zdrojů hluku od chráněného prostoru staveb (zástavby obcí). Není tedy třeba navrhovat dodatečná protihluková opatření.

Obdobné výsledky jsou identifikovány i pro období výstavby záměru SMR ETE a spolupůsobícího účinku výstavby SMR ETE a výstavby NJZ ETE. Hygienické limity hluku ze stavební činnosti budou v chráněném prostoru dotčeného území dodrženy, a to se značnou rezervou. Totéž platí i pro hluk ze stavební dopravy na komunikační síti dotčeného území. To je dáno mj. i požadavkem na vyloučení souběhu hlavních fází výstavby SMR ETE a NJZ ETE. Výstavba SMR ETE tak bude probíhat souběžně s úvodní/přípravnou fází výstavby NJZ ETE, jejíž dopravní nároky budou v případě těžké nákladní dopravy cca poloviční oproti hlavní fázi výstavby, nedojde tak k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE.

G.IV.3.2. Vlivy ionizujícího záření

Při provozu jaderné elektrárny (tedy i záměru SMR ETE) se vlivy ionizujícího záření mohou projevovat prostřednictvím malého, řízeného a kontrolovaného množství radioaktivních látek, uvolňovaných do životního prostředí formou výpustí do ovzduší (ventilační komín) a do vodoteče (řeka Vltava v profilu Kořensko).

Při vyhodnocování vlivů ionizujícího záření se posuzuje, zda jsou splněny stanovené limity nebo obecně závazné mezní hodnoty. Atomový zákon a prováděcí vyhláška o radiační ochraně stanovuje obecný limit ozáření pro obyvatele a dávkové optimalizační meze pro provozovatele jaderného zařízení. Obecný limit ozáření ze všech umělých zdrojů (s výjimkou lékařských aplikací) pro jednotlivého obyvatele činí 1 mSv/rok.

Provozovatel jaderného zařízení je povinen zajistit, aby v důsledku vypouštění radioaktivních látek do životního prostředí nebyla překročena optimalizační mez pro reprezentativní osobu z obyvatelstva 0,25 mSv (250 μSv) za rok. Přitom celková individuální efektivní dávka, která zahrnuje součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření nepřevýší 0,2 mSv (200 μSv) za rok pro výpusti do ovzduší a 0,05 mSv (50 μSv) za rok pro výpusti do povrchových vod. Pokud se v lokalitě nachází více jaderných zařízení (jako je tomu v případě lokality Temelín), hodnotí se sumární vlivy ionizujícího záření ze všech jaderných zařízení v lokalitě.

V rámci provedeného posouzení vlivu ionizujícího záření je tedy posouzen vliv SMR ETE jak samostatně, tak (zejména) ve spolupůsobícím účinku v současnosti provozované ETE1,2, plánovaného NJZ ETE a také rozšířeného skladu vyhořelého jaderného paliva stávající ETE1,2 (SVJP ETE). Podstatou posouzení je výpočtové stanovení maximální roční a celoživotní individuální efektivní dávky pro reprezentativní osobu, a to pro spolupůsobící účinek uvedených zařízení. Tyto dávky jsou vyhodnoceny jednak ve vztahu k dodržení zákonných limitů a optimalizačních mezí, jednak poskytují podklad pro hodnocení vlivů na veřejné zdraví (viz výše).

Hodnocení je vztaženo k tzv. reprezentativní osobě, tj. jednotlivce z obyvatelstva, který je z daného zdroje potenciálně nejvíce exponován. Pro radioaktivní výpusti z jaderných zařízení v lokalitě Temelín do ovzduší je jím obyvatel některé z obcí v okolí lokality Temelín (proměnlivé v závislosti na meteorologických podmínkách v daném roce), pro radioaktivní výpusti do vodoteče je jím obyvatel žijící při řece Vltavě pod místem výpusti v profilu Kořensko. Zároveň jsou vyhodnoceny i dávky ve vzdálenějších územích, včetně zahraničí (Rakousko, Německo, Polsko, Slovensko). Konečně jsou vyhodnoceny též dávky na rostliny a živočichy.

Základním vstupním údajem pro hodnocení vlivů ionizujícího záření je stanovení tzv. zdrojového členu, tedy maximální velikosti předpokládaných radioaktivních výpustí ze SMR ETE a dalších existujících nebo plánovaných jaderných zařízení v lokalitě (ETE1,2, NJZ ETE), zohledněn je též příspěvek SVJP ETE. Číselné hodnoty zdrojového členu jsou uvedeny výše v kapitole G.II.2. Údaje o výstupech, resp. její části ionizující záření.

Z výsledků hodnocení vyplývá maximální roční efektivní dávka ze všech stávajících a připravovaných jaderných zdrojů v lokalitě Temelín (záměr SMR ETE včetně stávající ETE1,2 a připravovaného NJZ ETE, zohledněn je též rozšířený sklad vyhořelého jaderného paliva v areálu ETE) činí:

- pro výpusti do ovzduší do 1,47 μSv/rok (při zohlednění příspěvku prostorového dávkového ekvivalentu z rozšířeného SVJP, který sice není zdrojem výpustí do ovzduší, ale k roční efektivní dávce v blízkém okolí SVJP rovněž přispívá, pak 2,05 μSv/rok), reprezentativní osobou je obyvatel obce Kočín,
- pro výpusti do vodoteče do 3,89 μSv/rok, reprezentativní osobou je obyvatel obce Újezd a Chaty Pašovice,
- pro největší spolupůsobící účinek výpustí do ovzduší a do vodoteče do 4,33 μSv/rok, reprezentativní osobou je obyvatel Chaty Pašovice.

Na území Rakouska činí celková maximální roční efektivní dávka ze všech stávajících a připravovaných jaderných zdrojů v lokalitě Temelín na reprezentativní osobu (obyvatel lokality Rottal v katastru obce Haugschlag) do 0,05 μSv/rok. Na území Německa činí celková maximální roční efektivní dávka na reprezentativní osobu (obyvatel lokality Schnellenzipf v katastru obce Haidmühle) do 0,07 μSv/rok. Dávky pro Polsko a Slovensko jsou potom zanedbatelně malé.

Ve všech případech je dodržen obecný limit ozáření 1 mSv/rok (= 1000 μSv/rok), zároveň je dodržena dávková optimalizační mez 0,25 mSv/rok (= 250 μSv/rok), z toho 0,2 mSv/rok (= 200 μSv/rok) pro výpusti do ovzduší a 0,05 mSv/rok (= 50 μSv/rok) pro výpusti do povrchových vod.

Uvedené hodnoty je možno porovnat s roční efektivní dávkou z přírodních zdrojů, která v lokalitě Temelín činí cca 5930 μSv/rok (5,93 mSv/rok). Je zřejmé, že úroveň expozice přírodním zdrojům je více než tisíckrát vyšší v porovnání se součtovou expozicí všech stávajících a připravovaných jaderných zdrojů v lokalitě Temelín.

Z výsledků hodnocení vlivů ionizujícího záření na rostliny a živočichy vyplývá, že hodnoty dávek pro suchozemské i vodní zástupce fauny a flóry jsou hluboko v pásmu referenčních hodnot, stanovených Mezinárodní agenturou pro atomovou energii, a též pod přirozeným pozadím.

Součástí hodnocení je dále posouzení radiačních ukazatelů kvality vody v toku Vltavy pod výpustí. Základní legislativní požadavky na přípustné znečištění i dobrý ekologický potenciál jsou spolehlivě dodrženy ve všech hodnocených profilech toku Vltavy. S ohledem na vodárenské odběry jsou potom hodnoceny v ukazateli tritium (H-3) i indikativní hodnoty pro využití vody pro pitné účely, a to pro profily Solenice a Praha Podolí. Z tohoto hodnocení vyplývá, že za nepříznivých okolností souběhu maximálního vypouštění a zároveň nízkých průtoků v řece by zde potenciálně mohlo dojít k překročení indikativní hodnoty objemové aktivity tritia pro vodárenské účely (100 Bq/l), a to v Solenicích až 338 Bq/l a v Praze Podolí až 151 Bq/l (v profilu Hřensko potom 72 Bq/l). Limitní hodnota pro objemovou aktivity radionuklidů včetně tritia v pitné vodě pro veřejnou potřebu a pro dodávání balené vody na trh (3500 Bq/l, referenční úroveň 1000 Bq/l) však bude spolehlivě dodržena. Bez ohledu na tuto skutečnost je však navrženo opatření pro vyloučení překračování indikativní hodnoty objemové aktivity tritia, spočívající ve vzájemné koordinaci vypouštění z jednotlivých jaderných zařízení v lokalitě Temelín a zároveň s průtokovou situací v řece.

Pokud jde o ovlivnění podzemních vod, ze SMR ETE nebudou prováděny žádné radioaktivní výpusti do podzemních vod. Hypotetický případ nepozorovaného malého úniku (nedetekovanou netěsností) by byl zjištěn monitorovacím systémem.

G.IV.3.3. Vlivy dalších fyzikálních a biologických faktorů

Vlivy vibrací nebudou významné a nebudou se významně lišit od stávajícího spolehlivě podlimitního stavu. To se týká jak vibrací vlastní technologie SMR ETE (resp. dalších stávajících a připravovaných záměrů v území), tak potenciálních vibrací vznikajících dopravou.

Vlivy neionizujícího záření (tedy magnetického, resp. elektrického, pole v okolí elektrických zařízení) nebudou významné a budou splňovat požadovaný limit. Všechna zařízení SMR, významná z hlediska produkce elektromagnetického pole (tedy elektrická zařízení) budou umístěna v uzavřeném areálu elektrárny, resp. rozvodny. Jedinými prvky, které se budou nacházet ve veřejně přístupném prostoru, budou nadzemní vedení vyvedení elektrického výkonu z areálu SMR ETE do transformovny Kočín (400 kV) a podzemní vedení záložního napájení vlastní spotřeby elektrárny z transformovny Kočín (110 kV). Tato vedení budou konstrukčně řešena tak, aby bylo zaručeno dodržení požadovaného limitu, a to i ve spolupůsobícím účinku s ostatními elektrickými vedeními v území prostřednictvím stanovení minimální přípustné výšky vodičů nad terénem (resp. minimální přípustné hloubky vodičů pod terénem). Limit nejvyšší přípustné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole bude spolehlivě dodržen, a to s velmi značnou rezervou.

Areál SMR ETE bude osvětlen. Součástí osvětlení budou, obdobně jako u stávající ETE1,2, jednak letecká překážková návěstidla červené barvy, umístěná na vertikálních objektech (pokud budou letecké předpisy toto značení vyžadovat), jednak osvětlení komunikací a provozních prostorů v areálu SMR. Letecká překážková návěstidla budou odpovídat příslušným předpisům a pro jejich umístění, orientaci i svítivost tak není žádný prostor k minimalizaci jejich vlivu na světelné znečištění území. Jde o nevyhnutelná zařízení pro ochranu bezpečnosti. Vlastní záměr bude osvětlen způsobem, který bude minimalizovat světelné znečištění okolí, pro osvětlení budou využita svítidla omezující vyzařování do nikoli nezbytných směrů (tj. do oblohy). Platí však, že charakter osvětlení (umístění, orientace, svítivost) bude podřízen požadavkům fyzické ochrany. Lze tedy očekávat, že areál SMR ETE bude i při realizaci uvedených opatření v nočním období zřetelně viditelný. To se týká i období výstavby záměru, kdy staveniště bude v nočním období osvětleno, půjde však o vliv dočasný.

Vyhodnoceny jsou též vlivy zastínění okolí, a to jednak zastínění stavebními objekty záměru SMR ETE (též ve spolupůsobícím účinku s dalšími stávajícími a připravovanými záměry v lokalitě), jednak zastínění parními vlečkami, emitovanými chladicími věžemi. Z modelace zastínění vyplývá, že vlastní záměr SMR ETE nebude mít na zastínění okolí významný vliv a projeví se nejvýše v řádu minut denně. To je dáno zejména relativně malými rozměry objektů záměru. Významnější kumulativní efekt nastane při celkovém spolupůsobícím účinku všech uvažovaných zařízení v lokalitě (SMR ETE + ETE1,2 + NJZ ETE), kde lze v některých obdobích roku očekávat zastínění až v řádu jedné hodiny denně (týká se bodů v obci Temelín). V těchto místech bude ovšem zastínění způsobeno výhradně vlivem objektů ETE1,2 a NJZ ETE, záměr SMR ETE zde k celkovému zastínění vůbec nepřispívá. Souhrnně lze konstatovat, že případné zastínění objekty SMR ETE v žádném místě posuzované oblasti nezpůsobí obtěžování obyvatel a nebude mít negativní vliv na ekosystémy.

G.IV.4. Vlivy na povrchové a podzemní vody (neradiační)

G.IV.4.1. Vlivy na povrchové vody

Realizací záměru dojde ke zpevnění ploch aktuálně zemědělsky obdělávaných nebo zatravněných, na kterých za stávajícího stavu dochází k přirozenému odtoku, resp. vsaku, srážkových vod. Vlivem nárůstu zpevněných ploch tak dojde ke zvýšení odtoku srážkových vod, a to v množství do 175 000 m³/rok. Na pozemku pro umístění SMR ETE nejsou vhodné podmínky pro vsakování srážkových vod. Srážkové vody tedy budou odváděny oddílnou kanalizací do vod povrchových, kam budou zároveň odváděny i podzemní vody čerpané z pozemku SMR ETE za účelem snižování hladiny podzemních vod v místě reaktorové budovy a dalších budov v závislosti na hloubce jejich stavebního založení. Srážková voda z vnitřního oploceného areálu SMR ETE bude odváděna přes retenční nádrž v severovýchodním cípu plochy pro umístění SMR ETE stávající kanalizací ETE1,2 do toku Strouha a dále do řeky Vltavy. Vnější část plochy SMR ETE bude dešťovou kanalizací odvodňována do rybníku Dvorčice a Dvorčického potoka, kam jsou v současnosti srážkové vody z plochy SMR ETE přirozeně odváděny. Tímto způsobem bude zajištěno zachování vodních poměrů rybníka Dvorčice a Dvorčického potoka, které mají v prostoru pro výstavbu SMR ETE pramennou oblast. Zároveň může být část zachycených srážkových vod rovněž odvedena přes vhodnou retenci do rybníka Karlovec. Z hlediska charakteru odvodnění území tedy není očekávána významná změna.

Z hlediska kvantitativních charakteristik vodních toků (tedy množství vod) je zajištěno zásobování záměru SMR ETE a dalších záměrů v lokalitě Temelín (stávající ETE1,2, připravovaný NJZ ETE) surovou vodou. Voda pro SMR ETE a další záměry v lokalitě Temelín je a bude odebírána z řeky Vltavy (v místě nádrže vodního díla Hněvkovice), do které též bude vypouštěna voda odpadní (před jezovou zdrží vodního díla Kořensko). Hodnocení zabezpečenosti dodávky vody a vlivů na minimální zůstatkový průtok v řece Vltavě je provedeno simulačním modelem, který hodnotí průtokovou situaci a hospodaření v zásobním prostoru vodních nádrží Lipno I, Římov, Kořensko, Orlík, Slapy, Švihov a Vrané a odpovídá požadavkům platných manipulačních řádů těchto vodních děl, včetně zajištění požadovaných minimálních průtoků pod vodními díly. V hodnocení je s ohledem na dlouhodobý časový horizont provozu záměru zohledněna též klimatická změna do roku 2080 (pokrývající období až do roku 2095). Dopady klimatické změny jsou hodnoceny pro scénář celosvětového vývoje z pohledu emisí jako "střední cesty se zhoršováním environmentálních systémů", zohledněny jsou tři globální a jeden regionální klimatický model. Pro současné hydrologické podmínky i pro scénář oteplení o 2 °C oproti současným podmínkám je zabezpečenost požadavků na odběr vody pro lokalitu Temelín vyhodnocena jako bezporuchová pro všechny časové horizonty. Pro referenční roky 2060 a 2080 je ve třech klimatických modelech doloženo bezporuchové zabezpečení odběrů vody, jeden krajně konzervativní klimatický model indikuje možné poruchy v zabezpečení dodávky vody. U všech modelů, kde je vyhodnoceno bezporuchové zabezpečení odběrů pro lokalitu Temelín, je zároveň zajištěna zabezpečenost minimálních průtoků pod vodními díly dle jejich platných manipulačních řádů. Hodnocení ukázalo, že vliv záměru SMR ETE na kvantitu povrchových vod je za většiny posuzovaných hydrologických variant přijatelný ve smyslu zabezpečení odběrů vody. Soustava je však citlivá na kombinaci kumulativního požadavku (SMR ETE+ETE1,2+NJZ ETE) na vodu v porovnání s nepříznivým klimatickým vývojem, představovaným jedním krajně konzervativním klimatickým modelem, který v časových horizontech roků 2060 a 2080 indikuje možné poruchy v zabezpečenosti dodávky vody. S ohledem na tuto skutečnost bude prováděna periodická aktualizace hydrologických podkladů a na jejím základě budou zohledňována příslušná adaptivní opatření. Je nutno doplnit, že zmiňované zásobování vodou je vztaženo k výkonovému provozu jaderných zdrojů, případné poruchy v zásobování by se tedy týkaly pouze ekonomických ukazatelů výroby, nikoliv jaderné bezpečnosti. Spotřeba vody v nevýkonovém stavu je oproti provozu na výkonu zanedbatelná (pokrývá prakticky pouze odvod zbytkového tepla z reaktorů odstavených bloků) a voda pro tyto účely je spolehlivě zabezpečena. Jaderná zařízení v lokalitě Temelín (ETE1,2 včetně NJZ ETE a SMR ETE) mohou být udržována v odstaveném stavu cca 30 dní bez nutnosti doplňovat přídavnou vodu pouze s využitím zásob vody na lokalitě a případně zásob vody v gravitačním vodojemu. Pokud ani po této době 30 dní není přívod surové vody z čerpací stanice Hněvkovice obnoven, je pro udržování bezpečného stavu odstavených reaktorů možno zajistit přívod vody alternativním způsobem (dovoz vody na lokalitu cisternami, využití rozvodu pitné vody, nouzové čerpání vody z dostupných zdrojů požárními hadicemi apod.).

Z hlediska kvalitativních charakteristik vodních toků (tedy kvality vod) se vliv záměru SMR ETE, stejně jako stávající ETE1,2 a připravovaného NJZ ETE, projeví pouze málo významným způsobem. To je dáno skutečností, že množství znečištění v odpadní vodě bude prakticky odpovídat znečištění načerpanému se surovou vodou, vnos znečištění do odpadní vody vlivem provozu SMR ETE (úprava vody, úprava chemických režimů apod.) bude minimální, podíl odpadních vod ze SMR ETE na látkovém toku hodnocených ukazatelů v recipientu se bude pohybovat v řádu desetin až jednotek procent. Celková množstevní bilance znečištění tedy bude prakticky vyrovnaná, s ohledem na zahuštění odpadních vod v důsledku odparu však bude koncentrace jednotlivých ukazatelů kvality vod v odpadní vodě úměrně vyšší. Tento stav je v lokalitě přítomen již nyní (v důsledku provozu ETE1,2) a zůstane zachován i po realizaci SMR ETE, resp. NJZ ETE. Z výsledků hodnocení vlivů na kvalitu vod v profilu výpusti (profil VN Kořensko pod) vyplývá, že za normálního průtoku může být ve spolupůsobícím účinku všech uvedených zdrojů

překračováno přípustné znečištění v ukazatelích $CHSK_{Cr}$, TOC a BSK_5, dále PAU fluoranthen a benzo[a]pyren. V těchto ukazatelích ovšem nejsou legislativní požadavky plněny již nyní, důvodem je zejména nevyhovující kvalita vody v Lužnici (přítok Vltavy bezprostředně na výpustí v profilu Kořensko). Podobná či lepší je situace v případě nízkých průtoků, a to z důvodu omezení vlivu přítoku znečištěné Lužnice, který není za sucha tak významný jako za normálních průtoků. Podobná situace je i v dalších profilech níže po toku Vltavy. S ohledem na vodárenské užívání povrchových vod (profil Solenice), vliv na rybné vody (profil VNO Zvíkovský most pro kaprové vody, úsek od hráze VN Štěchovice do soutoku se Sázavou pro lososové vody), vliv na koupací oblasti (profily VN Kořensko pod a VNO Zvíkovský most) vykazuje kvalita vody ve Vltavě ne zcela vyhovující stav, jde ovšem o stav přítomný již dnes, příspěvek záměru (ve spolupůsobícím účinku s dalšími záměry v lokalitě Temelín) je zanedbatelný.

Provoz záměru SMR ETE, ať už samostatně nebo v souběhu s dalšími zdroji v lokalitě Temelín (ETE1,2, resp. NJZ ETE), nebude mít zásadní negativní vliv na budoucí dosažení dobrého stavu vod v dotčených útvarech povrchových vod. Ty většinou nedosahují dobrého stavu již v současnosti a hlavní příčinu je třeba hledat v povodí nad záměrem.

G.IV.4.2. Vlivy na podzemní vody

Realizací záměru dojde k zástavbě nezpevněných ploch o rozloze cca 29,7 ha, kde dnes dochází k přirozenému odtoku či vsaku srážkových vod. Na pozemku SMR ETE jsou hydrogeologickým průzkumem ověřeny nevhodné poměry a podmínky, bránící realizaci vsakovacích systémů srážkových vod. Jde zvláště o riziko podmáčení staveb a zařízení, a to zvláště v kombinaci se snižováním hladiny podzemní vody k zamezení kontaktu hluboce založené reaktorové budovy s podzemní vodou. Srážková voda tedy bude odváděna do povrchových vod, a to částečně do toku Strouha (a dále do Vltavy), částečně do rybníka Dvorčice, kam jsou v současnosti srážkové vody z budoucí plochy SMR ETE přirozeně odváděny. Tímto způsobem bude zajištěno zachování vodních poměrů rybníka Dvorčice a Dvorčického potoka, které mají v prostoru pro výstavbu SMR ETE pramennou oblast. Předpokládané množství srážkových vod, odváděných do rybníka Dvorčice je cca 1,2 l/s. Toto množství bude doplněno čerpanými podzemními vodami z podzákladí reaktorové budovy v množství cca 1,5-2,0 l/s. Ve fázi provozu SMR ETE budou mít zásadní vliv na vodní bilanci území možné dopady změny klimatu, které se projeví snížením infiltrace srážek do podzemních vod. Dopady umělého snižování hladiny podzemní vody pomocí odvodňovacích vrtů na pozemku SMR budou jen lokální. V území se nevyskytuje významná hydrogeologická struktura s většími zásobami podzemní vody, hladina podzemní vody může být ovlivněna čerpáním podzemní vody na pozemku SMR ETE maximálně do vzdálenosti 100-200 m (též dle zkušeností s podobnými pracemi na sousedním pozemku ETE1,2). V této vzdálenosti se nenacházejí žádné využívané ani potenciálně využitelné zdroje podzemní vody, které by mohly být negativně ovlivněny. Potenciální zdroje podzemní vody v širším území využitelné pro zásobování pitnou vodou, nacházející se ve větších vzdálenostech než 200 m, od plochy SMR ETE nebudou plánovaným odvodněním žádným způsobem ovlivněny, ani jinak dotčeny, vydatnost a kvalita odebírané podzemní vody budou dány čistě přírodními charakteristikami daného území. V pásmu možného ovlivnění odběrů podzemních vod, jihovýchodně od plochy SMR ETE, se nachází malá vodní nádrž Karlovec, přímé ovlivnění jeho vodní hladiny čerpáním v podzákladí reaktorové budovy je vyloučeno. Pokud jde o vliv na nejbližší obec (Kočín), hydrogeologické poměry v oblasti obce nesouvisejí s hydrogeologickými poměry v oblasti SMR ETE, nemohou být tedy odtud nijak ovlivněny. V dotčeném území se nevyskytují chráněné oblasti přirozené akumulace podzemních vod ani zdroje povrchové nebo podzemní vody, které by mohly být realizací a provozem záměru narušeny.

Záměr nemá potenciál ovlivnit kvalitativní nebo kvantitativní parametry dotčených vodních útvarů podzemních vod.

G.IV.5. Vlivy na půdu

Vlivy na půdu jsou dány záborem plochy půd řazené do zemědělského půdního fondu (ZPF), dále pozemkům určeným k plnění funkcí lesa (PUPFL) nebo celkově ovlivněním její kvality. Nejvýznamnějším vlivem bude trvalý zábor půdy, který v případě plochy pro umístění SMR ETE činí cca 29,7 ha, z toho cca 21,3 ha činí zemědělský půdní fond, zbývajících cca 8,4 ha náleží k ostatním plochám, pozemky určené k plnění funkcí lesa nejsou trvalým záborem plochy SMR ETE dotčeny. Pozemky ZPF na ploše SMR ETE jsou řazeny do III. třídy ochrany, jedná se o půdy s velmi malou produkční schopností a středním stupněm ochrany, kterou je možno v územním plánování využít pro výstavbu. Trvalý zábor v koridoru elektrického napojení záměru bude dán plochou základů stožárů a bude tedy celkově nízký.

Dočasný zábor ploch pro umístění zařízení staveniště činí cca 74,0 ha, z toho cca 72,4 ha činí zemědělský půdní fond, cca 1,6 ha ostatní plochy, pozemky určené k plnění funkcí lesa nejsou dotčeny. Dále jsou uvažovány rezervní plochy, jejichž dočasné využití se nepředpokládá, nebo pouze v omezeném a dočasném rozsahu, v celkové výměře cca 117,8 ha. Před zahájením výstavby bude provedeno sejmutí humusového horizontu a jeho uložení na deponii. Deponie skrývky, popř. jiného k erozi náchylného materiálu, bude zajištěna v souladu s legislativními předpisy. Po ukončení stavby bude obnoven původní půdní profil, pozemky budou zrekultivovány a navráceny k původnímu využití.

Zábor půdy je obecně vlivem negativním, bude však odůvodněn v souladu s požadavky zákona o ochraně zemědělského půdního fondu. Zemědělská půda bude záměrem SMR ETE dotčena jen v nezbytně nutném rozsahu, zdůvodnitelným veřejným zájmem v oboru energetiky.

G.IV.6. Vlivy na přírodní zdroje

Přírodní zdroje ani zdroje nerostných surovin nebudou záměrem dotčeny. Nebudou poškozeny evidované geologické ani paleontologické památky. Pro výstavbu budou využita existující ložiska stavebních surovin v souladu s jejich plány otvírky, přípravy a dobývání, v důsledku záměru nevzniká přímý požadavek na otvírku nových zdrojů stavebních materiálů.

G.IV.7. Vlivy na biologickou rozmanitost

Záměr není v přímém územním střetu se zvláště chráněnými územími, lokalitami soustavy Natura 2000, přírodními parky ani památnými stromy. Významný negativní vliv na předměty ochrany a celistvost lokalit soustavy Natura 2000 byl vyloučen. Dotčené území tvoří převážně zemědělské a antropogenně ovlivněné plochy, lokálně se zde však nacházejí přírodovědně hodnotná stanoviště, významné krajinné prvky, prvky ÚSES a biotopy zvláště chráněných druhů.

Celkový vliv záměru na biologickou rozmanitost je hodnocen převážně jako mírně negativní, přičemž významnější, avšak prostorově omezené, vlivy mohou vzniknout zejména v souvislosti s kácením dřevinných a lesních porostů a nepřímým zásahem do mokřadních a druhově pestřejších stanovišť.

Pro minimalizaci a kompenzaci vlivů na biotickou složku životního prostředí (flóra, fauna, ekosystémy) je navržena řada opatření, při jejich respektování je celková míra negativního vlivu považována za akceptovatelnou a záměr SMR ETE nepředstavuje z hlediska biologické rozmanitosti významnou změnu v dotčeném území.

G.IV.8. Vlivy na krajinu

Na základě provedené analýzy viditelnosti a rozboru skutečné viditelnosti objektů stávajícího areálu ETE1,2 se záměr výstavby objektů SMR ETE projeví především z jižních a západních směrů, kdy nebude zakryt stávajícími objekty ETE1,2 (severní a severovýchodní směry) a objekty uvažovaného záměru NJZ ETE (severní a severozápadní směry). Objekt SVJP objekty SMR ETE zakryje jen částečně severozápadními směry. V kumulaci s výše uvedenými záměry vytvoří areál záměru SMR ETE nedílný celek, který se stane součástí celkového obrazu lokality Temelín. Objekty SMR ETE se měřítkem a charakterem v rámci celkového obrazu areálu nijak neliší. Objekty SMR ETE se tedy zobrazí společně s ostatními objekty lokality Temelín a dojde tak ke změně obrazu této lokality v krajině. Tato změna bude patrná především v místě záměru a v krajině se projeví ve výseči jihovýchod - jih - jihozápad - západ, díky tomu dojde především k posílení stávajících vlivů lokality Temelín, představovaných nyní vlivy současného areálu ETE1,2, na krajinný ráz, resp. jeho estetickou hodnotu, harmonické měřítko a harmonické vztahy v krajině. Tento posilující vliv je v kontextu všech výše uvedených změn, daných připravovanou výstavbou NJZ ETE, resp. rozšíření SVJP (v kumulaci s nimi) hodnocen jako mírný až středně silný. Na základě toho lze konstatovat, že záměr je z hlediska ochrany krajinného rázu únosný.

G.IV.9. Vlivy na hmotný majetek a kulturní dědictví

Záměr se nedotýká žádného hmotného majetku třetích stran (budov apod.). Většina parcel pro výstavbu SMR ETE je ve vlastnictví investora, některé parcely pro výstavbu a zřízení staveniště jsou však ve vlastnictví třetích osob, přičemž vztah k dotčeným pozemkům je řešen mimo proces posouzení vlivů na životní prostředí.

Nemovité architektonické či historické památky nebudou záměrem dotčeny. Při výstavbě budou drobné památky, nacházející se v dotčeném území, chráněny, při provozu záměru bude stav památek, nacházejících se v okolí, udržován a bude zachován jejich účel i charakter prostředí, ve kterém jsou umístěny. Na plochách záměru v současné době probíhá předstihový archeologický průzkum. Pokud bude dále v průběhu stavebních (zemních) prací zjištěn výskyt archeologických nálezů, bude realizován záchranný archeologický výzkum.

G.IV.10. Vlivy na dopravní a jinou infrastrukturu

Záměr SMR ETE bude využívat stávající silniční infrastrukturu dotčeného území, dále může využívat existující železniční vlečku obsluhující lokalitu Temelín.

Dopravní obsluha záměru SMR ETE v jeho provozní fázi bude činit do 185 vozidel/24 h, z toho cca 35 těžkých (příjezd, počet odjezdů bude shodný). Dopravní obsluha záměru NJZ ETE bude činit do 630 vozidel/24 h, z toho cca 130 těžkých (příjezd, počet odjezdů bude shodný). Celkový dopravní nárok ve spolupůsobícím účinku SMR ETE a NJZ ETE tak nepřekročí cca 815 vozidel/24 h, z toho cca 165 těžkých (příjezd, počet odjezdů bude shodný). Intenzita dopravní obsluhy stávající ETE1,2 je již zahrnuta v existujících intenzitách dopravy na komunikační síti a nepředstavuje tak dodatečný dopravní nárok. Doprava bude realizována převážně po silnici II/105, která prochází podél lokality Temelín, s využitím úseku silnice II/138, ze které bude proveden vjezd do areálu SMR ETE. Stávající intenzita dopravy na silnici II/105 v prostoru lokality Temelín činí (dle aktuálního sčítání ŘSD z roku 2020) cca 6345 vozidel/24 h, z toho cca 435 těžkých, prognóza k referenčnímu roku 2034, daná přirozenou změnou dopravy, potom činí cca 6900 vozidel/24 h, z toho cca 475 těžkých. Záměr SMR ETE tedy nepřináší na silniční komunikační síť nepředpokládanou dopravní zátěž, očekávaná změna intenzit dopravy na komunikační síti v důsledku záměru SMR ETE se pohybuje v pásmu přirozené změny dopravy. Z tohoto hlediska tedy záměr nevyžaduje ani žádná zvláštní či dodatečná opatření, komunikační síť dotčeného území je na tuto změnu připravena. Tento závěr je možno zobecnit i na dopravní trasy na další (navazující) komunikační síti, kde bude podíl intenzity dopravy záměru v důsledku dalšího dělení dopravy do širšího území (tj. do dalších a dalších směrů) dále snižován.

Při uvážení spolupůsobícího (kumulativního) vlivu záměru SMR ETE s dalšími připravovanými (NJZ ETE) a stávajícími (ETE1,2) zařízeními v lokalitě zřejmé, že lokalita Temelín je a bude významným cílem/zdrojem dopravy. To je dáno dopravním významem tohoto rozsáhlého

průmyslového areálu, resp. jeho dopravními nároky, a zároveň nízkou atraktivitou území pro ostatní dopravu. I v tomto případě se však očekávaná změna intenzit dopravy na komunikační síti pohybuje v řádu prvních desítek procent (v období vrcholící výstavby NJZ ETE až vyšších desítek procent), což je hodnota z čistě dopravního hlediska akceptovatelná, bez vlivu na kapacitu komunikací. Z dopravního hlediska je přitom podstatnou skutečností, že výstavba záměru SMR ETE bude koordinována s výstavbou záměru NJZ ETE tak, aby nedošlo k souběhu hlavních stavebních činností SMR ETE a NJZ ETE. Výstavba SMR ETE, která předchází výstavbu NJZ ETE tak bude probíhat souběžně s úvodní/přípravnou fází výstavby NJZ ETE, jejíž dopravní nároky budou v případě těžké nákladní dopravy cca poloviční oproti hlavní fázi výstavby NJZ ETE (které jsou v dokumentaci EIA NJZ ETE uvažovány intenzitou cílové dopravy cca 890 vozidel/24 h, z toho cca 490 těžkých, stejný počet odjezdů). Ve spolupůsobícím účinku stavební dopravy SMR ETE a stavební dopravy NJZ ETE (úvodní/přípravná fáze) tedy nedojde k překročení celkové intenzity těžké stavební dopravy, již dříve vyhodnocené v procesu EIA pro záměr NJZ ETE.

Po dobu výstavby záměru SMR bude pro veřejný provoz uzavřena silnice II/138 v úseku mezi silnicemi II/105 a II/141 (tj. v prostoru staveniště SMR ETE a souvisejících zařízení staveniště). Stávající doprava zde bude převedena na objízdnou trasu po silnicích II/141 a II/105, uzavřený úsek silnice II/138 zůstane přístupný pouze pro dopravu související s výstavbou SMR ETE. Silnice II/138 bude pro účely výstavby v úseku mezi silnicí II/105 a účelovou komunikací ETE rozšířena.

V případě železniční dopravy je možné označit vliv využití železniční dopravy za nevýznamný, železniční napojení lokality má více než dostatečnou rezervu kapacity, využití železniční dopravy pro výstavbové účely tak je tak bezproblémové a žádoucí. Vlivy na další dopravní infrastrukturu dotčeného území (letecká, cyklistická apod.) prakticky nevznikají.

Kromě vlastních sítí vyžadovaných pro provoz záměru (vyvedení elektrického výkonu do přenosové soustavy, záložní napájení z distribuční soustavy, systém zásobování vodou, systém odvádění odpadních vod), což jsou systémy spravované buď přímo oznamovatelem záměru (Skupina ČEZ) nebo dalšími správci energetické infrastruktury (ČEPS, EG.D), nebude mít realizace záměru další vliv na infrastrukturu území. Případné změny dotčené infrastrukturní sítě budou uvedeny do původního stavu, resp. do stavu požadovaného jejich vlastníky, resp. správci. V průběhu realizace záměru bude zachováno zásobování odběrových míst elektrickou energií a jinými médii (teplo, voda, plyn apod.).

G.IV.11. Jiné ekologické vlivy

Jiné ekologické vlivy nevznikají. Realizace záměru má minimální vliv na horninové prostředí, přímým vlivem stavebních prací (zakládání) je zásah do svrchních vrstev horninového podloží až na dostatečně únosné podloží. Vliv je omezen pouze na prostor výstavby, celistvost ani kvalita horninového prostředí nebudou v průběhu provozu ovlivňovány. V prostoru záměru a jeho nejbližším okolí nejsou zjištěny či evidovány staré ekologické zátěže, sesuvná území ani poddolovaná území.

G.V. Stručná charakteristika environmentálních rizik

Při provozu jaderně energetického bloku, stejně jako při provozu jakéhokoliv jiného průmyslového zařízení a lidské činnosti, není všeobecně možné absolutně vyloučit možnost vzniku mimořádné události (poruchy, nehody, havárie). V posouzení vlivů na životní prostředí jsou tedy vyhodnoceny i následky možných mimořádných událostí. Posouzení je provedeno s použitím konzervativních obálkových předpokladů tak, aby následky skutečných událostí pro kterýkoli vybraný projekt SMR ETE byly vždy nižší než posouzené.

G.V.1. Radiační rizika

G.V.1.1. Úvodní údaje k hodnocení radiačních rizik

Přes robustní bezpečnostní charakteristiky SMR nelze, obdobně jako při provozu jakéhokoliv jiného průmyslového zařízení a lidské činnosti, absolutně vyloučit možnost vzniku podmínek abnormálního provozu či havarijních podmínek.

Specifickým rysem jaderných zařízení, včetně SMR, je skutečnost, že obsahují radioaktivní látky, které by v případě havarijních podmínek mohly potenciálně uniknout do životního prostředí. Toto riziko je možné řadou nástrojů a opatření efektivně minimalizovat, ne však úplně a zcela vyloučit. Nicméně i s uvážením tohoto rizika není výroba elektrické energie v jaderných elektrárnách z hlediska ohrožení zdraví a života obyvatel více nebezpečná než výroba z jiných zdrojů. To je možné demonstrovat na již provozovaných elektrárnách na základě statistik mezinárodních organizací o poměru rizika ohrožení života pro jednotlivé typy zdrojů (například zpráva OECD/NEA 2010 Comparing Nuclear Accident Risks with Those from Other Energy Sources). Pro nové jaderné elektrárny, včetně SMR, bude toto riziko dále významně sníženo.

Přípustné radiační následky mimořádných událostí jsou v právních předpisech České republiky, v doporučeních WENRA a IAEA pro nové jaderné zdroje souhrnně omezené tak, že únik radioaktivních látek při základních projektových nehodách nesmí vyžadovat žádné ochranné opatření mimo jaderná zařízení a dokonce ani při těžkých haváriích nesmí únik radioaktivity způsobit významné ozáření či zdravotní poškození obyvatel v bezprostřední blízkosti jaderné elektrárny, ani vést k zavádění dlouhodobých a velkoplošných omezení v regulaci potravinových řetězců, ve využívání půdy nebo vodních ploch. Tím je environmentální riziko radiačních mimořádných událostí omezeno na akceptovatelnou úroveň.

Pro vyhodnocení následků radiačních mimořádných událostí jsou provedeny analýzy základní projektové nehody, těžké havárie a externích rizik. Pro vyhodnocení přípustnosti rizik jsou aplikována kritéria SÚJB a WENRA:

Kritéria SÚJB:

1. Žádná nehoda, při které nedojde k tavení aktivní zóny nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování, nepovede k úniku radionuklidů vyžadujícímu zavedení ochranných opatření ukrytí, jódová profylaxe a evakuace obyvatel kdekoliv v okolí nového jaderného zdroje. (Kritérium K2)

2. Pro postulované nehody s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru nebo s poškozením ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování musí být přijata taková projektová opatření, aby v bezprostředním okolí nebyla nutná evakuace obyvatel a nemusela být zaváděna dlouhodobá omezení ve spotřebě potravin. (Kritérium K3)

3. Nehody s tavením aktivní zóny, které by mohly vést k časným nebo velkým únikům, musí být prakticky vyloučeny. Časným únikem je rozuměn únik, který by pro postulované nehody s tavením aktivní zóny nedovolil včas zavést ochranná opatření ukrytí a jódové profylaxe. Velkým únikem je rozuměn únik, který by vyžadoval opatření vyloučená tímto kritériem. (Kritérium K4)

Kritéria K2 a K3 SÚJB věcně odpovídají doporučením WENRA, uvedeným dále, na dopady nehod bez tavení paliva (kritérium K2) a nehod s tavením paliva (kritérium K3).

Kritéria WENRA:

Pro základní projektové nehody a stejně tak i pro rozšířené projektové podmínky bez tavení paliva jsou podle doporučení WENRA požadovány žádné nebo jen malé radiační následky, tj. žádná potřeba implementace neodkladných ochranných opatření u obyvatelstva v okolí SMR ETE a žádná nebo jen malá (v čase a prostoru omezená) potřeba implementace restrikcí v oblasti potravin a zemědělských produktů. Interpretace požadavků na implementaci restrikcí v oblasti potravin a zemědělských produktů je uplatňována v souladu s příslušnými regulativy Evropské komise

Pro těžké havárie (rozšířené projektové podmínky s tavením paliva) jsou podle doporučení WENRA požadovány prostorově a časově omezené radiační následky, které zabezpečí splnění následujících požadavků:

- vyloučena potřeba evakuace ve vzdálenosti větší než cca 3 km,
- vyloučena potřeba ukrytí a jódové profylaxe ve vzdálenosti větší než cca 5 km,
- zemědělská produkce ve vzdálenosti větší než cca 5 km bude vhodná ke spotřebě v době po jednom roce od radiační havárie,
- žádné trvalé přesídlení kdekoliv mimo areál elektrárny (pro praktickou aplikaci se interpretuje jako žádné trvalé přesídlení ve vzdálenosti nad 800 m od reaktoru).

Hodnocení je provedeno v oblasti 100 km okolo SMR ETE, do které zasahuje i území sousedních států Rakouska a Německa. Pro analýzu možných krátkodobých dopadů na zemědělskou produkci a uvádění potravin na trh je v případě Slovenska a Polska analyzovaná oblast rozšířena až do vzdálenosti 400 km od SMR ETE.

Pro analýzu radiačních následků radiačních mimořádných událostí je použit mezinárodně uznávaný obálkový přístup, tedy takový, při kterém jsou jak reprezentativní zdrojový člen (charakterizující velikost úniku radionuklidů do okolí pro ocenění radiačních následků), tak i další parametry (např. meteorologické podmínky), stanoveny tak, že analyzované radiační následky budou s dostatečnou rezervou méně příznivé, než k jakým (s uvážením míry nejistot) povedou výsledky pozdějších bezpečnostních analýz v rámci licenčního procesu podle atomového zákona. Tím je zaručeno, že v procesu EIA jsou zohledněny potenciálně nejméně příznivé mimořádné stavy. V rámci procesu posouzení vlivů na životní prostředí (EIA) je vyhodnocen vliv na okolí a obyvatelstvo pro tyto reprezentativní případy (scénáře) havarijních podmínek:

- základní projektová nehoda (DBA) a
- těžká havárie s tavením paliva (DEC-B).

Oba scénáře jsou charakterizovány konzervativně stanoveným (obálkovým) zdrojovým členem radionuklidů uniklých do okolí, které jsou tvořeny hlavními a odvozenými radionuklidy, dobou trvání úniku, charakterem úniku (přízemní únik, který vede k větším radiačním následkům než výškový únik) a formami uniklých izotopů jódu, jako jednoho z hlavních radionuklidů z hlediska radiačních vlivů. Zdrojový člen vychází z údajů referenčního bloku o složení ozářeného jaderného paliva v reaktoru, o maximálním vyhoření paliva, o předpokladech porušení pokrytí paliva případně tavení paliva a doby trvání události dle mezinárodních standardů, z požadavků na omezování následků radiačních mimořádných událostí pro nové reaktory dle WENRA a EUR a z požadavků na maximální přípustnou konzervativně předpokládanou objemovou netěsnost ochranné obálky na úrovni 0,2 % za den. Zdrojový člen je porovnán s dostupnou bezpečnostní dokumentací SMR a velkých PWR reaktorů a je vyhodnocen jako dostatečně konzervativní.

G.V.1.2. Radiační následky základní projektové nehody (DBA)

Za reprezentativní případ nehody, která nevede k tavení aktivní zóny jaderného reaktoru nebo k poškození ozářeného jaderného paliva v bazénech skladování a současně vede k nejvyšším radiačním dopadům, je vybrán případ úplného roztržení potrubí primárního okruhu uvnitř kontejnmentu SMR ETE.

Z analýzy obálkového případu základní projektové nehody (DBA) vyplývají následující závěry:

- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro ukrytí (10 mSv za 2 dny) ve všech věkových kategoriích.
- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích.
- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro aplikaci jodové profylaxe (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích.
- Referenční úroveň pro přesídlení (20 mSv za 365 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Tím jsou splněna kritéria SÚJB pro tuto kategorii událostí.

Z analýzy obálkového případu DBA dále vyplývá, že:

- Při deterministické analýze (kategorie stability počasí A/D/F s deštěm nebo bez deště) nejsou v žádném z posuzovaných případů překročeny žádné zásahové úrovně pro ochranná opatření, tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi.
- Na území Rakouska nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro rakouská "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi.
- Rakouská zásahová úroveň pro dočasné přesídlení (30 mSv za 30 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE.
- Rakouská zásahová úroveň pro trvalé přesídlení (100 mSv za 365 dní) není překročena nikde v okolí SMR ETE.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované časovým integrálem objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), který je pro Cs-137 = 360 Bq.h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq.s/m^3) a pro I-131 = 170 Bq.h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq.s/m^3), není překročeno nikde na rakouském území.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované depozitem, který je pro Cs-137 = 650 Bq/m^2, není překročeno nikde na rakouském území. Kritérium pro depozit I-131 = 700 Bq/m^2, není na rakouském území překročeno, s výjimkou malé oblasti na hranicích s ČR, ve vzdálenosti 50 km od SMR ETE, kde je s pravděpodobností 5 % identifikováno možné malé překročení rakouské referenční úrovně.
- Všechna výše uvedená kritéria jsou splněna i pro území Německa.
- Na území České republiky, u jednotlivých sledovaných potravinových komodit, na základě výpočtu potenciální hmotnostní aktivity, nelze plně vyloučit překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie. Týká se to časového období 2 dny po události a 7 dní po události, do 50 až 100 km od SMR ETE, a výjimečně 30 dní po události (v případě aktivity jódu v kozím a ovčím mléku do 50 km od SMR ETE). Jeden rok po události je překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie vyloučeno na celém analyzovaném území v okolí SMR ETE.
- Na území Rakouska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s jednou výjimkou, kdy s pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku. Stejný výsledek je zjištěn i pro Německo.
- Na území Slovenska a Polska (do vzdálenosti 400 km od SMR ETE) není identifikováno žádné překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění potraviny na trh Evropské unie.

S ohledem na konzervativní stanovení zdrojového členu pro událost typu DBA platí uvedené závěry i pro události typu DEC-A, tj. vícenásobné poruchy, při kterých nedojde k vážnému poškození palivového systému (tavení paliva).

G.V.1.3. Radiační následky těžké havárie (DEC-B)

Těžká havárie s tavením paliva při zachování ochranné funkce kontejnmentu patří do rozšířených projektových podmínek. Za reprezentativní případ havárie s tavením aktivní zóny jaderného reaktoru je vybrán případ úplného roztavení paliva aktivní zóny reaktoru při současně poškozené tlakové hranici primárního okruhu a úniku radioaktivních látek z paliva do kontejnmentu. Pro SMR ETE se předpokládá aplikace In-Vessel Retention, kdy při těžké havárii nedojde ke ztrátě integrity tlakové nádoby reaktoru a rovněž funkce kontejnmentu zůstává zachována, i když je konzervativně předpokládána jeho vyšší než projektová netěsnost.

Z analýzy reprezentativního obálkového případu těžké havárie (DEC-B) vyplývají následující závěry:

- V libovolném místě v okolí SMR ETE je vyloučeno překročení zásahové úrovně pro evakuaci (100 mSv za 7 dní) ve všech věkových kategoriích. Tento závěr platí pro pravděpodobnostní i deterministické analýzy s ohledem na modelování meteorologických podmínek. Tím je splněno základní kritérium SÚJB pro tuto kategorii událostí.
- Pro reálné meteorologické situace ve vzdálenosti 1 km od SMR ETE pro všechny věkové kategorie, a ve vzdálenosti 3 km ve věkové kategorii 6-15 let, dochází k překročení české zásahové úrovně pro ukrytí (10 mSv za 2 dny). Nikde jinde v okolí SMR ETE není překročena česká zásahová úroveň pro ukrytí. Pro deterministické analýzy vycházejí pro kategorii stability počasí D a F mírně horší, ale předpoklad deterministických analýz, že jedna meteorologická situace trvá po celý čas úniku trvajícího 24 hodin a po celý čas výpočtu dopadů, lze považovat za příliš konzervativní a tedy nereálný.
- Referenční úroveň pro přesídlení (20 mSv za 365 dní) za předpokladu převážného pobytu v budově v porovnání s volným venkovním prostorem není překročena nikde v okolí SMR ETE.

Z analýzy reprezentativního případu DEC-B dále vyplývá, že:

- Nikde na území Rakouska nejsou překročeny žádné zásahové úrovně pro rakouská "intervenční opatření", tj. ani pro ukrytí ("pobyt v budově") ani pro evakuaci ani pro jodovou profylaxi. Nikde v okolí SMR ETE a nikde na území Rakouska není překročena rakouská zásahová úroveň pro dočasné přesídlení (30 mSv za 30 dní) ani trvalé přesídlení (100 mSv za 365 dní). Stejné závěry platí i pro Německo.
- Nikde na území Polska a Slovenska nejsou překročeny zásahové úrovně pro ukrytí, evakuaci, jódovou profylaxi.
- Rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované časovým integrálem objemové aktivity v přízemní vrstvě vzduchu (TIC), který je pro Cs-137 = 360 Bq.h/m^3 (tj. 1,3E+06 Bq.s/m^3) není překročeno nikde na rakouském území. Pro I-131 = 170 Bq.h/m^3 (tj. 6,1E+05 Bq.s/m^3) je překročeno na celém analyzovaném rakouském území do vzdálenosti 100 km od SMR ETE.
- Pro rakouské kritérium pro začátek opatření v zemědělství, reprezentované depozitem, který je pro Cs-137 = 650 Bq/m^2, je s pravděpodobností 5 % identifikováno malé překročení rakouské referenční úrovně do vzdálenosti 75 km od SMR ETE. Pro depozit I-131 = 700 Bq/m^2, je identifikováno překročení rakouské referenční úrovně na celém analyzovaném území do vzdálenosti 100 km od SMR ETE.
- Na území České republiky, u jednotlivých sledovaných potravinových komodit, na základě výpočtu potenciální hmotnostní aktivity, nelze vyloučit překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie. Týká se to mnohých komodit a časového období 2 dny po události, 7 dní po události a 30 dní po události. Jeden rok po události je překročení zásahových úrovní pro zákaz umístění komodity na trh Evropské unie vyloučeno na celém analyzovaném území v okolí SMR ETE, čímž je vyloučeno i dlouhodobé omezení v zemědělské produkci a je tak splněno druhé základní kritérium SÚJB pro tento typ událostí.
- Na území Rakouska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s následujícími krátkodobými výjimkami:
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh listové zeleniny, 2 dny a 7 dní po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh kravského mléka, 2 dny a 7 dní po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Rakouska do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh ovčího a kozího mléka, 30 dní po úniku.
  - Zákazy ovčího a kozího mléka za 2 dny a za 7 dní po události na celém analyzovaném území Rakouska jsou pravděpodobné (kvantil 50 %).
- Na území Německa nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s následujícími krátkodobými výjimkami:
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh listové zeleniny, 2 dny po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh kravského mléka, 2 dny po úniku.
  - S pravděpodobností 5 % jsou na území Německa do 100 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění na trh ovčího a kozího mléka, 2 dny a 7 dní po úniku.
- Na území Polska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s krátkodobou výjimkou, že s pravděpodobností 5 % jsou na území Polska do 400 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku.
- Na území Slovenska nejsou identifikovány žádné zákazy umístění potravin na trh, s krátkodobou výjimkou, že s pravděpodobností 5 % jsou na území Slovenska do 400 km od SMR ETE identifikovány dopady s převýšením kriteriální hodnoty pro zákaz umístění potraviny na trh pro kozí a ovčí mléko, 2 dny a 7 dní po úniku.

G.V.1.4. Hodnocení radiačních následků radiačních mimořádných událostí na biotu

Hodnocení radiačních následků na biotu je provedeno pro identické případy (scénáře) havarijních podmínek, tj. pro základní projektovou nehodu (DBA) a těžkou havárii (DEC-B). Hodnocení je provedeno pro následující referenční živočichy a rostliny: jelen (velký savec), potkan (malý savec), kachna (vodní ptactvo, žije na vodě i na souši), žába (obojživelník, žije na vodě i na souši), včela (hmyz), žížala (kroužkovec), borovice (velké rostliny), tráva (malé rostliny), pstruh (sladkovodní ryby). Hodnocení je provedeno do vzdálenosti 100 km od SMR ETE, přičemž specificky jsou vyhodnoceny radiační vlivy na blízká chráněná území. Pro hodnocení jsou použity referenční úrovně podle návodu Mezinárodní agentury pro atomovou energii (IAEA). Z výsledků vyplývají následující závěry:

Základní projektová nehoda: Všechny hodnoty radiačních parametrů jsou minimálně o jeden řád nižší než odvozené referenční hodnoty podle IAEA. Dopad obálkové události DBA na populace flóry a fauny tak lze považovat za zanedbatelný a úroveň ochrany flóry a fauny za přiměřenou. Toto konstatování platí i pro vybraná konkrétní chráněná území a jejich předměty ochrany.

Těžká havárie: Maximální vypočtené hodnoty radiačních parametrů jsou v případě referenčních živočichů a rostlin jelen, potkan a borovice (v pásmu do 3 km od SMR ETE) na úrovni odvozených referenčních úrovní podle IAEA. V případě kachny (v pásmu 6-10 km od SMR ETE, kde se nachází nejbližší uvažovaná vodní plocha a kam spadá i přírodní památka Zelendárky) je kvantil 95% těsně nad hranicí odvozené referenční úrovně podle IAEA. Pro žádnou jinou lokalitu chráněných územní ani pro žádný druh v nich žijících není překročena horní hranice odvozené referenční úrovně IAEA.

Odvozené referenční úrovně IAEA jsou referenční hodnoty, nikoliv limity, a jsou stanoveny primárně pro hodnocení dlouhodobého radiačního působení. Z detailnější analýzy vyplývá, že horní hranice odvozené referenční úrovně IAEA je v případě kachny mírně překročena pouze první den po události. S ohledem na tuto skutečnost je možno úroveň radiační ochrany považovat za přiměřenou.

G.V.1.5. Jiná radiační rizika

V rámci posouzení jsou zohledněna i další možná radiační rizika:

Riziko teroristického útoku: Riziko ohrožení SMR ETE teroristickým útokem bude v následujících fázích přípravy a realizace projektu posouzeno a eliminováno standardními prostředky a postupy fyzické ochrany jaderných zařízení, používanými v dosavadní praxi v souladu s požadavky mezinárodních a národních legislativních předpisů. Podrobnější údaje nelze s ohledem na utajení poskytnout.

Všichni dodavatelé projektů pro SMR ETE, včetně referenčního projektu RR SMR, potvrdili v technických informacích odolnost svých elektrárenských bloků vůči pádu letadla, a to včetně velkého dopravního letadla. Pro splnění požadavku na odolnost vůči pádu velkého dopravního letadla musí být prokázáno, že aktivní zóna reaktoru zůstane chlazená (nebo zůstane zachována integrita ochranné obálky) a chlazení ozářeného/vyhořelého jaderného paliva zůstane zachováno (nebo je zabezpečena integrita bazénu s vyhořelým palivem). Z hlediska ohrožení bezpilotními letouny (drony) bude ochrana elektrárny zajištěna několikastupňovým detekčním systémem pro detekci dronů. Ochrana bude zaměřena na všechny druhy dronů. Vzdušný prostor v širším okolí SMR bude monitorován armádou ČR a Řízením letového provozu. V případě zásahu spolupracuje Policie ČR s Armádou ČR a útvarem ostrahy jaderného zařízení za použití kombinace různých metod.

Vzhledem k moderním hrozbám v oblasti kybernetické bezpečnosti bude kladen vysoký důraz na digitální a kybernetickou ochranu SMR ETE izolací. Řídící systémy elektrárny, které ovládají reaktor a bezpečnostní prvky, budou fyzicky odděleny od vnějšího internetu, což prakticky vylučuje hackerský útok zvenčí.

Přeprava jaderných materiálů: Základní přesuny jaderných materiálů a radioaktivního odpadu, související s provozem SMR ETE, jsou přeprava čerstvého jaderného paliva od výrobce (dodavatele) do areálu SMR ETE, přeprava upraveného RAO z SMR ETE do úložiště RAO, přeprava vyhořelého jaderného paliva z SMR ETE do skladu vyhořelého jaderného paliva a přeprava vyhořelého jaderného paliva ze skladu vyhořelého jaderného paliva do místa trvalého uložení (hlubinného úložiště). Základem řízení rizika při přepravě jaderných materiálů a RAO jsou principy, zakotvené v příslušných právních předpisech (především vyhláškách SÚJB). V porovnání s přepravou jiného nebezpečného zboží (z energetického pohledu přepravou jiných druhů paliv) je přeprava radioaktivních látek ve vztahu k životnímu prostředí a obyvatelstvu mnohem méně riziková a jeho množství a frekvence přeprav jsou nízké. Možnost úniků radioaktivních látek do životního prostředí je při přepravě minimalizována. Pro každou přepravu jsou vypracovány postupy, jak omezit případné radiační následky nehody tak, aby nedošlo k ohrožení zdraví obyvatel.

Radiační rizika související s lidskou činností v lokalitě a jejím okolí: Projekt SMR ETE je navržen s ohledem na zatížení vlivy vyvolanými lidskou činností. Tyto vlivy mají zdroj v okolí pozemku pro umístění SMR ETE. Vyplývají zejména z průmyslové nebo zemědělské činnosti v regionu, z přepravy nebezpečných látek na dopravních trasách v okolí elektrárny (cesty, železnice) i z ohrožení od letecké dopravy (pád letadla). Dalšími potenciálními externími zdroji ohrožení vyvolanými lidskou činností, které musí být při přípravě SMR ETE uváženy, představují nehody při skladování a transportu nebezpečných látek v areálu ETE1,2 a v okolí pozemku pro umístění SMR ETE. Za možné zdroje ohrožení uvnitř areálu ETE1,2 se považují zejména skladování a vnitřní přeprava toxických, výbušných, hořlavých, oxidujících, dusivých a radioaktivních látek, mezi které typicky patří vodík, čpavek, nafta, hydrazin, kyslík, dusík, jiné chemické látky používané v elektrárně a přeprava radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva.

Specifickým vnějším vlivem, vyvolaným lidskou činností, je možnost vzniku radiační mimořádné události na ostatních jaderných zařízeních umístěných v areálu ETE1,2, spojené s únikem radioaktivních látek do okolí, nebo vznik radiační mimořádné události na některém z bloků NJZ ETE. Jednalo by se zejména o případ, kdy by na některém jaderném zařízení v areálu ETE1,2 nebo NJZ ETE došlo k těžké havárii.

V rámci vyhodnocení ostatních možných zdrojů vnějších vlivů vyvolaných lidskou činností v okolí pozemku pro umístění SMR ETE byl proveden screening možných zdrojů v souladu s požadavky vyhlášky SÚJB o umístění

jaderných zařízení, standardů a doporučení IAEA a bezpečnostního návodu SÚJB, v rámci kterého byly identifikovány zdroje potenciálního ohrožení vyplývající z lidské činnosti v okolí SMR ETE.

Zdroje jsou rozděleny na vnější (stacionární, mobilní) a vnitřní (stacionární, mobilní). Vnější zdroje reprezentují lidské činnosti vně pozemku pro umístění SMR a vnitřní zdroje činnosti uvnitř areálu ETE1,2, které by mohly představovat hrozbu pro SMR ETE. V rámci stacionárních zdrojů byly vytipovány stacionární průmyslové a vojenské objekty a lesní porosty, které by mohly představovat potenciální zdroj ohrožení pro SMR. V rámci mobilních zdrojů byly obdobně identifikovány silniční a železniční přepravní trasy nebezpečných látek, letecké, potrubní a vodní trasy v okolí SMR. Analyzovány byly potenciální zdroje ohrožení do vzdálenosti 10 km od pozemku pro umístění SMR ETE.

Opatření pro zvládání mimořádných událostí: Organizační opatření pro řízení radiační mimořádné události jsou zpracována v několika úrovních. Na nejvyšší celostátní úrovni se jedná o Národní havarijní plán, na úrovni kraje se bude jednat o Vnější havarijní plán a na úrovni lokality se bude jednat o Vnitřní havarijní plán.

Národní havarijní plán je strategický dokument zpracovaný Státním úřadem pro jadernou bezpečnost (SÚJB) ve spolupráci s Ministerstvem vnitra, který stanovuje organizaci státu při řešení radiačních havárií s dopady přesahujícími běžné zóny havarijního plánování nebo vzniklými mimo území České republiky. Dokument představuje národní rámec krizového řízení při radiačních haváriích. Jedná se o strategický plán, který vymezuje odpovědnosti orgánů veřejné správy, stanovuje zásady ochrany obyvatelstva, sjednocuje koordinaci mezi ministerstvy, kraji a složkami IZS, upravuje obnovu území po havárii a zajišťuje návaznost na mezinárodní systémy krizové spolupráce.

Vnitřní havarijní plán je dokument obsahující soubor opatření pro zajištění připravenosti k odezvě, zvládání mimořádných radiačních událostí v rámci areálu jaderného zařízení. Vnitřní havarijní plán bude podle atomového zákona zpracován pro areál SMR ETE a bude součástí dokumentace pro povolovanou činnost, kterou je výstavba jaderného zařízení. Vnitřní havarijní plán jaderného zařízení je schvalován SÚJB.

Vnější havarijní plán je dokument obsahující soubor opatření pro řešení mimořádných událostí na území zóny havarijního plánování daného jaderného zařízení. Tato opatření mají za úkol zabezpečit ochranu obyvatelstva, životního prostředí, hospodářských zvířat, majetkových a kulturních hodnot. Jedná se o neveřejný dokument, přístupný pouze pro potřeby složek Integrovaného záchranného systému a orgánů řešících danou mimořádnou událost. Vnější havarijní plán je součástí dokumentace integrovaného záchranného systému.

Pro SMR ETE bude dle požadavků atomového zákona a vyhlášky o podrobnostech k zajištění zvládání radiační mimořádné události, stanovena tzv. zóna havarijního plánování (ZHP). Je to oblast v okolí areálu jaderného zařízení, ve kterém se na základě analýzy a hodnocení radiační mimořádné události uplatňují požadavky na přípravu zavedení neodkladných ochranných opatření a další opatření ochrany obyvatelstva v důsledku předpokládaného překročení referenčních úrovní. Stanovení zóny havarijního plánování bude nedílnou součástí procesu povolení k výstavbě SMR ETE a bude schvalováno SÚJB.

Odpovědnost za jadernou škodu: Odpovědnost provozovatele jaderného zařízení za jadernou škodu je stanovena zákonem č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon), ve znění pozdějších předpisů, a řídí se rovněž ustanoveními občanského zákoníku, a dále též Vídeňské úmluvy o občansko-právní odpovědnosti za jaderné škody, jíž je Česká republika vázána. Provozovatel jaderného zařízení zodpovídá za prokázanou jadernou škodu do výše 8 mld. Kč (v případě jaderných zařízení pro energetické účely, skladů a úložišť vyhořelého jaderného paliva, určeného pro tato zařízení, nebo jaderných materiálů, vzniklých zpracováním tohoto paliva), resp. 2 mld. Kč (v případě ostatních jaderných zařízení a přeprav) a je povinen mít sjednané pojištění zodpovědnosti v zákonem stanovené minimální výši. Stát poskytuje záruku za uspokojení přiznaných nároků na náhradu jaderné škody, které nejsou uhrazeny z povinného pojištění.

Mezinárodní úmluvy, které upravují odpovědnost za škodu způsobenou jadernými nehodami, jsou rozděleny na dva mezinárodní systémy:

- Pařížská úmluva o jaderné odpovědnosti třetích stran (Pařížská úmluva) a Bruselská podpůrná úmluva o odpovědnosti třetích stran na poli jaderné energie (Bruselská podpůrná úmluva). Členem Pařížské a Bruselské úmluvy je mj. Německo a Rakousko, ovšem Rakousko obě úmluvy nakonec neratifikovalo, tudíž pro Rakousko nejsou závazné.
- Druhý mezinárodní systém tvoří Vídeňský systém, skládající se z Vídeňské úmluvy o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody (Vídeňská úmluva) a Protokolu o doplnění Vídeňské úmluvy o občanskoprávní odpovědnosti za jaderné škody. Vídeňská úmluva zakládá jadernou odpovědnost a náhradový režim obdobný systému stanovenému Pařížskou úmluvou. Vídeňská úmluva je otevřena k přistoupení kterémukoliv státu. Protokol o doplnění Vídeňské úmluvy vylepšuje původní režim Vídeňské úmluvy požadavkem na navýšení prostředků k odškodnění více obětí stanovením vyššího limitu náhrady škod. Členem Vídeňské úmluvy je mj. Česko, Slovensko, Maďarsko a Polsko.

Oba systémy spojuje Společný protokol vztahující se k uplatňování Vídeňské úmluvy a Pařížské úmluvy (Společný protokol) a dále také Úmluva o dodatkovém odškodnění za jaderné škody. Stranou Společného protokolu jsou mj. Česko, Německo, Maďarsko, Polsko a Slovensko.

G.V.2. Neradiační rizika

Záměr SMR ETE představuje z neradiačního hlediska v zásadě běžný průmyslový provoz, u kterého nevzniká významné riziko vzniku havarijních událostí s negativními důsledky na životní prostředí a/nebo obyvatelstvo. V souvislosti s provozem není možné potenciálně vyloučit havarijní situace spojené s únikem znečištěných odpadních vod (porušením těsnosti kanalizace, nebo porušením funkce čističky zaolejovaných vod), únikem skladovaných látek (chemikálie, pohonné hmoty, mazací a teplonosné prostředky, čisticí prostředky apod.) ze skladovacích nádrží nebo potrubních mostů, případně při dopravě. Potenciálně není vyloučena ani možnost vzplanutí médií, případně dalších hmot.

Uvedená rizika mají nízkou míru pravděpodobnosti vzniku a pro jejich eliminaci se nevyžadují speciální preventivní nebo eliminační opatření kromě těch, která jsou obvyklá nebo předepsaná příslušnými předpisy (stavebními, bezpečnostními, požárními, dopravními nebo dalšími), včetně zákona o prevenci závažných havárií. Následky uvedeného typu událostí jsou řešitelné běžně dostupnými prostředky.

G.VI. Stručné shrnutí navrhovaných opatření k vyloučení, resp. omezení, nepříznivých vlivů

Základní opatření obsažená v projektu za účelem prevence, vyloučení a snížení nepříznivých vlivů, popřípadě jejich kompenzace, spočívají v těchto oblastech:

- umístění záměru mimo zvláště chráněná území, do prostoru s dobře dostupnou infrastrukturou,
- využití nejlepších dostupných technologií reaktorové generace III+,
- zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, zabezpečení jaderného zařízení a jaderného materiálu a opatření pro zvládání radiační mimořádné události v souladu s požadavky platných legislativních předpisů ČR, doporučení WENRA a IAEA, resp. dalších oborových standardů,
- minimalizace radiačních vlivů na obyvatelstvo, resp. pracovníky výstavby a zaměstnance, v souladu s principem ALARA a tam, kde je to relevantní a odůvodnitelné, ALARP,
- minimalizace nároků na environmentální zdroje a výstupy do životního prostředí,
- dodržení všech zákonných předpisů a norem v oblasti ochrany životního prostředí a veřejného zdraví.

Nad tento základní rámec opatření jsou dále navržena specifická opatření, která vyplývají ze skutečností, zjištěných v průběhu zpracování této dokumentace, která jsou zaměřena na další dodatečnou ochranu jednotlivých složek životního prostředí a veřejného zdraví a která se stanou součástí podmínek řízení a správních rozhodnutí při přípravě, výstavbě a provozu záměru. Samozřejmé je potom dodržení opatření, která vyplývají z platných legislativních předpisů a technických norem.

G.VII. Celkové shrnutí

Rozsah vlivů záměru SMR ETE je převážně lokální, daný rozsahem ploch pro umístění záměru a jejich nejbližšího okolí. Širší rozsah vlivů se může projevit pouze prostřednictvím výstupů záměru do životního prostředí (typicky radioaktivní i neradioaktivní výpusti do ovzduší a do vodních toků, hluk, resp. další faktory) a vlivů vizuálních.

Pokud jde o radioaktivní výpusti, s ohledem na jejich velmi nízkou úroveň, vlivy radioaktivních výpustí z dalších stávajících i připravovaných jaderných zařízení v lokalitě Temelín i všeobecně nevýznamný podíl jaderné energetiky na ozáření obyvatelstva nejsou významné negativní vlivy záměru očekávány, a to i při zohlednění spolupůsobícího (kumulativního) účinku ostatních jaderných zařízení v lokalitě. Rozsah vlivů záměru tedy bude kvantitativně i kvalitativně odpovídat rozsahu vlivů stávajících jaderných zařízení v lokalitě, které jsou nevýznamné (hluboko v rámci povolených limitů) a jsou předmětem pravidelného monitoringu a kontroly.

Z hlediska dalších faktorů je lokalita prostorově i kapacitně dimenzována na umístění nového zdroje. Odstupová vzdálenost záměru a jeho jednotlivých součástí od obytných území či jiných chráněných prostorů (např. přírodovědecky zvláště chráněných území) je dostatečná pro vyloučení nepříznivých vlivů, resp. jejich omezení na přijatelnou míru. V důsledku záměru tedy nelze očekávat významnou změnu stávající kvality životního prostředí. Za významný faktor, pokud jde o rozsah vlivů, je nutno považovat vliv vizuální (tj. vliv na krajinu). Záměr bude tvořen prostorově dominantními stavebními objekty. Naproti tomu tento vliv je v současné době na lokalitě již přítomen v důsledku vizuálních vlivů stávající ETE1,2, resp. též připravovaného NJZ ETE, jejichž stavební objekty jsou výrazně větší dimenze. Rozsah vizuálně ovlivněného území se tak v důsledku záměru SMR ETE zvětší únosným způsobem, přičemž kvalitativně bude odpovídat stávajícímu stavu.

Dalším významným zjištěným faktorem jsou vlivy na kvalitativní charakteristiky povrchových vod. I tyto vlivy jsou v území přítomny již za stávajícího stavu, a to bez ohledu na provoz stávající elektrárny ETE1,2, která je v ukazatelích kvality vody málo významným přispěvatelem. Příspěvky ETE1,2 se projevují zejména v zahuštění odpadních vod vůči čerpané surové vodě, a tím i zvýšení koncentrace jednotlivých ukazatelů kvality vod. Z hlediska bilance, tj. látkového toku, jde však o vliv málo významný. Tento poměr zůstane zachován i po realizaci SMR ETE, resp. NJZ ETE.

Mezi významnější vlivy je nutno zařadit i vlivy hlukové, a to jak z důvodu hluku z vlastního provozu záměru SMR ETE, tak z důvodu navazujícího dopravního provozu na širší komunikační síti, a to zejména v období výstavby záměru. I tento vliv je v území dlouhodobě přítomen v důsledku celkové pozaďové dopravy, přičemž podíl ETE1,2 (resp. výhledově NJZ ETE) na celkových intenzitách dopravy je velmi nízký a z hlukového hlediska akusticky málo významný.

Jak vyplývá z uvedených údajů, ve všech sledovaných oblastech (obyvatelstvo a veřejné zdraví, ovzduší a klima, hluk, záření a další fyzikální nebo biologické charakteristiky, podzemní a povrchová voda, půda, horninové prostředí a přírodní zdroje, fauna, flóra a ekosystémy, hmotný majetek a kulturní památky, dopravní infrastruktura resp. jiné) nebyly v rámci zpracování této dokumentace identifikovány skutečnosti, které by svědčily o možných významných negativních vlivech záměru na životní prostředí, překročení příslušných zákonných limitů nebo (pokud nejsou limity stanoveny) o neakceptovatelném ovlivnění.

Obdobné závěry platí i pro vyhodnocení rizik záměru. Z analýzy následků radiačních mimořádných událostí vyplývá, že pro reprezentativní případy základních projektových nehod a těžké havárie nebudou překročena kritéria přípustnosti rizik dle SÚJB, resp. WENRA. V hodnocení jsou zároveň zohledněna další možná rizika, související s přírodními charakteristikami lokality a rizika související s lidskou činností v lokalitě. Jsou popsána opatření pro zvládání radiačních mimořádných opatření.

Záměr je (resp. bude) navržen v souladu s příslušnými předpisy, zejména požadavky atomového zákona a předpisů souvisejících. Ty zohledňují i příslušné klimatické parametry (teplota, dešťové srážky, sněhové srážky a zatížení sněhem, námraza, kroupy, blesky, záplavy, resp. výjimečně se vyskytující meteorologické jevy včetně jejich kombinací) a další návrhové parametry (např. seismicita území). Tím je záměr připraven na příslušné klimatické a jiné zatížení. Záměr v tomto ohledu zohledňuje legislativní požadavky na pravidelné hodnocení bezpečnosti, tj. pravidelné revize klimatického či jiného zatížení, tím dodržuje zásady tzv. adaptivního řízení, tj. připravenosti na průběžné zohledňování nově získaných poznatků v souladu s doporučením, specifikovaným v dokumentu Pokyny k začlenění klimatických změn a biologické rozmanitosti do posouzení vlivů na životní prostředí (EU, 2013). Tento dokument dále požaduje zajistit "žádnou čistou ztrátu" biologické rozmanitosti. Záměr nepovede k degradaci ekosystémových služeb, ztrátě ani degradaci přírodních stanovišť, ztrátě druhové rozmanitosti ani ztrátě genetické rozmanitosti.

Všechny zákonné a jiné požadavky na ochranu životního prostředí a veřejného zdraví jsou pro záměr SMR ETE vztaženy k dotčenému území a skupinám obyvatel, které se s ním nacházejí v nejbližším kontaktu. Dotčené území (tj. ve smyslu zákona o posuzování vlivů na životní prostředí "území, jehož životní prostředí a obyvatelstvo by mohlo být závažně ovlivněno provedením záměru") i tzv. reprezentativní osoba (tj. ve smyslu atomového zákona "jednotlivec z obyvatelstva zastupující vybranou skupinu fyzických osob, které jsou z daného zdroje a danou cestou nejvíce ozařovány") se nacházejí v blízkém okolí lokality umístění záměru.

Vzdálenost nejbližších obytných území okolních obcí se pohybuje v řádu prvních jednotek kilometrů. Už v tomto nejbližším prostoru jsou dodrženy všechny požadavky pro ochranu životního prostředí a veřejného zdraví. Naproti tomu vzdálenost záměru od státních hranic okolních států se pohybuje v řádu desítek až stovek kilometrů a je následující:

- Rakouská republika 49 km,
- Spolková republika Německo 59 km,
- Polská republika 191 km,
- Slovenská republika 198 km.

V tomto kontextu je tedy, při zajištění požadavků atomového zákona a požadavků ochrany životního prostředí a veřejného zdraví v nejbližším dotčeném území, vznik významných přeshraničních vlivů v důsledku provozu záměru vyloučen. To je dokladováno výsledky hodnocení radiačních vlivů na reprezentativní osobu uvedených zemí. Obdobně tak v případě radiačních mimořádných událostí (základní projektová nehoda, těžká havárie) nedochází na území uvedených zemí k překročení zásahových úrovní pro ochranu obyvatelstva (evakuace, ukrytí, jódová profylaxe), nelze však vyloučit krátkodobá opatření pro omezení zemědělské produkce (umístění potravin na trh).

Jak vyplývá z uvedených údajů, rozsah přímých vlivů záměru je omezen na území záměru a jeho blízké okolí, nedochází k významnému dotčení širšího území. Možné vlivy záměru na veřejné zdraví a životní prostředí ve všech jeho složkách, a to i s uvažováním spolupůsobícího účinku ostatních zařízení v lokalitě a environmentálního pozadí, nepřekračují míru, danou příslušnými předpisy. Totéž platí pro související environmentální rizika. Vlivem záměru tedy nedojde k poškozování životního prostředí ani veřejného zdraví. Významné vlivy přesahující státní hranice jsou vyloučeny.

V žádné z oblastí životního prostředí a veřejného zdraví nebyly při zpracování dokumentace identifikovány skutečnosti, které by z environmentálního hlediska bránily přípravě, provádění, provozu, resp. následnému ukončení provozu, posuzovaného záměru.

ČÁST H

(PŘÍLOHY)

ČÁST H PŘÍLOHY
Přílohy mapové, obrazové, grafické apod.:
Stanovisko orgánu ochrany přírody, pokud je vyžadováno podle § 45i odst. 1 zákona o ochraně přírody a krajiny:

Přílohy jsou zařazeny za hlavním textem této dokumentace.

Seznam příloh:

Příloha 1 Mapové a situační přílohy
- 1.1 Situace umístění záměru, ekologické vztahy v území

Příloha 2 Hodnocení vlivů na obyvatelstvo
- 2.1 Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví
- 2.2 Posouzení radiačních vlivů
- 2.3 Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší a hlukové zátěže

Příloha 3 Hodnocení vlivů na přírodu a krajinu
- 3.1 Biologické hodnocení
- 3.2 Vyhodnocení vlivů na krajinný ráz

Příloha 4 Hodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody
- 4.1 Vyhodnocení vlivů na povrchové a podzemní vody

Příloha 5 Další oblasti hodnocení
- 5.1 Vyhodnocení radiačních vlivů
- 5.2 Akustická studie
- 5.3 Rozptylová studie
- 5.4 Vyhodnocení vlivů neionizujícího záření

Příloha 6 Doklady
- 6.1 Stanovisko orgánu ochrany přírody podle § 45i zákona č. 114/1992 Sb.
- 6.2 Informace MV ČR k systému ochrany jaderných zařízení před teroristickými útoky
- 6.3 Informace SÚRAO k nakládání s RAO a VJP

KONEC HLAVNÍHO TEXTU DOKUMENTACE

Referenční seznam použitých zdrojů je uveden v kapitole D.V.3. Použité podklady a zdroje, datum zpracování dokumentace, zpracovatel dokumentace a seznam osob, které se podílely na zpracování dokumentace, se nachází v její úvodní části.