



NOVÝ JADERNÝ ZDROJ SMR V LOKALITĚ TEMELÍN

VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

Červen 2026

Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín

Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví

ZADAL:

Amentum Clean Energy s.r.o.

Křenová 58

602 00 Brno

ZPRACOVAL:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

Roztylská 1860/1

148 00 Praha 4

e-mail: atem@atem.cz

tel.: 241 494 425

VYPRACOVAL:

Mgr. Jan Karel

držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování
vlivů na veřejné zdraví MZd, poř. č. osvědčení 9/2024

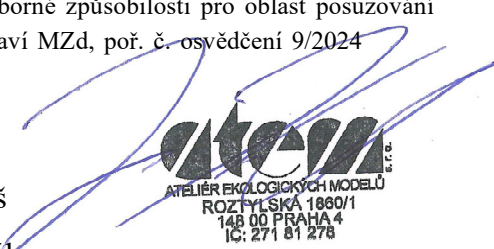
SPOLUPRÁCE:

Mgr. Radek Jaroš

Mgr. Robert Polák

Mgr. Josef Škodák

Bc. Veronika Mouchová



ATEM
ATELIÉR EKOLOGICKÝCH MODELŮ
ROZTYLSKÁ 1860/1
148 00 PRAHA 4
IČ: 271 81 278

Červen 2026

O B S A H

1. ÚVOD.....	4
2. METODIKA HODNOCENÍ.....	6
3. CHARAKTERISTIKA OBYTNÉ ZÁSTAVBY V OKOLÍ ZÁMĚRU	8
4. VLIVY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ (RADIAČNÍ VLIVY)	12
4.1. Identifikace nebezpečnosti.....	12
4.2. Určení vztahu dávka-účinek	15
4.3. Hodnocení expozice.....	16
4.3.1. Radiační zátěž z provozu SMR ETE.....	17
4.3.2. Radiační zátěž ze všech stávajících a plánovaných provozů v areálu ETE.....	20
4.3.3. Radiační zátěž z přírodních zdrojů.....	21
4.4. Charakterizace rizika	22
5. VLIVY ELEKTRICKÉHO A MAGNETICKÉHO POLE	24
5.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka-účinek.....	24
5.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika.....	26
6. VLIVY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ	29
6.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek	29
6.1.1. Suspendované částice.....	29
6.1.2. Oxid dusičitý.....	30
6.1.3. Společné působení suspendovaných částic PM _{2,5} a NO ₂	31
6.1.4. Benzen	31
6.1.5. Benzo[a]pyren.....	32
6.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika.....	32
6.2.1. Suspendované částice.....	32
6.2.2. Oxid dusičitý.....	35
6.2.3. Společné působení suspendovaných částic PM _{2,5} a oxidu dusičitého	36
6.2.4. Benzen a benzo[a]pyren.....	36
6.2.5. Vlivy krátkodobých expozic během stavebních prací	37
7. VLIVY HLUKU	39
7.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek	39
7.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika.....	41
8. PSYCHOLOGICKÉ VLIVY	43
9. SOCIÁLNÍ A EKONOMICKÉ VLIVY	45
10. ÚDAJE O ZDRAVOTNÍCH VLIVECH PŘESAHUJÍCÍCH STÁTNÍ HRANICE	51
11. CHARAKTERISTIKA NEDOSTATKŮ VE ZNALOSTECH A NEURČITOSTÍ.....	52
12. ZÁVĚR.....	53
13. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57
14. SEZNAM ZKRATEK.....	60

1. ÚVOD

Předložená studie se zabývá posouzením vlivů realizace záměru „Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín“ na zdraví obyvatel žijících v okolí záměru.

Cílem záměru je výstavba a provoz malého modulárního reaktoru (SMR) v lokalitě Temelín. Záměr bude představovat realizaci jednoho jaderného bloku o čistém elektrickém výkonu do 500 MW_e. Předpokládané technologické řešení zahrnuje lehkovodní tlakovodní reaktor generace III+ v třísmýčkovém uspořádání a nucenou cirkulaci chladiva využívající kombinaci aktivních a pasivních bezpečnostních prvků. Významná část výstavby bude řešena modulárním způsobem. Reaktor využívá standardní palivo (UO₂, obohacení <5 %). Vyvedení výkonu bude realizováno nadzemním venkovním vedením 400 kV do rozvodny Kočín, rezervní napájení bude realizováno rovněž z rozvodny Kočín, a to buď nadzemním venkovním vedením 110 kV, nebo z části podzemním vedením 110 kV. Realizace záměru se předpokládá v letech 2029–2034 s tím, že intenzivní práce, tzn. vlastní výstavba elektrárenského bloku, budou probíhat v období od 01/2033 do 09/2034.

Při posuzování možných vlivů na zdraví dotčené populace je nutno brát v úvahu obecně všechny faktory, které mohou mít dopad na lidské zdraví. V případě řešeného záměru se jedná o následující potenciální vlivy:

- vlivy ionizujícího záření (radiační zátěž) spojené s vypustěmi stopového množství radionuklidů do ovzduší a do vodotečí
- vlivy elektromagnetického pole spojené s vedením nadzemního a podzemního elektrického vedení
- vlivy znečištění ovzduší v souvislosti s výstavbou a provozem záměru (ve fázi provozu se jedná zejména o dopravu)
- vlivy hluku v souvislosti s provozem záměru (vlivy hluku na lidské zdraví jsou obecně spojeny s dlouhodobými expozicemi, při daném trvání akusticky významných stavebních prací se vlivy ve fázi výstavby nepředpokládají)
- psychologické vlivy (hodnoceno na úrovni celé JE Temelín)
- sociální a ekonomické vlivy

V relevantních případech (radiační zátěž, hluk a ovzduší, socioekonomické vlivy) jsou hodnoceny jak vlivy záměru SMR ETE, tak i kumulativní vlivy při zohlednění spolupůsobení provozu stávající Jaderné elektrárny Temelín a dalších záměrů v dané lokalitě (Nový jaderný zdroj, rozšíření skladu vyhořelého paliva).

Hodnocení vychází z odborných studií a podkladů, které byly vypracovány k jednotlivým okruhům potenciálního působení záměru na lidské zdraví. Konkrétně se jedná o:

- posouzení radiačních vlivů provozu SMR ETE [1]
- protokol o zkoušce akreditované laboratoře – ověření platných hygienických limitů z hlediska elektrického a magnetického pole [2]
- vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší a hlukové zátěže na veřejné zdraví [3]
- studie psychického stavu obyvatel v lokalitě Temelín [4]
- studie sociálních a ekonomických dopadů záměru [5]

Uvedené studie podrobněji rozpracovávají jednotlivé okruhy potenciálních vlivů na obyvatelstvo a lidské zdraví. Předkládané hodnocení je nutno vnímat v jejich kontextu.

V předkládaném hodnocení jsou uvažovány vlivy působící při běžném provozu, jeho výsledky není možno vztáhnout na případy mimořádných situací, včetně radiačních mimořádných událostí.

2. METODIKA HODNOCENÍ

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 (dále jen „SZÚ“) k hodnocení zdravotních rizik a odbornou literaturu [6, 7, 8, 9, 10].

Hodnocení v souhrnu zvažuje následující vlivy, které mohou být potenciálně spojeny s realizací záměru:

- radiační vlivy (vlivy ionizujícího záření)
- vlivy elektromagnetického pole
- vlivy znečištění ovzduší
- vlivy hluku
- 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 dávek. Vztah dávky a účinku pak nevyjadřuje závažnost vlivu, ale pravděpodobnost vzniku zdravotního efektu (stochastický účinek) s tím, že tato pravděpodobnost roste s expozicí od její nulové úrovně. 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 hodnocené chemické látky apod.

- **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 ETE.

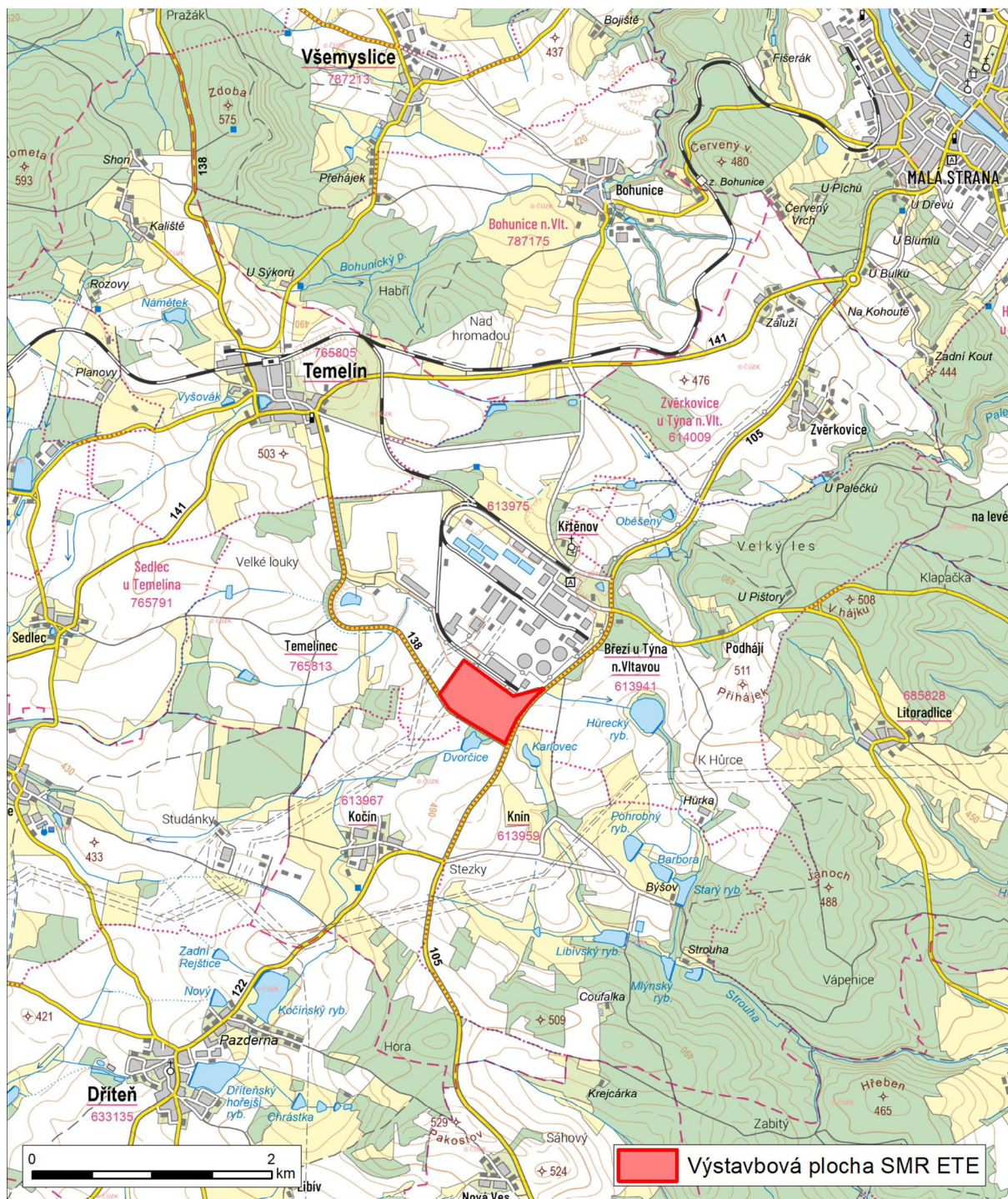
V případě vlivů elektromagnetického pole je s ohledem na prahový účinek a v souladu s příslušnou metodikou [11] a legislativou [12] hodnocení provedeno screeningovou formou, konkrétně ověřením splnění platných limitů.

V případě psychologických a socio-ekonomických faktorů je vzhledem k povaze jejich působení provedeno kvalitativní vyhodnocení na podkladě odborných studií [4, 5].

3. CHARAKTERISTIKA OBYTNÉ ZÁSTAVBY V OKOLÍ ZÁMĚRU

Hodnocený záměr se nachází v Jihočeském kraji v obci Temelín na levém břehu řeky Vltavy. V okolí záměru se nalézá obytná zástavba především v rámci jednotlivých částí obce Temelín. Umístění záměru je patrné z obrázku 1.

Obr. 1. Poloha záměru ve vztahu k okolní zástavbě



Počet obyvatel obce Temelín činil dle SLBD 2021 celkem 757 obyvatel. Do této obce náleží základní sídelní jednotky (dále „ZSJ“) Lhota pod Horami, Kaliště, Sedlec, Temelín, Temelínec, Křtěnov, Kočín, Záluží, Zvěrkovice, Březí u Týna nad Vltavou, Podhájí, Knín a Litoradlice.

Nejbližší obytná zástavba k posuzovanému záměru se nachází v Temelíně, Kočíně, Litoradlicích a Kníně. V následující tabulce jsou uvedeny informace o počtu obyvatel v nejbližších ZSJ dle SLBD 2021 a jejich umístění vůči záměru:

Tab. 1. Nejbližší ZSJ hodnocenému záměru a počty obyvatel dle SLDB 2021

ZSJ	Obec	Vzdálenost	Počet obyvatel ZSJ
Kočín	Temelín	1,3 km JZ	76
Knín *)	Temelín	2,3–2,7 km JV	4
Temelín	Temelín	2,6 km SZ	312
Litoradlice	Temelín	3 km V	49
Pazderna	Dříteň	3,2 km JZ	170
Sedlec	Temelín	3,4 km Z	51
Zvěrkovice	Temelín	3,5 km SV	58
Malešice	Dříteň	3,5 km JZ	124
Dříteň	Dříteň	3,8 km JZ	706

*) V ZSJ Knín jde o několik soliterních objektů v oblastech s místními názvy Býšov a Strouha.

Vzhledem k tomu, že jednotlivé okruhy působení výstavby a provozu záměru SMR ETE na veřejné zdraví a obyvatelstvo se významně liší svým prostorovým dosahem, bylo hodnocení exponované / ovlivněné populace provedeno individuálně ve vazbě na konkrétně řešenou problematiku.

Ve vztahu k radiačním rizikům se hodnotí oblasti nejvíce ovlivněné atmosférickými a kapalnými výpustěmi (tzv. reprezentativní osoby – viz kap. 4.3). Hodnocení závisí mj. na meteorologických poměrech modelového roku (suchý, mokrý, průměrný):

- z hlediska atmosférických výpustí se v modelovém roce s podprůměrným úhrnem srážek jedná o jihozápadně situovanou obec Dříteň a lokalitu Kočín (část Temelína) a západně situovanou obec Temelín. V modelových rocích s průměrným a nadprůměrným úhrnem srážek jde o lokality severovýchodně od Temelína, zejména oblast mezi Temelínem a Týnem nad Vltavou, včetně lokality Zvěrkovice a osady Zadní Kohout (část města Týn nad Vltavou), která se nachází přibližně 4,5 km severovýchodně od záměru. Rozdíly jsou dány zejména odlišným rozložením směrů proudění vzduchu v modelovaných rocích.
- z hlediska kapalných výpustí byly jako nejvíce ovlivněné identifikovány lokality Neznašov (část obce Všemyslice), Újezd (část obce Albrechtice nad Vltavou) a chatová oblast Pašovice (část obce Chrástany). Tyto lokality leží u jižní části vodní nádrže Orlík, přibližně 200 m po proudu Vltavy od zdymadla nádrže Kořensko, a od místa záměru jsou vzdáleny zhruba 8 km severním směrem.

- pro společné působení atmosférických a kapalných výpustí byl největší vliv identifikován v obcích Chrášťany a v lokalitě Neznašov (část obce Všemyslice).

Jak je patrné, potenciální radiační vlivy jsou uvažovány na území obcí a měst Albrechtice nad Vltavou, Dříteň, Chrášťany, Temelín, Týn nad Vltavou a Všemyslice. Celkový počet obyvatel těchto obcí a měst k 1.1.2024 činí dle [5] 13 363, z toho 7 850 představují obyvatelé města Týn nad Vltavou, populace ostatních obcí se pohybuje v rozmezí 734 – 1 699 obyvatel.

Vlivy elektromagnetického pole se mohou potenciálně projevovat pouze v bezprostřední blízkosti příslušného nadzemního a podzemního elektrického vedení, konkrétně se jedná o okrajovou zástavbu Kočina.

Ve vztahu k vlivům znečištění ovzduší je posuzované území vymezeno rozsahem výpočtových bodů z podkladové rozptylové studie [3]. Jedná se o výřez území o rozměru zhruba 12×12 km. Větší rozsah území je dán zejména skutečností, že významným zdrojem potenciálních vlivů je automobilová doprava na okolních komunikacích, přičemž rozložení imisní zátěže je modelováno v celé ploše vymezeného území. Hodnocené území zasahuje severním směrem až k obci Všemyslice a zahrnuje i město Týn nad Vltavou a obce Bohunice a Záluží. Východní hranice území je přibližně vymezena tokem řeky Vltava. Na východním okraji se nacházejí například obce Předčice, Třitím a Hněvkovice na pravém břehu Vltavy. V jižní části posuzovaného území, leží mimo jiné obce Dříteň a Jeznice. Na západní hranici území se nacházejí sídla Chvalešovice a Lhota pod horami. Součástí reprezentativního území jsou rovněž další sídla v blízkém okolí záměru, která jsou uvedena v tabulce 1.

Psychologické vlivy jsou na základě studie [4] hodnoceny pro obyvatele následujících obcí a jejich částí v okolí ETE:

- Dříteň
- Nákří – Chvalešovice, Libív, Malešice, Nákří, Radomilice, Strachovice, Velice, Záblatí, Záblatíčko
- Temelín – Kočín, Lhota pod Horami, Litoradlice, Sedlec, Temelín, Zvěrkovice
- Týn nad Vltavou – Hněvkovice na levém břehu Vltavy, Jarošovice, Koloděje nad Lužnicí, Malá Strana, Netěchovice, Nuzice, Předčice, Týn nad Vltavou, Vesce
- Všemyslice – Bohunice, Neznašov, Slavětice, Všemyslice, Všeteč

V rámci těchto sídel byla hodnocena skupina 550 reprezentativních osob.

Studie sociálních a ekonomických dopadů výstavby a provozu SMR ETE ve spolupůsobícím účinku NJZ ETE [5] hodnotí prioritně vlivy v okruhu do 10 km od stávající elektrárny, pro zachycení vnitrouzemních diferencí byl v hodnocení odlišen okruh několika málo obcí do vzdálenosti 7,5 km od elektrárny. V relevantních

tématech jsou tedy do zkoumání zahrnuta i větší města ve vzdálenosti do 25 km. V souhrnu se tedy jedná o následující města a obce:

- obce do 7,5 km –Dříteň, Temelín, Týn nad Vltavou, Všemyslice
- obce ve vzdálenosti 7,5–10 km – Albrechtice n. V., Bečice, Číčenice, Dívčice, Dobšice, Hluboká n. V., Horní Kněžeklady, Hosty, Chrást'any, Modrá Hůrka, Mydlovary, Nákrří, Olešník, Protivín, Zahájí, Žd'ár, Žimutice
- města do 25 km – Bechyně, České Budějovice, Písek, Veselí nad Lužnicí, Vodňany

4. VLIVY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ (RADIČNÍ VLIVY)

4.1. Identifikace nebezpečnosti

Fyzikálním základem vzniku ionizujícího záření je radioaktivita, tj. přirozená nebo uměle navozená schopnost některých nestabilních atomových jader se samovolně přeměňovat, 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 řidce 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), který převádí biologickou účinnost záření různých radionuklidů na společného jmenovatele a umožňuje z tohoto hlediska jejich srovnávání, resp. *ekvivalentní dávka* (pro celý orgán nebo tkáň). Jednotkou dávkového ekvivalentu a ekvivalentní dávky je sievert (Sv), rozměrově opět J/kg. Jak je uvedeno výše, různé orgány či tkáně lidského těla mají různou náchylnost k vzniku zdravotních účinků vlivem ozáření. 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 opět sievert (Sv). Při rovnoměrném ozáření celého těla určitým druhem záření je

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).

efektivní dávka shodná s dávkou ekvivalentní.

Celková obdržená efektivní dávka 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 do věku 70 let [15].

Nepříznivé účinky ionizujícího záření na člověka se dělí do dvou skupin:

1) Deterministické účinky jsou charakteristické přímým poškozením tkání a dostavují se po vysokých dávkách ozáření. Dle Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB“) [14] 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.

2) Stochastické účinky jsou charakteristické vznikem zhoubných nádorů a dědičného poškození. Dle SÚJB [14] 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 SÚJB [14] 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 nejvímavější orgány patří kostní dřeň, žaludek, tlusté střevo a plíce a mléčná žláza u žen [13, 14].

Vzhledem k povaze záměru a velmi nízkým dávkám potenciálního ozáření,

kteřé jsou s jeho realizací (vč. 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 SÚJB [14] 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.

Důkazy o riziku záření ve vztahu ke vzniku rakoviny přinášejí dle Mezinárodní komise radiologické ochrany (dále jen „ICRP“) [15] epidemiologické a experimentální studie, a to za existence nejistoty při dávkách okolo 100 mSv nebo nižších. V případě dědičných onemocnění neexistuje u člověka žádný přímý důkaz o tomto radiačním riziku, přesto však experimentální studie svědčí přesvědčivě pro zahrnutí takových rizik pro příští generace do systému ochrany.

Z poznatků o stochastických 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 [18], která reflektuje doporučení ICRP [15] 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. Pro ekvivalentní dávku v oční čočce je tento limit 15 mSv a pro průměrnou ekvivalentní dávku na 1 cm² kůže 50 mSv (bez ohledu na velikost ozářené plochy).

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 úroveň, 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 nejprísnejší kritérium pro přijatelné riziko standardně užívá úroveň 1×10^{-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 přísnější (až do 1×10^{-4}).

4.2. 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-odezva"*, je konzervativní (tedy riziko spíše nadhodnocuje).

Pro účely hodnocení zdravotních účinků nízkých dávek záření Komise ICRP² zpracovala a ve zprávě č. 103 [15] publikovala koeficienty pro odhad tzv. zdravotní újmy. Za zdravotní újmu se považuje „celkové poškození zdraví, ke kterému došlo v exponované skupině a u jejích potomků v důsledku skupinové expozice ke zdroji radiace“. Jedná se o mnohorozměrný pojem, jehož základními komponentami jsou tyto stochastické kvantitativy: 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, které sice u člověka nebylo prokázáno, avšak u pokusných zvířat existují v tomto směru přesvědčivé důkazy.

Pro posouzení stochastických účinků ionizujícího záření jsou tedy v tomto 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. 2. Nominální rizikové koeficienty pro odhad zdravotní újmy pro stochastické účinky nízkých dávek záření [15]

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, tedy činí $5,7 \cdot 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$.

² ICRP (International Commission on Radiological Protection) 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, používá v tomto směru vysokou mezinárodní autoritu. Všechny mezinárodní standardy a národní regulační aktivity v oboru radiační ochrany jsou založeny na doporučeních ICRP.

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 – dose and dose-rate effectiveness factor). 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 hodnoty DDREF obvykle spadají 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). Podkladová studie [1] však uvažuje s hodnotou DDREF = 1, a to z důvodu návaznosti na předchozí vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví pro záměry v lokalitě Jaderné elektrárny Temelín [20, 21] a potřebu srovnatelnosti výsledků hodnocení. S ohledem na nutnou kompatibilitu s podkladovou studií [1] tedy počítá s hodnotou DDREF = 1 i předkládané hodnocení. Je tak velmi výrazně na straně bezpečnosti, neboť uvažuje dvojnásobnou hodnotu účinků záření oproti aktuálnímu doporučení ICRP.

V souhrnu je tedy použit pro odhad zdravotních účinků nízkých dávek záření koeficient rizika $5,7 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$. 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) riziko ve výši $5,7 \times 10^{-5}$, tzn. 1 případ na cca 17,5 tisíce obyvatel.

4.3. Hodnocení expozice

Hodnocení vlivu radiace na obyvatelstvo a veřejné zdraví vyvolaného realizací SMR ETE vychází z dokumentu „Posouzení radiačních vlivů provozu jaderné elektrárny SMR ETE“ [1], které zpracoval doc. Ing. František Podzimek, CSc. (České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva). 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 [19], v případě kumulativních zdrojů se jedná o studie pro Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín z r. 2010 [20], a pro dostavbu skladu vyhořelého jaderného paliva (dále jen „SVJP“) z r. 2024 [21].

Výpočet radiologických následků provozu SMR ETE stanovuje individuální efektivní dávky a 50leté (dospělí), resp. 70leté (děti), úvazky efektivních individuálních dávek. Hodnoceno je velké množství radionuklidů v potencionální výpusti a všechny potenciální cesty ozáření. Pro výpusti do atmosféry se jedná o inhalaci, ingesci (např. plodin s deponovanými radionuklidy), externí ozáření z depozitu a externí ozáření z mraku. Pro výpusti do hydrosféry se jedná o ingesci pitné vody, zavlažování, napájení a rybí maso i externí ozáření při plavání, člunkování a pobytu na břehu. Následně jsou určeny sumární efektivní dávky a úvazky efektivní dávky pro výpusti do atmosféry, do hydrosféry a součet za všechny cesty pro danou věkovou kategorii.

Vyhodnocení je v souladu se zákonem č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů [17] 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 byly provedeny pro tři scénáře s odlišnými meteorologickými podmínkami. Na základě meteorologických a hydrologických dat byly za reprezentativní 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 mokrá rok

4.3.1. Radiační zátěž z provozu SMR ETE

V podkladové studii společnosti ABmerit [19] byly na základě provedených výpočtů definovány v okolí SMR ETE obytné lokality s výskytem nejvyšších efektivních dávek na reprezentativní osobu:

- v případě atmosférických výpustí jde o lokality Kočín, Litoradlice a Zvěrkovice
- v případě kapalných výpustí pak jde o lokality Neznašov, Újezd a chaty Pašovice

Rovněž byly stanoveny věkové skupiny obyvatelstva, u kterých byl zaznamenán výskyt maximálních hodnot ročních efektivních dávek. U atmosférických výpustí jsou to skupiny ve věku 6-15 let, případně 16+ let, u hydrosférických výpustí jsou nejvíce

ovlivňovány lidské plody a děti ve věku 0-5 let.

Z provedených výpočtů vyplývá, že nejvyšší hodnota celkové roční efektivní dávky včetně úvazku efektivní dávky na reprezentativní osobu se v případě radiačních výpustí do atmosféry vyskytuje v lokalitě Zvěrkovice u věkové skupiny 6-15 let při zohlednění meteorologicky průměrného roku 2023, kde činí **0,18 $\mu\text{Sv/rok}$** .

Radiační vliv výpustí do hydrosféry se pak nejsilněji projevuje v lokalitách Újezd a chaty Pašovice u lidského plodu při zohlednění suchého roku 2018, kde činí **0,28 $\mu\text{Sv/rok}$** . U výpustí do hydrosféry hraje meteorologická situace významnou roli, neboť hodnoty efektivní dávky v průměrném či mokřém roce, kdy je stav vody na řece Vltavě vyšší, dosahují pouze téměř polovičních hodnot v porovnání se suchým rokem 2018.

Při společném posouzení vlivu výpustí do ovzduší a do vodoteče jsou nejvyšší hodnoty efektivní dávky pozorovány u reprezentativní osoby o následujících charakteristikách: plod či dítě ve věku 0-5 let, žijící na k. ú. obce Chrást'any či Všemyslice nebo lokalitě Neznašov, za předpokladu suchého roku 2018. V tomto případě byla vypočtena hodnota efektivní dávky **0,3 $\mu\text{Sv/rok}$** .

Údaje o radiační zátěži z jednotlivých výpustí SMR ETE shrnuje následující tabulka.

Tab. 3 Identifikace reprezentativní osoby a sumární dávka na reprezentativní osobu vlivem provozu SMR ETE [1]

Rok	Rok 2018	Rok 2023	Rok 2024
	Suchý rok	Průměrný rok	Mokrý rok
Vliv výpustí do ovzduší			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší 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	1.4×10^{-7}	1.8×10^{-7}	1.6×10^{-7}
Věková skupina	16 r. a více	16 r. a více	6-15 r., 16 r. a více
Vliv výpustí do Vltavy			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší 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	2.8×10^{-7}	1.5×10^{-7}	1.3×10^{-7}
Věková skupina	Dítě 0-5 r. 6-15 r.	Dítě 0-5 r. 6-15 r.	Dítě 0-5 r.
Společný vliv výpustí do ovzduší a výpustí do Vltavy (výsledná reprezentativní osoba)			
Lokalita (obydlená) s nejvyšší efektivní dávkou [Sv] na reprezentativní osobu			
Popis lokality	Katastr obce Chrášťany, 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	3.0×10^{-7}	1.8×10^{-7}	1.6×10^{-7}
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 byl 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 atmosféry bude představovat u dospělých 9 μSv a u dětí 12,6 μSv
- v případě výpustí do hydrosféry půjde maximálně o 14 μSv u dospělých a 19,6 μSv u dětí
- pro společný vliv výpustí do atmosféry a hydrosféry pak jde nejvýše o 15 μSv u dospělých a 21 μSv u dětí

4.3.2. Radiační zátěž ze všech stávajících a plánovaných provozů v areálu ETE

Pro účely stanovení kumulativních vlivů provozu Jaderné elektrárny Temelín byly kromě SMR ETE uvažovány též následující zdroje:

- stávající provoz Elektrárny Temelín (ETE1,2)
- Nový jaderný zdroj ETE (NJZ ETE) – další 2 nové bloky s elektrickým výkonem až $2 \times 1700 \text{ MW}_e$
- rozšíření kapacity skladu vyhořelého jaderného paliva (SVJP) v lokalitě ETE z 96 na 152 obalových souborů

Pro potřeby analýzy společného vlivu provozu ETE1,2, SVJP, SMR ETE a NJZ ETE byla zájmová oblast pro výpusti do atmosféry 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 atmosféry vypočítány hodnoty efektivních dávek pro vzdálenost 2333 a 3333 m (dle polohy blízkých obcí). U SVJP pak byly hodnoty efektivních dávek z atmosférických výpustí stanoveny pro vzdálenost 1600 m, odpovídající vzdálenosti obce Kočín. Obdobně byly pro posuzování vlivů výpustí do hydrosféry vybrány lokality Neznašov, Újezd a chaty Pašovice.

Posouzení vlivu atmosférických výpustí jednotlivých zařízení či záměrů bylo provedeno s použitím odlišných kategorizací populace dle věku, což je dáno rozdílem mezi dříve a v současnosti platnou legislativou. Proto se při porovnání hodnot sledoval překryv daných věkových skupin, a v případě ETE1,2 a NJZ ETE byla konzervativně zvolena největší hodnota roční efektivní dávky, aby se zamezilo případnému podhodnocení výpočtu. Při výpočtu efektivních dávek od hydrosférických výpustí bylo 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 byla 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 atmosférických výpustí bude maximální kumulativní roční efektivní dávka včetně úvazku efektivní dávky reprezentativní osoby dosahovat hodnoty **2,05 $\mu\text{Sv/rok}$** , a to v lokalitě Kočín u dětí ve věku 0-5 let za předpokladu suchého roku 2018
- v případě hydrosférických výpustí 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 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$** . Vzhledem k poloze těchto lokalit se u reprezentativních osob nijak neprojeví příspěvek SVJP.

- při společném posouzení radiačních vlivů atmosférických a hydrosférických výpustí ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE, činí maximální hodnota roční efektivní dávky včetně úvazku na reprezentativní osobu v lokalitě chaty Pašovice **4,33 $\mu\text{Sv}/\text{rok}$**

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 a následně stanovit celkovou hodnotu zdravotní újmy. Při celoživotní expozici reprezentativní osoby výpustím ze SMR ETE, ETE1,2, SVJP a NJZ 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 atmosféry bude v lokalitě Kočín představovat u dospělých 103 μSv a u dětí 144 μSv
- v případě výpustí do hydrosféry půjde v lokalitách Újezd a chaty Pašovice maximálně o 195 μSv u dospělých a 272 μSv u dětí
- v případě společného vlivu výpustí do atmosféry a hydrosféry pak v lokalitě chaty Pašovice jde nejvýše o 217 μSv u dospělých a 303 μSv u dětí

4.3.3. Radiační zátěž z přírodních zdrojů

Pro srovnání lze dále uvést radiační zátěž z přírodních zdrojů, která je rovněž dokladována v podkladové studii [1]. Samostatně jsou uvedeny údaje o zevním ozáření z přírodních zdrojů a vnitřní kontaminace, spojená 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 – sítě včasného zajištění a sítě integrálního měření. Průměrný příkon prostorového dávkového ekvivalentu v lokalitě Temelín v roce 2025 činil 132 nSv/hod, což odpovídá průměrné roční efektivní dávce z přírodního pozadí na jednoho obyvatele ve výši 1,16 mSv ročně.

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 je přibližně 4,47 mSv ročně. Z inhalace a ingesce ostatními terestriálními radionuklidy mimo Rn 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.

4.4. Charakterizace rizika

Míra zdravotního rizika je v souladu s ICRP [15] 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.

V rámci předkládaného posouzení jsou pro odhad zdravotní újmy pro stochastické účinky nízkých dávek záření použity rizikové koeficienty dle tab. 2 a faktor účinnosti dávky a dávkového příkonu DDREF = 1 (jedná se o značně konzervativní přístup, viz komentář v kap. 4.2). Vzhledem k tomu, že ve všech případech byla vyšší radiační zátěž vypočtena u dětí (a tedy pro dobu expozice 70 let), je koeficient rizika uvažován ve výši $5,7 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1}$.

Oba výpočty byly provedeny výrazně konzervativně (na straně bezpečnosti). Především byla použita hodnota DDREF = 1 namísto hodnoty DDREF = 2 doporučené ICRP a tedy dvojnásobný koeficient rizika oproti aktuálnímu doporučení ICRP. Rovněž další postupy byly na straně bezpečnosti – jedná se o uvažování nejméně příznivé kombinaci meteorologických podmínek, nejvyšší počet potenciálně ovlivněných osob, kombinaci všech potenciálních cest ozáření a spolupůsobení všech zdrojů po dobu 70 let.

Výsledné hodnoty zdravotní újmy pro vliv SMR ETE jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 4 Výpočet celkové zdravotní újmy – vliv záměru SMR ETE

Zdroj	Lokalita	Roční efektivní dávka [Sv]	Celoživotní radiační zátěž [Sv]	Celková zdravotní újma
Výpusti do ovzduší	Katastr obce Temelín, Týn nad Vltavou, lokalita Zvěrkovice, Zadní kohout	$1,8 \times 10^{-7}$	$12,6 \times 10^{-6}$	$7,18 \times 10^{-7}$
Výpusti do Vltavy	Katastr obce Albrechtice, Chrástany, lokality Újezd a chaty Pašovice	$2,8 \times 10^{-7}$	$19,6 \times 10^{-6}$	$1,12 \times 10^{-6}$
Společný vliv výpustí do atmosféry a hydrosféry	Katastr obce Chrástany, Všemyslice, lokalita Neznašov	$3,0 \times 10^{-7}$	$21,0 \times 10^{-6}$	$1,20 \times 10^{-6}$

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 vliv všech stávajících a plánovaných provozů v lokalitě Temelín jsou pak výsledky výpočtu následující.

Tab. 5 Výpočet celkové zdravotní újmy – souhrnný vliv všech stávajících a plánovaných provozů v rámci ETE

Zdroj	Lokalita	Roční efektivní dávka [Sv]	Celoživotní radiační zátěž [Sv]	Celková zdravotní újma
Výpusti do ovzduší	Kočín	$2,05 \times 10^{-6}$	144×10^{-6}	$8,18 \times 10^{-6}$
Výpusti do Vltavy	lokalita Újezd a chaty Pašovice	$3,89 \times 10^{-6}$	272×10^{-6}	$1,55 \times 10^{-5}$
Společný vliv výpustí do atmosféry a hydrosféry	lokalita chaty Pašovice	$4,33 \times 10^{-6}$	303×10^{-6}	$1,73 \times 10^{-5}$

Pro kumulativní vlivy, kdy je uvažována celková expozice z provozu SMR ETE, z provozu stávající Jaderne elektrárny Temelín (ETE1,2), připravovaného Nového jaderného zdroje (NJZ) a rozšířeného skladu vyhořelého paliva (SVJP) činí celková zdravotní újma nejvýše $1,73 \times 10^{-5}$. Tuto hodnotu lze také vyjádřit jako nárůst o jeden případ z 58 tisíc obyvatel. Celkový počet obyvatel v řešené oblasti činí cca 10 tis. Výpočet byl 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 uvedeno v kap. 11).

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 však dáno skutečností, že z důvodu návaznosti na podkladovou studii a předešlá hodnocení byl použit dvojnásobný koeficient rizika oproti doporučení ICRP. V případě postupu podle ICRP (tzn. DDREF = 2) by byla celková zdravotní újma bezpečně 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:

$$5,93 \times 10^{-3} \text{ Sv/rok} \times 70 \text{ let} \times 5,7 \times 10^{-2} \text{ Sv}^{-1} = 2,37 \times 10^{-2}.$$

Jak je patrné, riziko z expozice přírodním zdrojům je cca 20tisíckrát vyšší v porovnání s vlivem SMR ETE a cca 1 300× vyšší ve srovnání se součtovou expozicí všem stávajícím a plánovaným zdrojům v lokalitě Temelín.

5. VLIVY ELEKTRICKÉHO A MAGNETICKÉHO POLE

5.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka-účinek

Elektromagnetické záření je přirozený jev, který představuje jeden ze základních způsobů 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.

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 bylo 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) [22], 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 vznikající a nově identifikována zdravotní rizika (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks – SCENIHR) v roce 2015 [23]. 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 – 100 kHz) [24]. 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 popsanych zdravotních účinků vyloučit, u pracovních expozic 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 [12]. Základní veličinou ve vztahu k ochraně obyvatel modifikované intenzity elektrického pole indukovaného v lidské tkáni E_{mod} , která je určujícím faktorem při hodnocení expozice nízkofrekvenčním elektromagnetickým polím. Její hodnota nesmí v komunálním prostředí žádném

časovém okamžiku přesáhnout 0,2 V/m.

Určení modifikované intenzity elektrického pole je však poměrně komplikovaným úkolem. Pro snazší posouzení expozice jsou proto dále stanoveny referenční hodnoty vnější intenzity elektrického pole E a magnetické indukce B . Jejich nepřekročení zaručuje, že bude splněna i nejvyšší přípustná hodnota E_{mod} [11]. Referenční hodnoty pro frekvenci 50 Hz činí $E_{\text{ef}}^{\text{ext}} \lim = 2 \text{ kV/m}$ a $B_{\text{ef}}^{\text{ext}} \lim = 200 \text{ }\mu\text{T}$.

V případě, že naměřené hodnoty v blízkosti zdroje překračují referenční hodnoty, musí být výpočtem nebo měřením prokázáno, že nedochází k překračování nejvyšších přípustných hodnot. Všechny vypočtené a limitní hodnoty jsou v případě nadzemních vedení vztaženy k výšce 1,8 m nad terénem, tj. k oblasti hlavy, a v případě podzemních vedení pak k výšce 0,1 m, symbolizující ležící osobu.

Dodržení nejvyšší přípustné hodnoty zaručuje zajištění dostatečné ochrany fyzických osob před všemi doposud známými přímými i nepřímými účinky působení elektromagnetických polí [12].

5.2. 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, rezervní 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, bylo provedeno společností EGU HV Laboratory v roce 2026 [2]. Výpočty byly provedeny pro lokality souběhů a křížení nově navrhovaných vedení se stávající přenosovou a distribuční soustavou, kde budou potenciální vlivy elektrického a magnetického pole nejvyšší. Metodou posouzení je výpočet parametrů elektromagnetického pole 50 Hz (intenzita elektrického pole E (kV/m) a magnetické indukce B (μT)). Na základě těchto veličin se provádí výpočet modifikované intenzity elektrického pole E_{mod} indukované v lidské tkáni ve výšce 1,8 m nad zemí pro nadzemní vedení a ve výšce 0,1 m nad zemí pro

kabelové vedení (uvažuje se s ležícími osobami na zemi). Hodnoceny byly pro následující tři varianty možného přiblížení plánovaných vedení:

- varianta 1: Souběh podzemních kabelových vedení 110 kV (napájení vlastní spotřeby SMR ETE) a nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE)
- varianta 2: Souběh nadzemního jednoduchého vedení 400 kV (vyvedení výkonu SMR ETE) se dvěma nadzemními jednoduchými vedeními 400 kV (ETE1,2)
- varianta 3: Křížení podzemních kabelových vedení 110 kV (napájení vlastní spotřeby SMR ETE) s nadzemními vedeními 400 kV a 110 kV současných bloků

Výpočty tak již zohledňují vliv záměru SMR ETE v kombinaci (tzn. v kumulaci) s vedením od stávající elektrárny (ETE1,2).

Při výpočtu byla uvažována minimální výška spodních fázových vodičů nad či pod terénem, která v případě nadzemního vedení představuje 12,5 m nad úrovní terénu a v případě podzemního vedení činí 1,3 m pod úrovní terénu. Výjimkou je nadzemní vedení 110 kV ve variantě 3, kde je předpokládána minimální výška 7,1 m.

Při posuzování byl 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 nejnepríznivějšího 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. 6. Expozice osob elektrickému a magnetickému poli v místech souběhů a křížení elektrických vedení [2]

Varianta	Výška nad zemí	Min. výška spodních fázových vodičů nad terénem h_{min}	Max. hodnota intenzity el. pole E_{max} [kV/m]	Max. hodnota magnetické indukce B_{max} [μT]	Max. hodnota modifikované intenzity el. pole E_{mod} [V/m]
Varianta 1	1,8 m	12,5 m (400 kV) -1,3 m (kabel 110 kV)	5,31	26,9	0,047
	0,1 m	12,5 m (400 kV) -1,3 m (kabel 110 kV)	5,13	51,6	0,045
Varianta 2	1,8 m	12,5 m (400 kV)	5,36	25,4	0,048
Varianta 3	1,8 m	12,5 m (400 kV) 7,1 m (110 kV) -1,3 m (kabel 110 kV)	5,36	35,1	0,049
	0,1 m	12,5 m (400 kV) 7,1m (110 kV) -1,3 m (kabel 110 kV)	5,18	63,3	0,052

Jak je patrné, u všech posuzovaných variant jsou dodrženy stanovené referenční hodnoty magnetické indukce B_{max} (200 μ T), avšak dochází k překročení referenčních hodnot intenzity elektrického pole E_{max} ve výši 2 kV/m. Z tohoto důvodu byl proveden výpočet modifikované intenzity elektrického pole E_{mod} , jak ukládá nařízení vlády č. 291/2015 Sb. Z vypočtených hodnot E_{mod} je patrné, že k překročení nejvyšší přípustné hodnoty modifikované intenzity elektrického pole (limit 0,2 V/m) nedojde. Maximální hodnota modifikované intenzity el. pole E_{mod} se v jednotlivých variantách pohybuje na úrovni 22,5 – 26,0 % nejvyšší přípustné hodnoty.

Jak je uvedeno v předchozí kapitole, pro nízkofrekvenční elektrické a magnetické pole existuje práh, pod nímž se nepříznivé působení na zdraví již neprojevuje. Doporučené hodnoty ICNIRP 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 expozicí 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 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.

6. VLIVY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

Realizace a provoz záměru SMR ETE bude spojena s určitým nárůstem znečištění ovzduší, a to zejména ve fázi výstavby. Realizace záměru bude dle předpokladu pravděpodobně probíhat v částečném souběhu s výstavbou NJZ ETE, pročež je nutné posoudit též kumulativní vlivy výstavby obou záměrů. Ve fázi provozu budou vlivy na kvalitu ovzduší spojeny zejména s vyvolanou dopravou.

Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší v souvislosti se záměrem SMR ETE na lidské zdraví je spolu s hodnocením hlukové zátěže provedeno v samostatné studii [3]. Hodnocení vychází z podkladové rozptylové studie [25] 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. V následujících kapitolách je uveden přehled informací o nebezpečnosti hodnocených znečišťujících látek a následně shrnutí výsledků kvantifikace rizika.

6.1. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek

6.1.1. 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).

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydala v roce 2021 nové směrnice pro kvalitu ovzduší [27], které do značné míry nahrazují předešlé směrnice, vydané v roce 2005 [26]. Expozice suspendovaným částicím podle WHO [27] 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.

V předkládaném hodnocení jsou pro kvantifikaci rizika z expozice suspendovaným částicím (a obdobně i oxidu dusičitému, viz dále) použity funkce koncentrace – účinek, publikované Světovou zdravotnickou organizací v rámci projektu *Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project* (HRAPIE-2) [28] v roce 2025. Tento dokument tak aktualizuje dosavadní směrnice z roku 2013 [29].

6.1.2. 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 [27] 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 NO₂ – s vysokou jistotou u celkové mortality bez rozlišení příčin (vyjma úrazů) a rovněž u hospitalizací z důvodu astmatu.

Projekt HRAPIE-2 [28] dále uvádí hodnoty relativního rizika pro jednotlivé účinky dlouhodobé expozice NO₂.

6.1.3. Společné působení suspendovaných částic PM_{2,5} a NO₂

Pro vyhodnocení vlivu výstavby a provozu záměru na zdraví obyvatel je nezbytné posouzení společného působení částic PM_{2,5} a NO₂. 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 NO₂ do značné míry sdílejí emisní zdroje (např. výfukové plyny), jejich imisní koncentrace v ovzduší velmi silně korelují.

Projekt HRAPIE-2 [28] uvádí upravené hodnoty RR pro výpočet kombinovaného efektu PM_{2,5} a NO₂. Při zvýšení koncentrace PM_{2,5} o 5 µg.m⁻³ a NO₂ o 20 µg.m⁻³ se tak např. odhadované zdravotní dopady kombinované expozice sníží zhruba o 30,3 % oproti využití jednolátkových modelů.

6.1.4. 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 = 6 × 10⁻⁶ (µg.m⁻³)⁻¹.

6.1.5. 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 [26] stanovuje směrnou hodnotu jednotkového karcinogenního rizika pro B[a]P ve výši $8,7 \times 10^{-2} (\mu\text{g} \cdot \text{m}^{-3})^{-1}$.

6.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika

6.2.1. 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 $\text{PM}_{2,5}$ také mrtvice. Ve studii [3] je provedena kvantifikace výskytu zdravotních účinků, definovaných projektem HRAPIE-2 [28]. Souhrnný přehled rozdílových hodnot zdravotních účinků, tzn. změn vyvolaných realizací záměru SMR ETE v jednotlivých stavech, uvádějí následující tabulky.

Tab. 7. Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži suspendovanými částicemi PM_{2,5}, rozdílové hodnoty (Stav se záměrem) – (Výchozí stav)

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 plice	≥ 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 plice	≥ 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. 8. Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži suspendovanými částicemi PM₁₀, rozdílové hodnoty (Stav se záměrem) – (Výchozí stav)

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 PM₁₀ mírný nárůst zdravotního rizika:

- ve stavu 1 (rok 2034, očekávaná doba trvání do 1 roku) byl 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 hranici jedné desetiny případu v celé dotčené populaci. Vlivem expozice imisní zátěži suspendovanými částicemi PM₁₀ byl 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 byl vypočten do 0,7 μg.m⁻³ (týká se jednotek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM₁₀ byl vypočten do 2 μg.m⁻³ (týká se nejvýše desítek obyvatel), pouze zcela lokálně (týká se jednoho obytného objektu) okolo 4 μg.m⁻³. I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl 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) byl 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 PM₁₀ byl 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 byl vypočten okolo 0,003 μg.m⁻³ (týká se jednotek až desítek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM₁₀ byl vypočten do 0,005 μg.m⁻³. I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- ve stavu 3 (rok 2042, trvalý stav) byl 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 desítek případů v celé dotčené populaci. Vlivem expozice imisní zátěží suspendovanými částicemi PM_{10} byl vypočten nárůst přirozené úmrtnosti v řádu tisíců nového případu v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi $PM_{2,5}$ v prostoru obytné zástavby byl vypočten do $0,005 \mu g \cdot m^{-3}$ (týká se desítek obyvatel), nejvyšší nárůst imisní zátěže suspendovanými částicemi PM_{10} byl vypočten do $0,020 \mu g \cdot m^{-3}$ (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.

6.2.2. Oxid dusičitý

Následující tabulky přináší souhrn rozdílových hodnot zdravotních účinků expozice NO_2 v jednotlivých stavech.

Tab. 9. Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži NO_2 , rozdílové hodnoty (Stav se záměrem) – (Výchozí stav)

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 plic	≥ 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 výše uvedených tabulek, 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) byl vlivem expozice imisní zátěží oxidem dusičitým vypočten nárůst přirozené úmrtnosti dospělých v řádu setin nového případu a nárůst jednotlivých kategorií nemocnosti v řádu tisíců případů v celé dotčené populaci. Nejvyšší nárůst imisní zátěže oxidem dusičitým v prostoru obytné zástavby byl vypočten pod hranicí $0,1 \mu g \cdot m^{-3}$ (týká se jednotek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl 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) byl vlivem expozice imisní zátěží 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 byl vypočten okolo $0,005 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl zaznamenán nárůst míry přirozené úmrtnosti a jednotlivých kategorií nemocnosti několik řádů pod jedním případem v dotčené populaci.
- ve stavu 3 (rok 2042, trvalý stav) byl vlivem expozice imisní zátěží 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 byl vypočten okolo $0,005 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (týká se desítek obyvatel). I v záměrem nejvíce dotčené obytné zástavbě byl 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 čekat výskyt zdravotních účinků z akutní expozice oxidu dusičitému.

6.2.3. Společné působení suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ a oxidu dusičitého

Suspendované částice $\text{PM}_{2,5}$ 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.

6.2.4. 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 byl ve stavu 1 (rok 2034, očekávaná doba trvání do 1 roku), vypočten do $0,004 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ 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 byl vypočten do $0,0005 \text{ ng.m}^{-3}$ (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.

6.2.5. Vlivy krátkodobých expozic během stavebních prací

Dále bylo provedeno vyhodnocení vlivů na lidské zdraví ve vazbě na změny krátkodobých koncentrací (denních průměrů) suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$, 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 $\text{PM}_{2,5}$ až o $50,6 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$, částic PM_{10} o $168,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$, v případě NO_2 jde o navýšení o $3,4 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$. V kumulaci se stavbou záměru NJZ ETE se jedná o navýšení denních koncentrací částic $\text{PM}_{2,5}$ až o $180 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$, částic PM_{10} o $600 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$ a NO_2 o $3,5 \text{ } \mu\text{g.m}^{-3}$. Jedná se o maximální hodnoty, které mohou potenciálně nastat při souběhu nejméně příznivých meteorologických a emisních podmínek. Výpočty změn imisních koncentrací byly provedeny bez uvažování opatření ke snížení vlivů výstavby na kvalitu ovzduší.

Kvantifikace účinků byla provedena pro denní expozici. Výsledky hodnocení shrnuje následující tabulka.

Tab. 10. Vyhodnocení změn míry zdravotního rizika v obytné zástavbě vlivem změn v imisní zátěži PM_{2,5} a NO₂

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 deseti tisíců nového případu a ke zvýšení incidence onemocnění oběhové soustavy okolo jedné tisíce nového případu. V případě dnů omezené aktivity vyjádřených jako zameškaná školní docházka byl vypočten při souběhu stavby NJZ ETE a SMR ETE nárůst těsně pod hranici 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 PM₁₀ (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 popsáním maximálním nárůstům expozice, a tedy ani k souvisejícím zdravotním efektům, docházet (resp. tyto efekty budou redukovány na úroveň průměrných hodnot, popsanych v kap. 6.2.1–6.2.3).

7. VLIVY HLUKU

Vyhodnocení vlivů hlukové zátěže v souvislosti se záměrem SMR ETE na lidské zdraví je spolu s hodnocením vlivů znečištění ovzduší provedeno v samostatné studii [3]. 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. V souladu s podkladovými hlukovými studiemi [30, 31] je pak provedeno hodnocení 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

V následujících kapitolách je uveden přehled informací o vlivech hluku na lidské zdraví a následně shrnutí výsledků kvantifikace zdravotního rizika, resp. souvisejících ukazatelů (obtěžování, rušení spánku).

7.1. 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 [33] považovány obtěžování, rušení spánku, kardiovaskulární onemocnění, zhoršení kognitivních funkcí a poškození sluchového aparátu. V následujícím přehledu je uvedena stručná charakteristika těchto účinků dle SZÚ [34]:

- **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 nejtisší 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 výsledkem 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 [33] 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 byly použity postupy stanovené autorizačním návodem SZÚ [32] 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)

7.2. Vyhodnocení expozice a charakterizace rizika

Na základě výsledků akustické studie byl 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. 11. 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 vyplývá, že:

- počet silně obtěžovaných obyvatel ze silniční dopravy v okolní stávající zástavbě ve výchozím stavu činí 64, resp. 65 osob, vlivem záměru bylo vypočteno zvýšení o jeden případ
- počet obyvatel silně rušených při spánku činí v obou stavech 19 osob, vlivem záměru nebyla zaznamenána žádná změna
- zvýšení míry kardiovaskulárního rizika (počet případů ICHS) bylo 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 nejvýše o ojedinělé případy.

8. PSYCHOLOGICKÉ VLIVY

Významným aspektem hodnocení vlivů záměru na veřejné zdraví je posouzení jeho psychologického vlivu na obyvatelstvo okolních obcí. Psychický stav obyvatelstva je dlouhodobě sledován v rámci Programu sledování a hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, který definuje soubor sledování a vyhodnocování složek a ukazatelů stavu životního prostředí nad rámec zákonných povinností provozovatele elektrárny. Vychází se z předpokladu, že u obyvatelstva v blízkém okolí by potenciálně mohly rušivě působit obavy z blízkosti jaderné elektrárny a s ní spjatých potenciálních rizik z ozáření a případných havárií. V programu byl 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). Zatím poslední výzkum 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. Výsledky výzkumu jsou prezentovány v dokumentu DP14 Studie psychického stavu obyvatel v lokalitě Temelín [4]. Shrnutí nejvýznamnějších poznatků výzkumu je uvedeno v následujícím textu.

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 zaujímalí 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 většinově akceptovali existenci jaderné elektrárny 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.

Na základě výsledků studie [4] lze tedy konstatovat, že provoz ETE jako celku není spojen s negativními vlivy na psychický stav a duševní pohodu obyvatel žijících v jejím okolí. Současně lze považovat za zcela podložený i předpoklad, že vlivy ETE 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.

9. SOCIÁLNÍ A EKONOMICKÉ VLIVY

Předpokládané sociální a ekonomické dopady výstavby a provozu nového jaderného zdroje SMR ETE v lokalitě Temelín byly vyhodnoceny v rámci dokumentu DP28 – Socioekonomická studie rozvoje regionu [5]. Studie primárně posuzuje dopady záměru SMR ETE, zohledňuje však také vlivy výstavby nového jaderného zdroje v lokalitě Temelín (dále jen NJZ ETE), neboť dopady obou staveb budou spolupůsobit. Hodnoceny jsou především dopady na obyvatelstvo, trh práce, hospodářství, životní podmínky, dopravní infrastrukturu, vybavenost, bydlení a veřejnou správu území.

Při hodnocení dopadů záměru bylo zájmové území definováno následovně:

- za dotčená území jsou považovány obce a územní samosprávné celky nacházející se do 5 km od umístění záměru
- socioekonomické dopady byly hodnoceny v širším území do 10 km od umístění záměru
- v relevantních tématech byla do posouzení začleněna i větší města nacházející se do 25 km od umístění záměru, která mohou být vlivem realizace záměru rovněž ovlivněna.

V této kapitole jsou shrnuty nejvýznamnější výstupy uvedené studie.

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 po dokončení výstavby vyžadováno přibližně 400 pracovníků, provoz NJZ ETE pak bude vyžadovat přibližně 600 pracovníků. Dohromady tedy bude v nově realizovaných provozech zaměstnáno zhruba 1 000 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. Výstavba SMR ETE bude probíhat v letech 2028-2036 a průměrný denní počet pracovníků je odhadován na 750, ve fázi nejvyšší stavební aktivity okolo roku 2032 však může přesahovat 2 000 osob. Výstavba NJZ ETE

je předpokládána v letech 2032-2042, zčásti tedy bude probíhat souběžně s výstavbou SMR ETE. Vzhledem k časovému posunu je možné převzít část pracovníků ze stavby SMR ETE, přesto však bude nutné přijmout další pracovníky, neboť okolo roku 2037 bude stavba vyžadovat až 3 000 pracovníků. Každoročně se tedy bude v průběhu let 2030-2040 na výstavbách záměrů podílet 2 000-3 000 pracovníků.

Lze předpokládat, že pracovníci výstavby záměrů SMR ETE a NJZ ETE 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 ETE, 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 Jaderné elektrárny Temelín 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 vyššími intenzitami dopravy, většími nároky na dopravní obslužnost veřejné dopravy nebo nákladnější údržbou dopravní infrastruktury.

Trh práce

Jaderná elektrárna Temelín svou existencí významně ovlivňuje trh práce, neboť již v současné době zaměstnává na 1 500 osob a je tedy klíčovým zaměstnavatelem v celém zájmovém území. Jedním z důsledků je relativně nízká úroveň nezaměstnanosti, která k 31. 12. 2024 činila 3,1 % v Týnu nad Vltavou a 2,8 % v 20 obcích nacházejících se do 10 km od Jaderné elektrárny Temelín, zatímco celostátní průměr dosahoval 4,1 %.

Realizací SMR ETE a NJZ ETE dojde k nárůstu o 1 000 nových zaměstnanců. Vzhledem k charakteru provozu elektrárny a vysokým nárokům na kvalifikaci zaměstnanců jsou tamní pracovní místa stabilní a dlouhodobá. Specifické vstupní podmínky však omezují možnost zaměstnanosti osob s nižším stupněm vzdělání či zdravotním postižením. Výstavbou SMR ETE a NJZ ETE dojde ke stabilizaci úrovně nezaměstnanosti na nízkých hodnotách, i zde je však 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 Jaderné elektrárny Temelín ovlivňuje také složení dojížděkových proudů v regionu. Bez přítomnosti ETE by převážná část ekonomicky aktivních obyvatel regionu pravděpodobně dojížděla do Českých Budějovic či jiných větších měst. V současné době však Temelín patří mezi hlavní dojížděkové směry napříč obcemi v blízkém i širším okolí. Největší dojížděkové proudy pak do Temelína směřují z Týna nad Vltavou (564 osob dle Sčítání 2021) a Českých Budějovic (553 osob dle Sčítání 2021). Dojížděka do Temelína 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 ETE se školami může vést i ke vzniku nových specifických oborů potřebných pro provoz elektrárny.

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 ještě více posíleno realizací SMR ETE a NJZ ETE.

Jak již bylo zmíněno, realizací záměrů SMR ETE a NJZ ETE dojde ke vzniku přibližně 1 000 pracovních míst, což může vést k příchodu až dvojnásobného počtu osob. Přistěhování rodinných příslušníků nových pracovníků elektrárny dojde k navýšení počtu ekonomicky aktivních obyvatel, kteří tak mohou pozitivně ovlivnit strukturu podnikatelských aktivit regionu. Příchodí 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 rozšíření ETE není 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 lokalizována v blízkosti Jaderné elektrárny Dukovany, pouze jeden sídlí v Jihočeském kraji. Uskutečnění výstavby 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 může být 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 předpokládáný vliv záměru na rozvoj cestovního ruchu jen velmi slabý. Nepředpokládá se tudíž ani významný vliv záměru na ubytovací zařízení v regionu.

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. Některé silnice II. třídy, nacházející se v blízkosti ETE, jsou v nevyhovujícím stavu a před zahájením stavby SMR ETE budou opraveny, aby vlivem stavebních prací nedošlo k jejich úplné degradaci. Dále se předpokládá, že některé silnice, které jsou v současné době v dobrém stavu, mohou být po roce 2030 vlivem stavby poškozeny a bude nutné provést jejich opravu či rekonstrukci. Stavební doprava SMR ETE bude koncipována tak, aby nedocházelo k překryvu logisticky nejnáročnějších prací se stavbou NJZ ETE. Vlivem stavební dopravy bude nejvíce zatížena silnice II/105, která bude zajišťovat dopravní obslužnost záměru, a dále také část silnice II/138 v blízkosti záměru SMR ETE. Nárůst intenzity dopravy na silnici II/138 v průběhu výstavby bude vzhledem k jejímu současnému nízkému zatížení představovat až 70 %, na silnici II/105 pak půjde o nižší desítky procent.

Po zprovoznění záměrů SMR ETE a NJZ ETE dojde vlivem jejich dopravní obsluhy k nárůstu celkových intenzit dopravy do 54 % v případě úseku silnice II/138 a do 11 % v případě hlavní příjezdové komunikace II/105. Dopravní zátěž generovaná záměry tedy není zanedbatelná, avšak stávající komunikační síť je na tento nárůst kapacitně připravena a není tedy nutné přijímat žádná zvláštní či dodatečná opatření. Nárůst intenzity dopravy je tedy akceptovatelný.

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 1 000 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.

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 nejbližší 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 a vést tak k nižším cenám. 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 v zájmovém území, což jejich cenu zvyšuje. Při realizaci záměrů 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.

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 ETE tak umožňuje nadále stabilizovat a rozvíjet region a udržovat kvalitní životní podmínky, které jsou ve srovnání s jinými regiony na nadprůměrné úrovni.

V souhrnu tak lze konstatovat, že záměr SMR ETE bude představovat ekonomický přínos pro obyvatele žijící v okolním území, přičemž tento efekt bude v případě kumulace se záměrem NJZ ETE dále posílen. S ekonomickým rozvojem bude spojeno i zvýšení sociální úrovně života v řešeném území. Negativní stránky rozvoje mohou být spojeny zejména s potenciálními environmentálními dopady zvýšené dopravní zátěže, tyto vlivy jsou předmětem samostatného vyhodnocení [3] a v rámci předkládaného dokumentu jsou komentovány v kapitolách 6 a 7.

10. ÚDAJE O ZDRAVOTNÍCH VLIVECH PŘESAHOJÍCÍCH STÁTNÍ HRANICE

Podkladová studie [1] dále hodnotí riziko radiační zátěže z provozu pro souhrnný vliv ETE1,2, NJZ ETE a SMR ETE (vliv SVJP je nulový) v příhraničních oblastech Rakouska a Německa, s vyčíslením podílu SMR ETE na zjištěných hodnotách:

- pro kumulativní vliv na příhraničních oblasti Rakouska byla stanovena reprezentativní osoba v lokalitě Rottal ve věkové kategorii 6–15 let. Maximální roční efektivní dávka z výpustí SMR ETE, ETE1,2 a NJZ ETE pro tuto reprezentativní osobu nepřekročí 50 nSv. Tomu při době expozice 70 let odpovídá celková zdravotní újma na úrovni 2×10^{-7} . Příspěvek SMR ETE z této hodnoty tvoří méně než 10 %.
- pro kumulativní vliv na příhraničních oblasti Německa byla stanovena reprezentativní osoba v lokalitě Schnellenszipf, rovněž 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. Tomu při době expozice 70 let odpovídá celková zdravotní újma na úrovni $2,6 \times 10^{-7}$. Příspěvek SMR ETE z této hodnoty tvoří méně než 5 %.

V obou případech platí, že zdravotní riziko je považováno za zcela zanedbatelné, pohybuje se na úrovni spodní čtvrtiny řádu 10^{-7} , což lze také vyjádřit jako nárůst o jeden případ z několika milionů obyvatel.

11. CHARAKTERISTIKA NEDOSTATKŮ VE ZNALOSTECH A NEURČITOSTÍ

Podklady a informace pro vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví, resp. zdravotních rizik, jsou dostatečné. Hodnocení vychází z komplexního souboru odborných studií, pokrývajících radiační vlivy, vlivy elektromagnetického pole, vlivy znečištění ovzduší a hluku, psychologické vlivy i sociální a ekonomické vlivy záměru. Obecně ovšem platí, že hodnocení vlivů na veřejné zdraví je spojeno s neurčitostmi, které se týkají zejména stanovení expozice a vztahu dávky a účinku. V případě stanovení expozice se jedná zejména o stanovení emisí radionuklidů, znečišťujících látek a hluku výpočtovými modely a jejich šíření v prostředí a dále o expoziční scénáře pro obyvatelstvo žijící v okolí. Pro provedení výpočtů byly použity ověřené modelové nástroje a přes uvedené nejistoty lze jejich výstupy považovat za dostatečně spolehlivé ve vztahu k závěrům o vlivu na celkovou míru zdravotního rizika. Expoziční scénáře byly voleny vždy na straně bezpečnosti a nejistoty se tak přičítají v neprospěch záměru (zvýšení rizika oproti skutečnosti).

V oblasti vztahu dávky a účinku se nejistoty týkají zejména ovlivnění individuálního rizika jinými faktory (životní styl, zdravotní stav, profesionální expozice atd.) a rozdílným stupněm citlivosti exponovaných osob. Údaje o vztahu dávky a účinku vycházejí ve všech případech z aktuálních souhrnných podkladů renomovaných vědeckých institucí (ICRP, ICNIRP, WHO), přičemž použité vztahy ve všech případech opět důsledně uplatňují přístup na straně bezpečnosti posouzení. V případě radiačních rizik byla nad rámec doporučení ICRP uplatněna dvojnásobná hodnota koeficientu rizika (nepoužití redukčního koeficientu) z důvodu zajištění návaznosti na předchozí hodnocení.

Potenciální nejistoty tedy neovlivňují spolehlivost závěrů v nepříznivém směru. Při součtu všech nejistot, působících v neprospěch záměru, lze výsledky kvantifikace rizika považovat za spíše nadhodnocené, resp. za horní hranici odhadu míry zdravotních rizik.

12. ZÁVĚR

Předložená studie se zabývá posouzením vlivů realizace záměru „Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín“ na zdraví obyvatel žijících v okolí záměru. Cílem záměru je výstavba a provoz malého modulárního reaktoru (SMR) o čistém elektrickém výkonu do 500 MW_e v lokalitě Temelín. Hodnocení sleduje, jak vliv vlastního záměru SMR ETE, tak i kumulativní vlivy při zohlednění provozu stávající elektrárny a dalších záměrů v dané lokalitě (Nový jaderný zdroj, rozšíření skladu vyhořelého jaderného paliva). Hodnoceny byly následující potenciální vlivy:

- vlivy ionizujícího záření (radiační zátěž) spojené s vypustěmi stopového množství radionuklidů do ovzduší a do vodotečí
- vlivy elektromagnetického pole spojené s vedením nadzemního a podzemního elektrického vedení
- vlivy znečištění ovzduší v souvislosti s výstavbou a provozem záměru (ve fázi provozu se jedná zejména o dopravu)
- vlivy hluku v souvislosti s provozem záměru (vlivy hluku na lidské zdraví jsou obecně spojeny s dlouhodobými expozicemi, při daném trvání akusticky významných stavebních prací se vlivy ve fázi výstavby nepředpokládají)
- psychologické vlivy (hodnoceno na úrovni celé JE Temelín)
- sociální a ekonomické vlivy

Hodnocení vychází z odborných studií a podkladů, které byly vypracovány k jednotlivým okruhům potenciálního působení záměru na lidské zdraví. Tyto studie problematiku potenciálních vlivů záměru na obyvatelstvo a lidské zdraví podrobněji rozpracovávají a předkládané hodnocení je tak nutno vnímat v jejich kontextu.

V případě radiačních vlivů, vlivů elektromagnetického pole, znečištění ovzduší a hluku je provedeno kvantitativní a kvalitativní hodnocení s využitím postupů hodnocení zdravotního rizika. V případě psychologických a socio-ekonomických faktorů je vzhledem k jejich povaze vyhodnocení provedeno kvalitativní formou.

Výsledky hodnocení jsou shrnuty v následujícím přehledu.

Vyhodnocení vlivů **ionizujícího záření (radiační zátěže)** je provedeno pro tzv. reprezentativní osobu ve smyslu atomového zákona, tj. pro nejvíce dotčenou část obyvatel. Hodnoceny jsou vlivy vypustí radionuklidů do ovzduší a do vodotečí vč. jejich společného působení. Míra zdravotního rizika se vyjadřuje jako tzv. celková zdravotní újma, která vyjadřuje pravděpodobnost vzniku nádorového onemocnění. Z výsledků hodnocení vyplývá, že celková zdravotní újma, spojená s provozem SMR ETE, dosahuje nejvýše hodnoty $1,2 \times 10^{-6}$, vypočtená hodnota tedy odpovídá jednomu případu z cca 835 tis. obyvatel. Pro souhrnný vliv všech stávajících a plánovaných

provozů v areálu ETE činí celková zdravotní újma pro reprezentativní osobu nejvýše $1,73 \times 10^{-5}$. Jak je patrné, zdravotní riziko se pro záměr SMR ETE pohybuje nejvýše v řádu 10^{-6} , pro všechny zdroje v rámci elektrárny pak nejvýše na spodní hranici řádu 10^{-5} a lze jej tedy považovat z hlediska ochrany zdraví obyvatel za akceptovatelné. Veškerá hodnocení přitom byla provedena při uplatnění konzervativních přístupů (tedy na straně bezpečnosti), skutečné riziko spojené s realizací záměru (ale i ostatních jaderných zařízení v lokalitě) tak pravděpodobně bude podstatně nižší. Mimo jiné nebyl z důvodu návaznosti na podkladovou studii a předešla hodnocení uplatněn redukční koeficient doporučený ICRP a vypočtené hodnoty jsou tak oproti aktuálně doporučenému postupu dvojnásobné. Při jeho uplatnění by celková zdravotní újma byla bezpečně v řádu 10^{-6} i při uvažování kumulativního působení všech zdrojů.

Podkladová studie dále hodnotí riziko radiační zátěže z provozu ETE v příhraničních oblastech Rakouska a Německa. Hodnocení je provedeno pro souhrnný vliv všech potenciálních zdrojů radiační zátěže. Z výsledků hodnocení vyplývá, že celková zdravotní újma se ve sledovaných lokalitách bude pohybovat nejvýše v řádu 10^{-7} (což lze také vyjádřit jako nárůst o jeden případ z několika set milionů obyvatel) a zdravotní riziko lze tudíž považovat za zcela zanedbatelné. Podíl SMR ETE na vypočtených hodnotách činí 5–10 %.

Hodnocení vlivů **elektromagnetického pole** je relevantní pro prostor koridoru, v němž bude procházet elektrické vedení do a z rozvodny Kočín, případně pro bezprostřední okolí tohoto koridoru. Hodnoceny jsou akutní účinky nízkofrekvenčního elektrického a magnetického pole. Jedná se o faktor s prahovým účinkem, tzn. lze určit bezpečnou mez, pod níž se již účinky nevyskytují. Bylo konstatováno, že nejvyšší přípustná hodnota, stanovená platnou legislativou, je pro komunální prostředí výrazně pod bezpečnou hranicí a zaručuje tak zajištění dostatečné ochrany fyzických osob před všemi doposud známými přímými i nepřímými účinky působení elektromagnetických polí. Výpočty, doložené v podkladové studii, pak ukazují, že při předpokládané výšce nadzemního vedení a hloubce podzemního vedení se bude hodnota modifikované intenzity el. pole pohybovat na úrovni 22,5 – 26,0 % nejvyšší přípustné hodnoty. S ohledem na šířku ochranného pásma elektrického vedení platí totéž i pro okrajovou zástavbu v blízkosti předmětného koridoru.

V případě vlivů **znečištění ovzduší** byly v souladu s podkladovou rozptylovou studií hodnoceny tři časové horizonty (rok 2034, 2040 a 2042), které kombinují výstavbu a následný provoz SMR ETE a výstavbu a provoz Nového jaderného zdroje. Postihují tak nejméně příznivé stavy z hlediska potenciální kumulace emisních zdrojů v lokalitě. Hodnoceny jsou vlivy expozice suspendovaným částicím frakcí PM_{10} a $PM_{2,5}$, oxidu dusičitého, benzenu a benzo[a]pyrenu. V případě PM_{10} , $PM_{2,5}$ a NO_2 jsou na podkladě metodiky WHO kvantifikovány potenciální změny zdravotnických ukazatelů (úmrtnost,

nemocnost či hospitalizace na konkrétní diagnózy, omezení aktivity apod.), u benzenu a benzo[a]pyrenu (jakožto karcinogenů) je vyčíslena pravděpodobnost vzniku onemocnění.

Pro chronické expozice byl v případě suspendovaných částic vypočten nárůst úmrtnosti dospělých nejvýše na úrovni 0,2 případu, a to pouze pro horizont r. 2034, u něž se jedná o expozici trvající nejdéle 1 rok. V případě horizontů r. 2040 a 2042 se změny pohybují v řádu tisícín nového případu v celé dotčené populaci. Pro expozici oxidu dusičitého byl vypočten nárůst zdravotního účinku přirozené úmrtnosti dospělých nejvýše v řádu setin nového případu v celé dotčené populaci pro r. 2034 a v řádu desetitisícín pro další dva stavy. Pro expozici benzenu a benzo[a]pyrenu činí se změny v úrovni zdravotního rizika pohybují v řádu 10^{-8} resp. 10^{-7} a lze je považovat za zcela nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví.

Ze změn zdravotních ukazatelů vlivem krátkodobé expozice vyplývá, že při souběhu nejméně příznivých meteorologických a emisních podmínek a bez uvažování opatření ke snížení prašnosti by mohlo odcházet k potenciálnímu výskytu lehčích zdravotních obtíží, reprezentovaných prostřednictvím omezené aktivity (resp. zameškané školní docházky). Z tohoto důvodu je nutno důsledně zajistit minimalizaci prašnosti ze stavenišť i z příjezdových a odjezdových tras staveništní dopravy. 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).

Vlivy **hluku** jsou vzhledem k povaze působení (akutní účinky jsou vyloučeny, hodnotí se pouze dlouhodobá zátěž) vyhodnoceny pro fázi provozu, a to ve dvou časových horizontech r. 2040 a 2042. V obou případech jsou vlivy prakticky shodné. Posuzována je míra silného obtěžování a silného rušení spánku, vyjádřená počtem obtěžovaných a rušených osob a dále kardiovaskulární riziko, vyjádřené počtem případů ICHS. Z výsledků hodnocení vyplývá, že počet silně obtěžovaných osob se může potenciálně zvýšit o 1 případ.

Z výsledků hodnocení vyplývá, že počet silně obtěžovaných obyvatel ze silniční dopravy v okolní stávající zástavbě ve výchozím stavu činí 64, resp. 65 osob, vlivem záměru bylo vypočteno zvýšení o jeden případ. Počet obyvatel silně rušených při spánku činí v obou stavech 19 osob, vlivem záměru nebyla zaznamenána žádná změna. Zvýšení míry kardiovaskulárního rizika (případy ICHS) bylo vypočteno do cca 0,0022–0,0023 případů, jedná se tedy o změnu z pohledu ochrany zdraví zcela zanedbatelnou.

Psychologické vlivy byly v souladu s podkladovou studií posouzeny na úrovni elektrárny jako celku. Hodnocení vychází z předpokladu, že potenciálně by mohly u obyvatelstva v blízkém okolí rušivě působit obavy z blízkosti jaderné elektrárny a s ní spjatých potenciálních rizik z ozáření a případných havárií. Psychický stav obyvatelstva je proto dlouhodobě sledován v rámci Programu sledování a hodnocení

vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí, aktuální výsledky pocházejí z roku 2025. Z výsledků Programu vyplývá, že vývoj psychologických charakteristik obyvatelstva v okolí Jaderné elektrárny Temelín signalizuje relativně stabilní a příznivý trend, jeho udržení je však nepochybně závislé na jejím bezporuchovém provozu a na bezpečnosti jaderné energetiky jako celku. Stejně tak veřejné mínění obyvatelstva je relativně příznivé, a ačkoliv obyvatelstvo potenciální bezpečnostní hrozby vnímá, ve většině obyvatelé vnímají Jadernou elektrárnu Temelín jako bezpečnou, provozovanou podle vysokých bezpečnostních standardů. Existenci a blízkostí jaderné elektrárny tedy nejsou narušovány významné osobnostní rysy ani psychická vyrovnanost a pohoda. Zachování tohoto příznivého stavu lze očekávat i v případě realizace záměru SMR ETE.

V rámci analýzy **sociálních a ekonomických vlivů** výstavby a provozu nového jaderného zdroje SMR ETE byly hodnoceny na obyvatelstvo, trh práce, hospodářství, životní podmínky, dopravní infrastrukturu, vybavenost, bydlení a veřejnou správu území. Z výsledků analýzy vyplývá, že záměr SMR ETE bude představovat ekonomický přínos pro obyvatele žijící v okolním území, přičemž tento efekt bude dále posílen v případě kumulace se záměrem NJZ ETE. S ekonomickým rozvojem bude spojeno i zvýšení sociální úrovně života v řešeném území. Negativní stránky rozvoje mohou být spojeny zejména s potenciálními environmentálními dopady zvýšené dopravní zátěže, tyto vlivy ovšem byly předmětem samostatného vyhodnocení a jsou komentovány výše.

V souhrnu tak lze konstatovat, že všechny kvantifikovatelné vlivy s bezprahovým účinkem (ionizující záření, znečištění ovzduší, hluk) byly vyhodnoceny jako nevýznamné ve smyslu ohrožení zdraví dotčené populace a tedy akceptovatelné. Veškerá hodnocení přitom byla provedena při uplatnění konzervativních přístupů (tedy na straně bezpečnosti), skutečná míra rizika bude u jednotlivých faktorů s vysokou pravděpodobností podstatně nižší. Výsledky kvantifikace lze považovat za horní hranici odhadu míry zdravotních rizik. Pro redukci vlivů krátkodobých nárůstů znečištění ovzduší během stavebních prací je v souladu s podkladovou rozptylovou studií doporučeno zajištění opatření k minimalizaci prašnosti a preference využití strojů na elektrický pohon. Vlivy elektromagnetického pole jsou vzhledem k prahovému účinku a dodržení nejvyšší přípustné hodnoty za vyloučené). Vlivem realizace záměru nejsou očekávány psychologické vlivy nad rámec stávajícího stavu, který je přitom hodnocen jako převážně příznivý. Záměr bude představovat ekonomický přínos pro obyvatele žijící v okolním území, přičemž s ekonomickým rozvojem bude dle předpokladu spojeno i zvýšení sociální úrovně.

13. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Podzimek, František.: Posouzení radiačních vlivů provozu jaderné elektrárny SMR ETE, Vydal: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických odborů a ochrany obyvatelstva. 2026.
- [2] Protokol o zkoušce akreditované laboratoře, Vydal: EGU HV LABORATORY, Praha, 2026.
- [3] POLÁK R.: Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Vyhodnocení vlivů znečištění ovzduší a hlukové zátěže na veřejné zdraví. Vydal: ATEM, Praha, 2026
- [4] Sadílek P.: DP14 – Studie psychického stavu obyvatel v lokalitě Temelín – 2025, Vydal: AGENTURA INRES, Brno – Praha, 2025.
- [5] Binek, J., Šerý, O., Faltýnek A., Šilhan, Z., Synková K.: DP28 – Socioekonomická studie rozvoje regionu (ETE), Sociální a ekonomické dopady výstavby a provozu SMR ETE ve spolupůsobícím účinku NJZ ETE. Vydal: GaREP, spol. s r.o., Brno, 2025.
- [6] Autorizační návody pro HRA. Online. Státní zdravotní ústav. © 2023–2024. Dostupné z: <https://szu.cz/sluzby/autorizace/program-autorizace/stranka-autorizace-v-hra/autor-navody-hra/>. [cit. 2026-06-18].
- [7] Health impact assessment (HIA) tools and methods. Online. WHO. © 2024. Dostupné z: <https://www.who.int/tools/health-impact-assessments>. [cit. 2026-06-18].
- [8] N8Risk Assessment. Online. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). © 2024. Dostupné z: <https://www.epa.gov/risk>. [cit. 2026-06-18].
- [9] Bláha, Karel a Cikrt, Miroslav. Základy hodnocení zdravotních rizik. Vydal: Státní zdravotní ústav v nakladatelství Fortuna, Praha, 1996. ISBN 80-7071-040-3.
- [10] Provazník, Kamil; Cikrt, Miroslav a Komárek, Lumír (ed.). Manuál prevence v lékařské praxi. VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik. Praha: Fortuna, 2000. ISBN 80-7071-161-2.
- [11] Věstník MZ ČR, Částka 8/2017: Metodický návod ke sjednocení postupů orgánů ochrany VZ při kontrole dodržování opatření uložených fyz. a práv. osobám v ochraně před neionizujícím zářením. Vydal: MZDR ČR, Praha, 2017
- [12] Nařízení vlády č. 291/2015 Sb., o ochraně zdraví před neionizujícím zářením. Zákony pro lidi, online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-291>. [cit. 2026-06-18].
- [13] National stockpiles for radiological and nuclear emergencies: policy advice. World Health Organization, 2023. ISBN 978-92-4-006787-5.
- [14] Stručný přehled biologických účinků záření. Online. Státní úřad pro jadernou bezpečnost. © 2024. Dostupné z: <https://sujb.gov.cz/radiacni-ochrana/oznameni-a-informace/strucny-prehled-biologickych-ucinku-zareni/>. [cit. 2026-06-18].
- [15] Publikace 103 - Doporučení Mezinárodní komise radiologické ochrany 2007. Online. ICRP: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha. 2009. Dostupné z: https://sujb.gov.cz/fileadmin/sujb/docs/radiacni-ochrana/ICRP103_dokument.pdf. [cit. 2026-06-18].

- [16] Radiation Health Effects. Online. U. S. Environmental Protection Agency (EPA). 2024. Dostupné z: <https://www.epa.gov/radiation/radiation-health-effects>. [cit. 2026-06-18].
- [17] Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon, ve znění pozdějších předpisů. Zákony pro lidi, online. AION CS, 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-263>. [cit. 2026-06-18].
- [18] Vyhláška č. 422/2016 Sb. Vyhláška o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje. Zákony pro lidi, online. AION CS, 2010-2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-422>. [cit. 2026-06-18].
- [19] ABMERIT – nuclear and space: Abmerit/2026/Amentum/02: DP29 – REVIZE STUDIE DP17 SE ZOHLEDNĚNÍM NOVELY V422. Vydal: Abmerit s.r.o., Trnava, 2026
- [20] Kotulán, J.: Nový jaderný zdroj elektrárny Temelín - Hodnocení vlivů na veřejné zdraví. ARTECH spol. s r.o., 2010.
- [21] Podzimek, F.: Posouzení vlivu radiace dostavby SVJP na obyvatelstvo a veřejné zdraví. Vydal: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických odborů a ochrany obyvatelstva, Praha, 2024.
- [22] The International EMF Project. © 2026, WHO Dostupné z: <https://www.who.int/initiatives/the-international-emf-project>. [cit. 2026-06-18].
- [23] Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks – SCENIHR): Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF) Vydal: Health effects of EMF, 2015, – Dostupné z: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_041.pdf. [cit. 2026-06-18].
- [24] International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Phys. 2010 Dec;99(6):818-36. doi: 10.1097/HP.0b013e3181f06c86.
- [25] Bartoš T.: Nový jaderný zdroj SMR v lokalitě Temelín. Rozptylová studie. Amentum Clean Energy. Brno, 2026.
- [26] WHO: Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005, WHO, 2006.
- [27] WHO: WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva, WHO, 2021.
- [28] WHO: Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project: updated guidance on concentration-response functions for health risk assessment of air pollution in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2025.
- [29] WHO: Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. Recommendations for concentration–response functions for cost–benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide. WHO – Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2013.
- [30] Greif-akustika, s.r.o.: Výstavba a provoz SMR ETE – dopravní zatížení, akustická studie pro EIA. Praha, 2025

- [31] Greif-akustika, s.r.o.: Výstavba a provoz SMR ETE – stacionární zdroje hluku, akustická studie pro EIA. Praha, 2025
- [32] SZÚ: Autorizační návod AN 15/04 verze 5: Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku, SZÚ, Praha, 2020
- [33] WHO: Environmental Noise Guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe, Kodaň, 2018. <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-forthe-european-region-2018>
- [34] SZÚ: Zdravotní účinky hluku. <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku>

14. SEZNAM ZKRATEK

ČEZ	společnost ČEZ, a. s.
ČR	Česká republika
DDREF	faktor efektivity dávky a dávkového příkonu
EEG	elektroencefalografie
ETE	Elektrárna Temelín
IARC	Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny (International Agency for Research on Cancer)
ICNIRP	Mezinárodní komise pro ochranu před neionizujícím zářením (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
ICRP	Mezinárodní komise pro radiologickou ochranu
ICHs	ischemická choroba srdeční
NJZ	Nový jaderný zdroj
NJZ ETE	Nový jaderný zdroj v lokalitě Temelín
NO ₂	Oxid dusičitý
PAH	polycyklické aromatické uhlovodíky
PM ₁₀	částice o průměru do 10 µm
PM _{2,5}	částice o průměru do 2.5 µm
SCENIHR	Vědecký výbor pro nově vznikající a nově zjištěná zdravotní rizika (Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks)
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SMR	Malý modulární reaktor (Small Modular Reactor)
SMR ETE	Malý modulární reaktor v lokalitě Temelín
SÚJB	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
SVJP	Sklad vyhořelého jaderného paliva
SZÚ	Státní zdravotní ústav
UO ₂	oxid uraničitý
US EPA	Agentura pro ochranu životního prostředí USA (U.S. Environmental Protection Agency)
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
WHO	Světová zdravotnická organizace (World Health Organization)
ZSJ	základní sídelní jednotka