

PROTOKOL POSOUZENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK

Zadání: **HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK**
Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3
v elektrárně Počerady

Zadavatel: **E-expert, spol. s r.o.**
Mrštíkova 883/3
709 00 Ostrava

Vypracoval: **Ing. Jitka Růžičková**
Držitelka osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné
zdraví, pořadové číslo osvědčení 4/2024
Krokova 31
360 20 Karlovy Vary

Datum zpracování: **únor 2026**

OBSAH

	strana
1. Zadání	3
2. Informace o záměru	3
3. Zdravotní rizika chemických škodlivin	5
3.1 Charakteristika chemických škodlivin a identifikace nebezpečnosti	5
3.1.1 oxid dusičitý	5
3.1.2 oxid uhelnatý	7
3.1.3 amoniak	8
3.2 Hodnocení expozice a charakterizace rizika	9
3.2.1 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro oxid dusičitý	13
3.2.2 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro oxid uhelnatý	14
3.2.3 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro amoniak	15
3.3 Analýza nejistot	15
3.4 Závěr ve vztahu ke znečištění ovzduší	16
4. Zdravotní rizika hluku v mimopracovním prostředí	16
4.1 Identifikace nebezpečnosti	16
4.2 Charakterizace nebezpečnosti	20
4.3 Hodnocení rizika	22
4.4 Charakterizace rizika	27
4.5 Analýza nejistot	28
4.6 Závěr k hodnocení hluku	28
5. Celkový závěr	29
Použitá literatura	30

1. Zadání

Na základě objednávky zpracovatele dokumentace vlivů záměru „Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady“ na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů, je zpracováno posouzení vlivů na veřejné zdraví, resp. hodnocení zdravotních rizik chemických látek v ovzduší a hluku.

Základní metodické postupy odhadu zdravotních rizik byly zpracovány zejména Americkou agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) a Světovou zdravotní organizací (WHO). V České republice byly základní metodické podklady pro hodnocení zdravotních rizik vydány Ministerstvem zdravotnictví a Ministerstvem životního prostředí. Předkládané hodnocení zdravotních rizik je zpracováno v souladu s výše uvedenými metodickými postupy.

Zdravotní riziko vyjadřuje pravděpodobnost změny zdravotního stavu exponovaných osob. Při hodnocení zdravotních rizik se standardně postupuje ve čtyřech následných krocích:

1. Identifikace nebezpečnosti – v tomto kroku se zjišťuje, zda je sledovaná látka, faktor nebo komplexní směs schopná vyvolat nežádoucí zdravotní účinek.
2. Charakterizace nebezpečnosti – odhad dávkové závislosti tohoto efektu, tedy jak se intenzita, frekvence nebo pravděpodobnost nežádoucích účinků mění s dávkou, což je nezbytným předpokladem pro možnost odhadu míry rizika
3. Hodnocení (odhad) expozice – to znamená, zda a do jaké míry je populace vystavena působení sledované látky nebo faktoru v daném prostředí. Na základě znalosti situace se při něm sestavuje expoziční scénář, tedy představa, jakými cestami a v jaké intenzitě a množství je konkrétní populace exponována dané látce a jaká je její dávka.
4. Charakterizace rizika – je konkrétním krokem v odhadu rizika. Znamená integraci (syntézu) poznatků získaných v předchozích krocích, včetně zvážení všech nejistot, závažnosti i slabých stránek dokumentace. Účelem je dospět, pokud to dostupné informace umožňují ke kvantitativnímu vyjádření míry konkrétního zdravotního rizika v posuzované situaci, která může sloužit jako podklad pro rozhodování o opatřeních, tedy pro řízení rizika.

Pro daný protokol bylo předloženo:

- Rozptylová studie: Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady, zpracoval Ing. Jiří Výtisk, E-expert, spol. s r.o. Mrštíkova 883/3 709 00 Ostrava – Mariánské Hory
- Akustická studie po EIA: PPC 2 a PPC 3 v elektrárně Počerady, zpracovaná Ing. Petrem Havránkem, Greif-akustika, s.r.o., Kubíkova 12, 182 00 Praha 8
- Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady, Oznámení záměru

2. Informace o záměru

Stručný popis záměru

Společnost ČEZ, a. s. provozuje v blízkosti vesnice Počerady (administrativní část obce Výškov) a obce Volevčice centrální energetický zdroj Paroplynová elektrárna Počerady, která zajišťuje dodávku elektrické energie do elektrizační soustavy. V současnosti je v rámci elektrárny provozován jeden paroplynový zdroj PPC1. Palivem je zemní plyn.

V rámci předkládaného záměru bude stávající zdroj PPC1 doplněn o paroplynový zdroj PPC2 a paroplynový zdroj PPC3. Oba nové paroplynové zdroje, jejichž palivem bude rovněž zemní plyn, budou realizovány v rámci stávajícího areálu Paroplynové elektrárny Počerady.

Nový paroplynový zdroj PPC2 o celkovém elektrickém výkonu 250 MWe se bude skládat ze tří

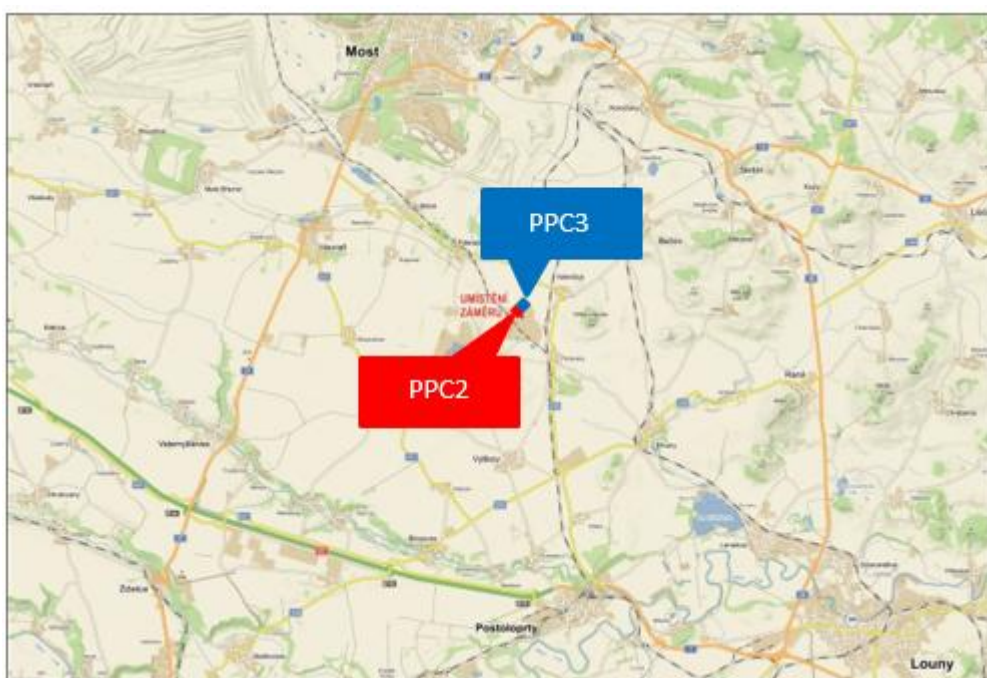
plynových turbín, tří spalinových výměníků a společné parní turbíny a příslušenství.

Nový paroplynový zdroj PPC3 o celkovém výkonu 750 MWe se bude skládat z jedné plynové turbíny s jedním spalinovým výměníkem a jedné parní turbíny a příslušenství.

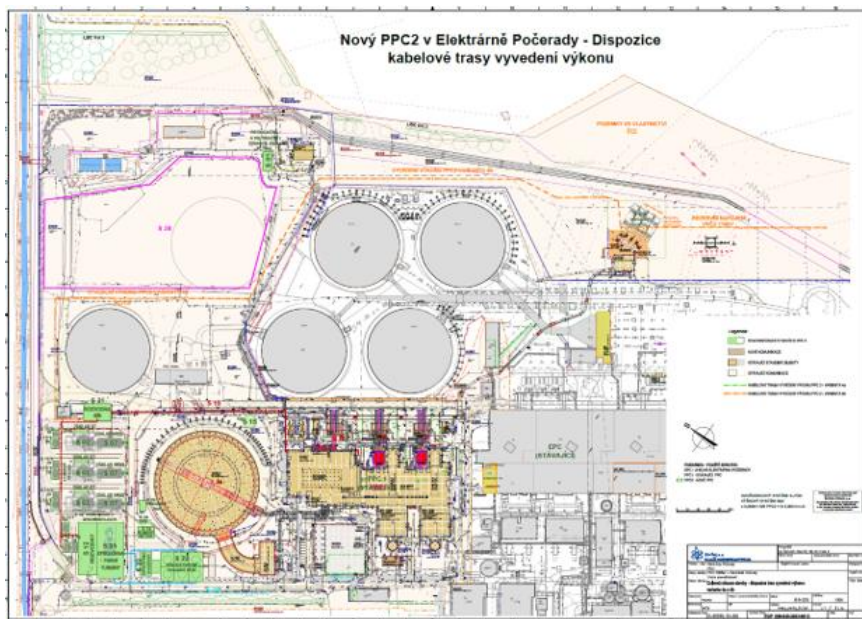
Vedle výše uvedených spalovacích zdrojů budou záměrem dotčeny nebo nově realizovány další související spalovací zdroje. Stávající kotelná na zemní plyn sloužící pro přehřev zemního plynu (paliva) pro PPC1 a pomocná kotelná na zemní plyn sloužící pro produkci technologické páry pro PPC1 budou využity i pro nově realizovaný zdroj PPC2. Pro paroplynový zdroj PPC3 budou vybudovány nová kotelná na zemní plyn pro přehřev zemního plynu (paliva pro PPC3) a pomocná kotelná na zemní plyn na vytápění a produkci páry.

Záměr je umístěn v severozápadní části areálu tepelné elektrárny Počerady. Umístění záměru je zřejmé z následujících obrázků.

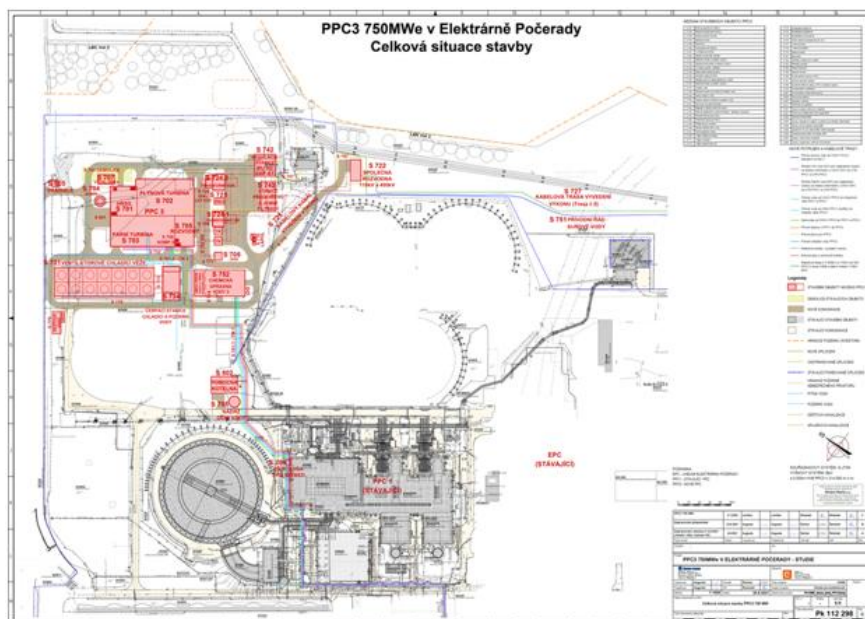
Obr. 1: Širší situace záměru (převzato z rozptylové studie)



Obr. 2: Situace stavby PPC2 (převzato z rozptylové studie)



Obr. 3: Situace stavby PPC3 (převzato z rozptylové studie)



Použité zdroje informací:

- Rozptylová studie: Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady, zpracoval Ing. Jiří Výtisk, E-expert, spol. s r.o. Mrštíkova 883/3 709 00 Ostrava – Mariánské Hory
- Akustická studie po EIA: PPC 2 a PPC 3 v elektrárně Počerady, zpracovaná Ing. Petrem Havránkem, Greif-akustika, s.r.o., Kubíkova 12, 182 00 Praha 8
- Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady, Oznámení záměru

3. Zdravotní rizika chemických škodlivin

3.1 Charakteristika chemických škodlivin a identifikace nebezpečnosti

Prvním krokem v procesu hodnocení zdravotních rizik je sběr a vyhodnocení dat o možném poškození zdraví, které může být vyvoláno zjištěnými nebezpečnými faktory. Dostupné údaje o škodlivinách emitovaných do ovzduší a o jejich účincích na zdraví jsou převzaty z databází WHO, US EPA – IRIS apod.

Na základě předložené rozptylové studie byly vytipovány polutanty emitované do ovzduší, které lze v rámci posuzovaného záměru, buď vzhledem ke zjištěným koncentracím, anebo známým vlastnostem považovat za významné z hlediska potenciálního ovlivnění zdravotního stavu:

- oxid dusičitý
- oxid uhelnatý
- amoniak

3.1.1 Oxid dusičitý NO₂, CASRN 10102-43-9

Oxidy dusíku patří mezi nejvýznamnější klasické škodliviny v ovzduší. Hlavním zdrojem antropogenních emisí oxidů dusíku do ovzduší je spalování fosilních paliv. Ve většině případů jsou emitovány převážně ve formě oxidu dusnatého, který je ve vnějším ovzduší rychle oxidován přítomnými oxidanty na oxid dusičitý. Suma obou oxidů je označována jako NO_x . Oxid dusičitý NO_2 je z hlediska účinků na lidské zdraví významnější a je o něm k dispozici nejvíce údajů. Z toho důvodu byl v roce 2002 způsob hodnocení změněn a v současné době se

hodnotí koncentrace NO₂, nikoli sumy všech oxidů. Z toho vyplývá i navazující změna v celkovém přístupu k hodnocení znečištění touto noxou. Hodnocení zdravotního rizika bude proto provedeno pro tuto látku.

Protože oxid dusičitý není příliš rozpustný ve vodě, je při inhalaci jen zčásti zadržen v horních cestách dýchacích, v převaze však proniká do dolních cest dýchacích, kde se pozvolna rozpouští a s dlouhodobou latencí může přímým toxickým působením na kapiláry plicních sklípků vyvolat edém plic. Prahovou koncentraci pachu uvádějí různí autoři mezi 200 až 410 µg/m³.

NO₂ patří mezi významné škodliviny ve vnitřním ovzduší budov. Mimo vnější ovzduší se zde jako zdroj emisí uplatňuje hlavně tabákový kouř a provoz plynových spotřebičů. WHO uvádí průměrné koncentrace z 25denních měření v bytech v 5 evropských zemích v rozmezí 20-40 µg/m³ v obývacích pokojích a 40-70 µg/m³ v kuchyních s plynovým vybavením. V bytech situovaných na ulici s rušným dopravním provozem byly tyto hodnoty dvojnásobné. Při používání neodvětraných kuchyňských sporáků však mohou být tyto hodnoty ještě podstatně vyšší, průměrná několika denní koncentrace NO₂ může přesáhnout 200 µg/m³ s maximálními hodinovými hodnotami až 2000 µg/m³.

Akutní účinky na lidské zdraví v podobě ovlivnění plicních funkcí a reaktivity dýchacích cest se u zdravých osob projevují až při vysoké koncentraci NO₂ nad 1880 µg/m³. Krátkodobá expozice nižším koncentracím však vyvolává zdravotní odezvu u citlivých skupin populace, jako jsou pacienti s chronickou obstrukční chorobou plic a zejména astmatici, kteří uvádějí subjektivní potíže již od koncentrace 900 µg/m³. U pacientů s chronickou obstrukční chorobou plic bylo zjištěno mírné snížení dýchacích funkcí po tříhodinové expozici NO₂ v koncentraci 560 µg/m³. Některé studie naznačují, že NO₂ zvyšuje bronchiální reaktivitu u citlivých osob při působení dalších bronchokonstrikčních vlivů (chlad, cvičení, alergenů v ovzduší) již při nižších úrovních krátkodobé expozice.

Při koncentraci cca 100 µg/m³ nebyly při krátkodobé expozici v žádné studii zjištěny nepříznivé účinky ani u citlivé části populace. U krátkodobého působení koncentrace NO₂, tj. cca 400 µg/m³ již jsou důkazy o malém snížení dýchacích funkcí u exponovaných astmatiků, přičemž riziko vyvolání astmatické odezvy vzrůstá s přítomností alergenů v ovzduší. Vzhledem k tomu, že astmatičtí pacienti, kteří se jako dobrovolníci účastnili pokusů, trpěli jen mírnou formou tohoto onemocnění, lze předpokládat, že v populaci existují jedinci s vyšší citlivostí.

WHO v nových pokynech doporučuje směrnice hodnotu pro roční průměr NO₂ 10 µg/m³ (s prozatímními cílem 1 ve výši 40 µg/m³, prozatímním cílem 2 ve výši 30 µg/m³ a navrhuje se prozatímní cíl 3 ve výši 20 µg/m³) a pro 99. percentil maximální denní imise NO₂ činí směrnice hodnota 25 µg/m³. Zdůrazňuje se přitom však fakt, že nebylo možné stanovit úroveň koncentrace, která by při dlouhodobé expozici prokazatelně zdravotně nepříznivý účinek neměla. Průběžné cíle jsou navrhovány jako kroky v postupném snižování znečištění ovzduší a jsou určeny pro oblasti s vysokým znečištěním. Prozatímní cíle pro oxid dusičitý nebyly v pokynech z roku 2005 specifikovány. Ve většině provedených studií z posledních let byly průměrné koncentrace oxidu dusičitého výrazně nižší než 40 µg/m³.

Chronické působení dlouhodobé expozice NO₂ na lidské zdraví doposud nebylo žádnou studií spolehlivě kvantifikováno. V pokusech na laboratorních zvířatech byly prokázány morfologické změny plicní tkáně podobné emfyzému při dlouhodobé expozici několika týdnů až měsíců koncentracím od 640 µg/m³ a biochemické změny od koncentrace 380 µg/m³. Koncentrace od 940 µg/m³ zvyšují u pokusných zvířat po šestiměsíční expozici vnímavost plic vůči bakteriální a virové infekci. Snížení imunity je důsledkem změn jak buněčné, tak i proti látkové složky obranného systému.

Podle nových poznatků je však obtížné oddělit působení oxidu dusičitého od účinků dalších současně působících látek, zejména aerosolu. Nejvíce jsou oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé městských lokalit významně ovlivněných dopravou. Z hodnot zjištěných ročních průměrů

z monitoringu vyplývá, že v dopravou zatížených částech pražské aglomerace lze u obyvatel očekávat snížení plicních funkcí, zvýšení výskytu respiračních onemocnění, zvýšený výskyt astmatických obtíží a alergií, a to u dětí i dospělých.

Ze zprávy Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí ČR v roce 2024: Imisní charakteristiky NO₂ byly hodnoceny na celkem 70 stanicích v 48 sídlech a v 8 pražských částech. U oxidu dusičitého jsou vyšší měřené hodnoty primárně svázané s dopravou jako majoritním zdrojem. Zvláště v městských celcích, kde se doprava kombinuje s dalšími zdroji (CZT, vytopny a domácí vytápění), má znečištění ovzduší oxidem dusičitým až plošný charakter. Roční aritmetické průměry oxidu dusičitého na pozadových stanicích nepřekročily 5 µg/m³. Střední roční hodnota se, v závislosti na intenzitě okolní dopravy, pohybovala v rozsahu od cca 8 µg/m³ na venkovských nezatížených lokalitách, až k 20 až 30 µg/m³ ročního průměru v dopravně velmi významně exponovaných lokalitách. Odhad roční střední hodnoty v dopravou a průmyslem méně zatížených lokalitách pro rok 2024 je 13 µg/m³/rok. Na žádné stanici nebyl překročen roční ani hodinový imisní limit.

3.1.2 Oxid uhelnatý, CO

Oxid uhelnatý je jedna z nejběžnějších a velmi rozšířených škodlivin v ovzduší. Je to bezbarvý plyn bez zápachu, který při vdechování nedráždí. Vzniká při nedokonalém spalování organických sloučenin (např. benzínu). Také výfukové plyny vznětových motorů obsahují 4-10 % oxidu uhelnatého. Větší množství CO vzniká i při odstřelech a výbuchů.

Hlavním účinkem oxidu uhelnatého je blokáda krevního barviva hemoglobinu (Hb) a tvorba karboxyhemoglobinu (COHb). Vazbou na Hb jej vyřazuje z funkce přenašeče kyslíku v organismu a způsobuje anoxii tkání (tkáňové dušení). Za normální koncentrace kyslíku ve vzduchu již 0,1 % CO vyvolá během několika minut 50 % přeměnu hemoglobinu na COHb, který není schopen přenášet kyslík. Se zvyšováním koncentrace COHb v krvi se přitom disociační křivka oxyhemoglobinu posunuje doleva, a proto se z něj uvolní méně kyslíku do tkání.

Kromě délky expozice záleží i na fyzické zátěži – při vyšším minutovém volumu se vstřebá více CO a hladiny COHb jsou vyšší. Orgány s nejvyššími požadavky na přísun kyslíku, zejména mozek, myokard, jsou postiženy nejdříve. Při hypoxii (nedostatečné zásobování tkání kyslíkem) se rovněž snáze projeví anginózní obtíže při ischemické nemoci srdeční. Vazba CO na hemoglobin je reverzibilní, za cca 2-4 hodiny pobytu v normálním ovzduší poklesne COHb zhruba na 50 % maximální hodnoty. U silných kuřáků se běžně nachází v krvi 5 % i více COHb, u nekuřáků kolem 1 %. Kuřáci, kteří tabákový kouř inhalují, mají v závislosti na spotřebě až 15 % hemoglobinu ve formě COHb; již to snižuje jejich tělesnou výkonnost, a navíc se zhoršují jejich průvodní choroby, jako koronární skleróza nebo emfyzém plic. Stejná koncentrace COHb nevyvolá u každého stejný obraz otravy. Udává se, že mladší lidé jsou na CO citlivější a snad i muži jsou citlivější než ženy, ale naopak těhotné ženy jsou na CO velmi citlivé.

Akutní otrava při náhlém a velkém zvýšení koncentrace CO ve vdechovaném vzduchu, kdy hladina COHb překročí 70 %, může probíhat bleskově a může způsobit smrt v několika vteřinách. Při menší expozici, do 30 % COHb, se projevuje nejčastěji bolestmi hlavy, pocitem tlaku ve spáncích, bušením krve v hlavě a tlakem na prsou. Takřka pravidlem je při těžší otravě žaludeční nevolnost a zvracení, akční neschopnost (nechuť k útěku ze zamořeného prostředí). Při těžké otravě se prohlubuje bezvědomí, v němž se mohou projevit křeče, později je bezvědomí hluboké a bez pohybu. Dech je nepravidelný a povrchní, tep rychlý, nitkovitý. V tomto stavu může nastat smrt. Nedojde-li ke smrti, prognóza může a nemusí být dobrá (mohou přetrvávat neurologické příznaky). Větší naději na uzdravení bez následků mají ti, kteří byli krátký čas v prostředí s vyšší koncentrací CO, než ti, kteří byli dlouhodobě v prostředí s nižší koncentrací.

Chronická otrava oxidem uhelnatým se popírá, poněvadž vazba CO na hemoglobin je reverzibilní. Obtíže, které se jako projev popisují, zapadají do obrazu pseudoneurastenického syndromu, vegetativních obtíží, extrapyramidové symptomy.

Karcinogenní ani mutagenní účinky oxidu uhelnatého nebyly v žádné studii zjištěny.

Ve zprávě Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí ČR v roce 2020 bylo uvedeno, že znečištění ovzduší oxidem uhelnatým a oxidem siřičitým nepředstavuje v měřených sídlech významné zdravotní riziko, i když v případě oxidu siřičitého práh účinku pro 24hod. koncentraci nebyl epidemiologickými studiemi dosud zjištěn.

Za účelem ochrany nekuřáků, lidí středního věku a starších populačních skupin s latentními koronárními nemocemi a za účelem ochrany fetů těhotných žen nekuřaček z důvodu nepříznivého hypoxického efektu, by neměla být překročena hladina COHb 2,5 %.

Ze známých fyziologických účinků oxidu uhelnatého, a aby nedocházelo k překročení hladiny COHb 2,5 %, byly stanoveny limitní hodnoty pro oxid uhelnatý v ovzduší:

US EPA: 100 mg/m³ pro 15 minut, 60 mg/m³ pro 30 minut, 30 mg/m³ pro 1 hodinu
10 mg/m³ pro 8 hodin

Nariadení vlády č. 350/2002 Sb., kterým se stanoví limity a podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší má stanovený imisní limit pro oxid uhelnatý 10 mg.m⁻³ - maximální denní osmihodinový klouzavý průměr. WHO (2021) v nových pokynech doporučuje pro krátkodobou (24hod.) koncentraci CO 4000 µg/m³, definovanou jako 99. percentil (odpovídá třem až čtyřem dnům překročení za rok).

Ze zprávy Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí ČR v roce 2024: Imisní charakteristiky CO byly v roce 2024 hodnoceny na 13 stanicích. Jednoznačnost vazby vyšších měřených hodnot na lokality zatížené dopravou dokládá i skutečnost, že 24hodinové hodnoty překračující 1 000 µg/m³ se objevují v jednotkách za rok (23 v roce 2024), a to téměř výhradně na dopravně extrémně zatížených stanicích – dopravních „hot-spotech“. Roční průměr CO na pozadové stanici v Košeticích byl 200 µg/m³. Nejvyšší roční aritmetický průměr - 529 µg/m³ - byl naměřen na dopravní „hot spot“ stanici v Praze 2 Legerova. Imisní limit nebyl v roce 2024 na žádné stanici překročen. V případě CO byly roční průměry z měřicích stanic přibližně na hranici 5 % hodnoty AQG stanovené WHO pro 24hodinový průměr.

3.1.3 Amoniak, NH₃, CASRN 7664-41-7

Amoniak je bezbarvý plyn s ostrým a dráždivým zápachem, je dobře rozpustný ve vodě.

Amoniak dráždí horní cesty dýchací, kůže a oči. Expozice párami amoniaku může vyvolat slzení, dráždění nosu a hrdla, zánět se sípáním, bolest na hrudi. Jednorázová expozice vysokým koncentracím může způsobit chronickou bronchitidu. Opakovaná expozice může způsobit chronické dráždění respiračního traktu. Mezi chronické projevy řadíme kašel, astma, chronické dráždění očí a kůže, obtížné dýchání při námaze, bolesti hlavy, sípot, ospalost a netečnost.

Toxicita roztoků amoniaku obvykle nepůsobí problémy člověku a jiným savcům, protože mají specifický mechanismus, který je schopen amoniak eliminovat. Eliminace spočívá v konverzi na karbamoylfosfát (pomocí enzymu karbamoylfosfátsyntázy), ten následně vstupuje do močovinového cyklu a je přeměněn na aminokyseliny nebo vyloučen močí. Ryby a obojživelníci však tento mechanismus postrádají, mohou obvykle amoniak pouze přímo vylučovat. I v nízkých koncentracích je tedy amoniak velmi toxický pro vodní živočichy, proto je Směrnici Rady 67/548/EHS klasifikován jako nebezpečný pro životní prostředí.

Americká agentura pro ochranu životního prostředí v databázi IRIS po poslední revizi v roce 2016 stanovila hodnotu referenční koncentrace RfC v úrovni 0,5 mg/m³. Referenční koncentrace RfC je stanovená koncentrace, která při celoživotní inhalační expozici populace včetně citlivých skupin pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví, vychází ze studie na pracovnících.

Kalifornský úřad pro řízení zdravotních rizik stanovil pro amoniak akutní referenční expoziční limit REL v úrovni $3,2 \text{ mg/m}^3$ pro dobu trvání expozice 1 hodiny, kdy bylo prokázáno dráždění očí a respiračního traktu a chronický referenční expoziční limit REL v úrovni $0,2 \text{ mg/m}^3$ s účinkem na respirační systém. Akutní REL vychází ze studií na dobrovolnících a chronický REL vychází ze studie Holness a kol. (1989) na pracovnících.

Americká hygienická asociace v průmyslu uvádí čichový práh amoniaku v rozpětí $0,0266\text{--}39,6 \text{ mg/m}^3$ s dráždivou koncentrací 72 mg/m^3 . Nejnižší čichový práh je tedy uváděn okolo hodnoty $27 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. V rozptylové studii uveden čichový práh amoniaku $1,5 \text{ ppm}$ ($1044 \text{ } \mu\text{g/m}^3$).

V databázi holandského Národního ústavu veřejného zdraví a prostředí RIVM nebyla tolerovaná hodnota pro amoniak nalezena, taktéž Ministerstvo zdravotnictví ČR referenční koncentraci pro venkovní ovzduší pro amoniak neuvádí. V současné době není v České republice stanoven imisní limit pro amoniak.

3.2 Hodnocení expozice a charakterizace rizika

Charakterizace podmínek expozice je především kvalitativním popisem území obklopujícího hodnocený objekt (člověka, ekosystém). Zahrnuje jednak co nejúplnější údaje o fyzikálních podmínkách, které ovlivní osud a transport nebezpečných faktorů, jednak charakteristiku populačních skupin žijících v oblasti. Informace získané v této fázi slouží jednak k identifikaci a popisu expozičních cest, jednak usměrňují vlastní kvantifikaci expozice.

V rozptylové studii je hodnocen vliv provozu nově navržených zdrojů PPC2 a PPC3 jako příspěvek ke stávajícímu stavu lokality. Stávající stav lokality je přitom reprezentován stávajícím imisním pozadím. V tomto imisním pozadí jsou obsaženy také stávající blízké okolní i vzdálené zdroje včetně stávajícího provozu tepelné elektrárny Počerady a v současné době provozovaného PPC1.

Stávající kotelna na zemní plyn sloužící pro předehřev zemního plynu (paliva) pro PPC1 a pomocná kotelna na zemní plyn sloužící pro produkci technologické páry pro PPC1 budou využity i pro nově realizovaný zdroj PPC2. Pro paroplynový zdroj PPC3 budou vybudovány nová kotelna na zemní plyn pro předehřev zemního plynu (paliva pro PPC3) a pomocná kotelna na zemní plyn na vytápění a produkci páry.

Odvod spalín PPC2: každá sestava GT (plynová turbína) + HRSG (výměník na odpadní teplo) bude mít svůj samostatný komín, který bude vyveden do ovzduší v místě spalínového výměníku do výšky 50 metrů nad terénem.

Odvod spalín PPC3: jeden samostatný komín pro celý paroplynový zdroj PPC3, který bude vyveden do ovzduší v místě spalínového výměníku do výšky 50 metrů nad terénem.

V rozptylové studii byly provedeny výpočty znečištění ovzduší pomocí výpočtového programu „SYMOS 97“.

Výpočtová síť a referenční body

Pro výpočet matematického modelu rozptylu škodlivin bylo zvoleno celkem 7 360 referenčních bodů umístěných v pravidelné pravoúhlé síti na ploše $7,8 \times 9 \text{ km}$, ve kterých je proveden výpočet doplňkové imisní zátěže sledovaných látek vznikajících z dříve uvedených zdrojů emisí. Síť referenčních bodů je volena tak, aby charakterizovala přízemní koncentrace po ploše zájmové lokality. Vzdálenost referenčních bodů v síti činí 100 m.

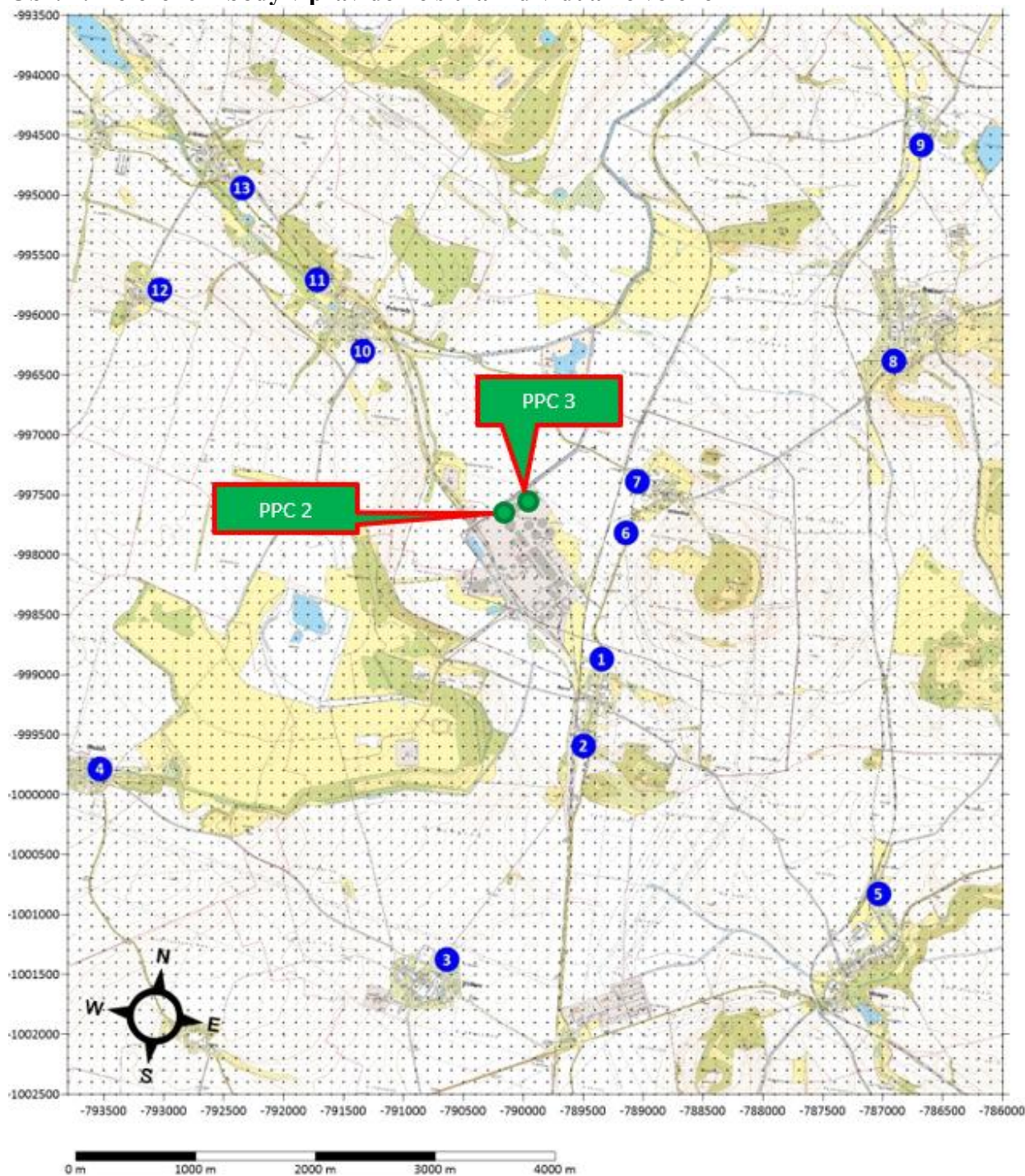
Výška každého z těchto 7 360 referenčních bodů byla zvolena 1 metr nad terénem v místě referenčního bodu. Vypočtené doplňkové imisní koncentrace tak reprezentují doplňkové imisní koncentrace v „tzv. dýchací zóně.“

Tato síť byla proto doplněna o 13 individuálně určených referenčních bodů (dále jen IRB) ve vybraných blízkých či vzdálenějších obydlených objektech v okolních obcích. V individuálně

volených referenčních objektech v obytné zástavbě byl referenční bod umístěn vždy do horního patra vybraného objektu, kde se dá očekávat nejvyšší vliv spalovacího zdroje. Podrobné umístění individuálních referenčních bodů i jejich lokalizaci v mapě uvádí následující tabulka a obrázky.

Následující obrázek uvádí lokalizaci referenčních bodů v mapě zájmového území. Referenční body v pravidelné síti jsou označeny tečkou. IRB jsou označeny včetně čísla modrými kolečky.

Obr. 4: Referenční body v pravidelné síti a individuálně volené RB



Tab. 1: Poloha, označení a popis individuálně volených referenčních bodů

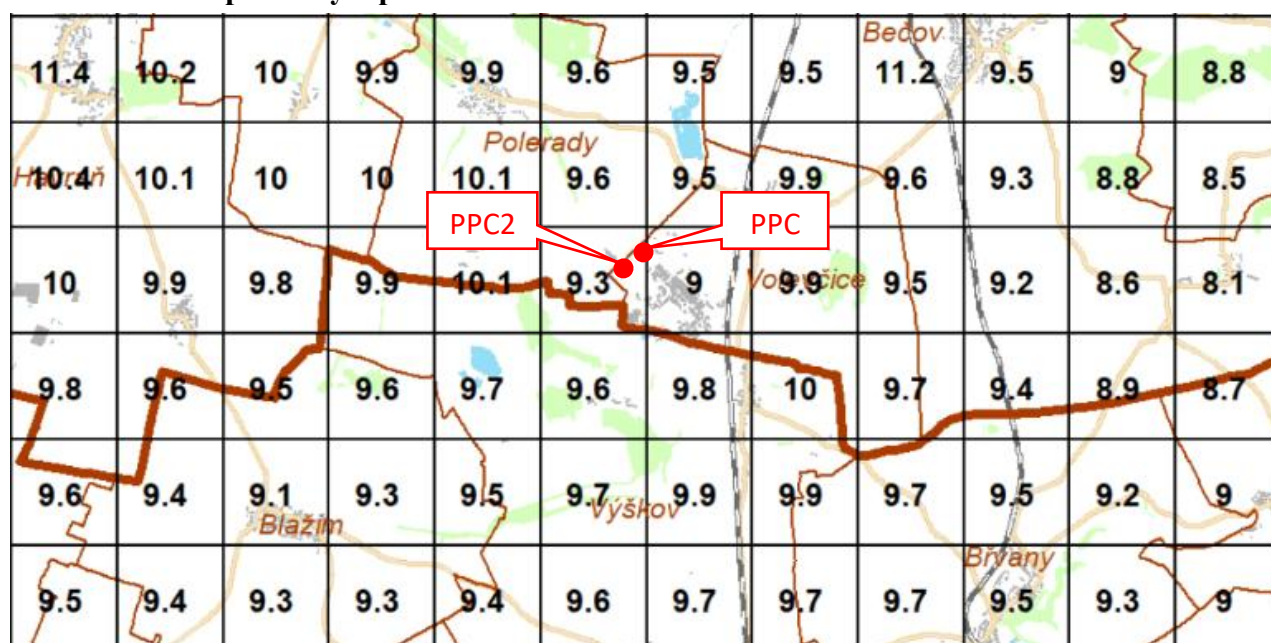
číslo	X (S-JTSK)	Y (S-JTSK)	Typ objektu	Lokalita, Adresa
	m	m		
1	-789345	-998872	Rodinný dům	Počerady 46, 440 01 Výškov – Počerady
2	-789496	-999592	Rodinný dům	Počerady 14, 440 01 Výškov – Počerady
3	-790635	-1001378	Rodinný dům	Výškov 129, 440 01 Výškov
4	-793531	-999785	Rodinný dům	Blažim 119, 440 01 Blažim
5	-787034	-1000829	Rodinný dům	Nádražní 104, 440 01 Břvany
6	-789141	-997818	Rodinný dům	Volevčice 53, 434 01 Volevčice
7	-789049	-997392	Rodinný dům	Volevčice 25, 434 01 Volevčice
8	-786909	-996386	Bytový dům	Bečov 156, 435 26 Bečov
9	-786679	-994581	Rodinný dům	Zaječice 36, 434 01 Bečov – Zaječice
10	-791341	-996300	Rodinný dům	Polerady 74, 434 01 Polerady
11	-791718	-995707	Rodinný dům	Polerady 97, 434 01 Polerady
12	-793032	-995791	Rodinný dům	Koporeč 17, 434 01 Lišnice – Koporeč
13	-792347	-994939	Rodinný dům	Lišnice 77, 434 01 Lišnice

Pro hodnocení zdravotních rizik bereme v úvahu koncentrace látek z rozptylové studie vypočtené pro výpočtové body mimo síť, s vědomím, že tyto výpočty jsou pro hodnocení zatížený velkou nejistotou, protože budou vztaženy pro populaci v celém okolí záměru.

Kromě příspěvku z posuzovaných zdrojů je při hodnocení zdravotních rizik škodlivin v ovzduší nezbytné zohlednit i tzv. **imisi pozadí**, tedy vliv ostatních vzdálených i bližších emisních zdrojů.

Pro hodnocení stávající úrovně znečištění ovzduší v předmětné lokalitě jsou v rozptylové studii použity mapy úrovně znečištění ovzduší v síti 1 x 1 km s klouzavými průměry koncentrací příslušných znečišťujících látek za předchozích 5 let, zveřejněné na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu.

Tab. 2: Pětileté průměry – průměrné roční koncentrace NO₂ v období 2020 až 2024



Následující tabulka uvedená v rozptylové studii uvádí vždy maximum, průměr a minimum z hodnot ze čtverců vždy pro danou škodlivinu (rozptyl) a to v celém zájmovém území

rozptylového modelování 7,8 x 9 km. Vzhledem k výšce komína zdroje a dosahu jejího vlivu není možné stanovit pozadí jako jednu hodnotu (jedno číslo), ale v různých místech mohou být imisní pozadí různá. Tabulka uvádí tento shrnující přehled.

Tab.3: Imisní pozadí – hodnoty ze čtverců pětiletých průměrů dle ČHMÚ

Škodlivina	Typ koncentrace	Jednotka	maximum	průměr	minimum	Imisní limit
NO ₂	Průměrná roční	µg/m ³	11,3	9,7	8,6	40
NO _x	Průměrná roční	µg/m ³	16,1	13,0	11,2	30

Maximální hodinové imisní koncentrace NO₂: Imisní pozadí z pohledu maximálních hodinových hodnot NO₂ bylo stanoveno na základě monitoringu ČHMÚ stanice Blažim, Havraň a Milá. (nejbližší monitorovací stanice kvality ovzduší). Průměrná 19. nejvyšší měřená hodinová koncentrace v roce 2024 na těchto stanicích v hodnotě 37,3 µg/m³ je v rozptylové studii považována za stávající imisní pozadí pro celou plochu zájmové lokality.

Maximální osmihodinové imisní koncentrace CO: Imisní monitoring CO není v lokalitě prováděn. Nejbližší vhodnou monitorovací stanicí kvality ovzduší z hlediska CO je stanice v Ústí nad Labem. Maximální osmihodinová hodnota změřená na této stanici byla v roce 2024 na úrovni 1138,7 µg/m³. Pro zájmovou lokalitu je zapotřebí brát tuto hodnotu jako informativní, nicméně imisní limit pro CO (10 000 µg/m³) není překračován.

I když pro odhad imisního pozadí zájmového území byly použity nejnovější dostupné informace, je přesto tento odhad, vzhledem k výběru a reprezentativnosti situace, zatížen dosti značnou nejistotou.

Pro hodnocení zdravotních rizik se rozlišují dva typy účinků chemických látek:

1. U látek s nekarcinogenními toxickými účinky se předpokládá tzv. prahový účinek. Tento účinek se projeví až po překročení kapacity fyziologických detoxikačních a reparačních obranných mechanismů v organismu. Ke kvantitativnímu vyjádření míry zdravotního rizika toxického nekarcinogenního účinku škodlivin je možno použít koeficient nebezpečnosti HQ (Hazard Quotient). Kvocient nebezpečnosti vyjadřuje poměr mezi zjištěnou nebo předpokládanou expozicí či dávkou a referenční dávkou, nebo mezi koncentrací v ovzduší a referenční koncentrací v případě standardního expozičního scénáře. Pokud se současně vyskytují látky s podobným systémovým toxickým účinkem je možno součtem kvocientů získat index nebezpečnosti (Hazard Index – HI). Kvocient nebezpečnosti vyšší než 1 je považován za reálné riziko toxického účinku.

Druhým způsobem hodnocení je použití vztahů odvozených z epidemiologických studií, které vyhledávají vztah mezi dávkou (expozicí) a účinkem u člověka. Tento přístup je používán např. u suspendovaných částic PM₁₀, kde současné znalosti neumožňují odvodit prahovou dávku či expozici a k vyjádření míry rizika se používá předpověď výskytu zdravotních účinků u exponovaných osob.

2. U látek podezřelých z karcinogenních účinků u člověka se předpokládá tzv. bezprahový účinek. Vychází se přitom ze současné představy o vzniku zhoubného bujení, kdy vyvolávajícím momentem může být jakýkoliv kontakt s karcinogenní látkou. Nulové riziko je tedy při nulové expozici. Nelze zde tedy stanovit ještě bezpečnou dávku a závislost dávky a účinku se vyjadřuje ukazatelem, vyjadřujícím míru karcinogenního potenciálu dané látky. Tento ukazatel se nazývá faktor směrnice rakovinového rizika (Cancer Slope Factor – CSF, nebo Cancer Potency Slope – CPS). Jedná se o horní okraj intervalu spolehlivosti směrnice vztahu mezi dávkou a účinkem, tedy vznikem nádorového onemocnění, získaný matematickou extrapolací z vysokých dávek experimentálních na nízké dávky reálné v životním prostředí. Pro zjednodušení se někdy u rizika z ovzduší může použít jednotka karcinogenního rizika (Unit Cancer Risk – UCR), která je vztažena přímo ke koncentraci karcinogenní látky v ovzduší.

V případě možného karcinogenního účinku je míra rizika vyjadřovaná jako celoživotní vzestup pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění (Individual Lifetime Cancer Risk – ILCR) u jedince z exponované populace, tedy teoretický počet statisticky předpokládaných případů nádorového onemocnění na počet exponovaných osob. Za ještě přijatelné karcinogenní riziko je považováno celoživotní zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění ve výši 1×10^{-6} , tedy jeden případ onemocnění na milion exponovaných osob, prakticky vzhledem k přesnosti odhadu však spíše v řádové úrovni 10^{-6} .

Rozptylová studie je zpracována jako doplňková. Je tedy hodnocen vliv provozu nově navržených zdrojů PPC2 a PPC3 jako příspěvek ke stávajícímu stavu lokality. Stávající stav lokality je přitom reprezentován stávajícím imisním pozadím. V tomto imisním pozadí jsou obsaženy také stávající blízké okolní i vzdálené zdroje včetně stávajícího provozu tepelné elektrárny Počerady a v současné době provozovaného PPC1.

Rozptylová studie posuzuje, jaký význam na životní prostředí bude, když ke stávajícím zdrojům provozovaným v lokalitě přibudou nově hodnocené zdroje PPC2 a PPC3.

Podkladem ke kvantitativnímu odhadu rizika akutních, resp. subakutních účinků oxidu dusičitého jsou nejvyšší vypočtené průměrné krátkodobé 1hodinové/ 24hodinové koncentrace. Tyto imisní koncentrace však představují maximum, které může být v jednotlivých výpočtových bodech teoreticky dosaženo za nejhorších rozptylových podmínek a reálně nemusí být dosaženy. Jde tedy o odhad zatížený vysokou nejistotou. Věrohodnější jsou průměrné roční koncentrace, na jejichž základě se odhaduje riziko chronických toxických, event. pozdních (karcinogenních) účinků na zdraví. Podkladem ke kvantitativnímu odhadu rizika akutního toxického účinku CO jsou vypočteny koncentrace pro maximální 8hodinový průměr.

3.2.1 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro oxid dusičitý

WHO považuje za hodnotu LOAEL (nejnižší úroveň expozice, při které jsou ještě pozorovány zdravotně nepříznivé účinky) koncentraci $375\text{--}565 \mu\text{g}/\text{m}^3$ při 1–2hodinové expozici, která u této části populace zvyšuje reaktivitu dýchacích cest a působí malé změny plicních funkcí. Skupina expertů WHO proto při odvození návrhu doporučeného imisního limitu vycházejícího z hodnoty LOAEL použila míru nejistoty 50 % a tak dospěla u NO_2 k doporučené 1hodinové limitní koncentraci $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

WHO v nových pokynech doporučuje směrníkovou hodnotu pro roční průměr NO_2 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (s prozatímními cílem 1 ve výši $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, prozatímním cílem 2 ve výši $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a navrhuje se prozatímní cíl 3 ve výši $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a pro 99. percentil maximální denní imise NO_2 činí směrníková hodnota $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zdůrazňuje se přitom však fakt, že nebylo možné stanovit úroveň koncentrace, která by při dlouhodobé expozici prokazatelně zdravotně nepříznivý účinek neměla. Průběžné cíle jsou navrhovány jako kroky v postupném snižování znečištění ovzduší a jsou určeny pro oblasti s vysokým znečištěním. Prozatímní cíle pro oxid dusičitý nebyly v pokynech z roku 2005 specifikovány. Ve většině provedených studií z posledních let byly průměrné koncentrace oxidu dusičitého výrazně nižší než $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

GDG doporučuje používat dlouhodobé pokyny pro kvalitu ovzduší z Globální aktualizace 2005 o $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jako prozatímní cíl 1, protože se jedná o úroveň, která se již ukázala být dosažitelná v mnoha částech světa.

Limitní jednohodinová koncentrace oxidu dusičitého ve vnitřním ovzduší pobytových místností stanovená Vyhláškou MZ č. 6/2003 Sb. činí $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

V případě oxidů dusíku se nepředpokládá karcinogenní účinek, v úvahu připadá pouze riziko toxických akutních i chronických účinků.

Charakterizace rizika akutních toxických účinků

Vzhledem ke známým účinkům na zdraví člověka z experimentů a epidemiologických studií, kdy nebylo možné stanovit bezpečnou podprahovou úroveň expozice, není v případě oxidů

dusíku, a především oxidu dusičitého, stanovena hodnota referenční koncentrace či referenční inhalační dávky.

S ohledem na rizikové skupiny obyvatel, tedy především astmatiky a pacienty s obstrukční chorobou plicní, je třeba na základě klinických studií počítat s nepříznivým ovlivněním plicních funkcí a reaktivity dýchacích cest při krátkodobé expozici koncentrací nad $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Maximální hodinová koncentrace oxidu dusičitého je ve stávajícím imisním pozadí $37,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Vypočtené hodnoty maximálních hodinových doplňkových koncentrací oxidu dusičitého se v místech obytných zástaveb pohybují od $8,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (RB9 Zaječice 36) do $38,1 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (RB7 Volevčice 25).

V rozptylové studii vypočtené hodnoty krátkodobých maxim jsou pouze teoretické, můžou, ale také nemusí v průběhu roku nastat a nelze je počítat s pozadovými hodnotami krátkodobých maxim.

Je důležité uvědomit si, že modelové hodnoty krátkodobých koncentrací představují stav, který by mohl v atmosféře nastat za souběhu nejméně příznivých podmínek (nejméně příznivá třída stability trvající beze změn alespoň jednu hodinu, resp. celý den, vítr o nejméně příznivé rychlosti a vanoucí přímo na výpočtový bod).

Z výsledků v rozptylové studii lze i s ohledem na výše uvedené nejistoty konstatovat, že realizací záměru budou maximální hodinové koncentrace NO_2 hluboko pod hodnotou ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$), kdy by se mohly projevovat nepříznivé zdravotní vlivy u rizikových skupin obyvatel.

Charakterizace rizika chronických toxických účinků

Ve směrnici WHO (2021) je doporučena **směrnicová hodnota průměrné roční koncentrace NO_2 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ s prozatímním cílem 1 ve výši $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, s prozatímním cílem 2 ve výši $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a navrhuje se prozatímní cíl 3 ve výši $20 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$** . Zdůrazňuje se přitom však fakt, že nebylo možné stanovit úroveň koncentrace, která by při dlouhodobé expozici prokazatelně zdravotně nepříznivý účinek neměla.

Odhadované stávající roční koncentrace oxidu dusičitého v lokalitě $9,5\text{--}10,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ splňují hodnoty platných imisních limitů stanovených v české legislativě na ochranu zdraví lidí s velkou rezervou. Podle směrnice WHO by toto stávající pozadí odpovídalo, resp. nepatrně v desetinách mikrogramů překračovalo, doporučené směrnicové hodnotě průměrné roční koncentraci NO_2 .

Vypočtené hodnoty průměrných ročních doplňkových koncentrací oxidu dusičitého se v místech obytných zástaveb pohybují od $0,02 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (RB4 Blažim 119) do $0,13 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (RB6 Volevčice 53). Tyto příspěvky v setinách až desetině mikrogramů neovlivní stávající imisní pozadí a jsou vzhledem ke zdravotně významným koncentracím zcela zanedbatelné.

Souhrnně lze konstatovat, že všechny použité přístupy potvrzují zanedbatelný vliv nových příspěvků záměru na zdravotní obtíže, které by mohly souviset s akutní a chronickou expozicí NO_2 .

3.2.2 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro oxid uhelnatý

Podstatou zdravotního rizika oxidu uhelnatého při expozici imisím je akutní toxický účinek na základě krátkodobých expozic. Z hlediska ochrany zdraví je doporučováno, aby hladina COHb v krvi nepřesáhla 2,5 %, to je hodnota, která nemá negativní následky ani pro citlivou populaci (např. pro lidi se srdečním onemocněním nebo vyvíjející se plod).

Tomuto požadavku odpovídá i legislativně stanovená koncentrace $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jako maximální 8hodinový průměr.

WHO v nových pokynech doporučuje pro krátkodobou (24hod.) koncentraci CO $4\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ definovanou jako 99. percentil (odpovídá třem až čtyřem dnům překročení za rok).

Maximální osmihodinová hodnota imisních koncentrací CO v současném stavu je v obytné zástavbě odhadována (není v lokalitě měřeno) na $1138,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Změny imisní zátěže CO v lokalitě jsou vypočteny od $22,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RB9 Zaječice 36) do $82,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (RB6 Volevčice 53), což jsou hodnoty vzhledem k možným zdravotním rizikům zcela zanedbatelné.

Na základě provedených výpočtů z rozptylové studie nelze předpokládat, že by příspěvky pro 8hodinovou koncentraci CO mohly představovat zdravotní riziko oxidu uhelnatého v dané lokalitě po realizaci záměru.

3.2.3 Hodnocení expozice a charakterizace rizika pro amoniak

K hodnocení akutního účinku amoniaku lze použít referenční expoziční limit REL v úrovni $3200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro dobu trvání expozice 1 hodiny stanovený Kalifornským úřadem pro řízení zdravotních rizik.

K hodnocení chronického účinku lze použít referenční hodnotu RfC $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ stanovenou US EPA po poslední revizi v roce 2016.

Orientačně lze použít i srovnání s nejnižším čichovým prahem amoniaku v úrovni $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ publikovaný Americkou hygienickou asociací v průmyslu.

Karcinogenní ani mutagenní účinky amoniaku nebyly v žádné studii zjištěny.

Pro hodnocení akutního toxického účinku lze použít hodnotu $3200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a nejvyšší maximální hodinový imisní příspěvek amoniaku $17,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v obytné zástavbě. Hodnota kvocientu nebezpečnosti HQ vychází 5×10^{-3} . Z uvedeného vyplývá, že hodnota kvocientů nebezpečnosti HQ se pohybuje bezpečně pod hodnotou jedna, tudíž se neočekává významné riziko akutních toxických účinků. V obytné zástavbě neočekáváme ani překračování nejnižšího čichového prahu amoniaku v úrovni $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pro hodnocení chronického toxického účinku lze použít hodnotu $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, potom hodnota kvocientu nebezpečnosti HQ pro vypočtený nejvyšší imisní příspěvek k průměrné roční koncentraci ($0,166 \mu\text{g}/\text{m}^3$) amoniaku z rozptylové studie vychází $3,3 \times 10^{-4}$. Z uvedeného vyplývá, že hodnota kvocientů nebezpečnosti HQ se pohybuje bezpečně pod hodnotou jedna, tudíž se neočekává významné riziko chronických toxických účinků.

Z provedeného hodnocení nekarcinogenního rizika expozice amoniaku lze i přes značné nejistoty výpočtů konstatovat, že realizací záměru nelze předpokládat zvýšené zdravotní riziko pro exponované obyvatele v okolí záměru. Porovnáním vypočtených špičkových koncentrací amoniaku a čichového prahu nelze předpokládat ani ovlivnění pachovými látkami v ovzduší obytných budov amoniakem. Riziko nepříznivých účinků amoniaku v ovzduší v souvislosti s posuzovaným záměrem je tedy zcela vyloučené.

3.3 Analýza nejistot

Každé hodnocení zdravotního rizika je nevyhnutelně spojeno s určitými nejistotami, danými použitými daty, expozičními faktory, odhady chování exponované populace apod. Proto je jednou z neopomenutelných součástí hodnocení rizika i popis a analýza nejistot, které jsou s hodnocením spojeny a kterých si je zpracovatel vědom.

Výsledky rozptylové studie jsou zatíženy nejistotou vkládaných dat do rozptylového modelu, meteorologickými údaji a jejich platností v modelovaném území.

Při hodnocení byl uvažován konzervativní přístup k odhadu inhalační expozice, kdy předpokládáme, že imisním koncentracím ve venkovním prostředí bude obyvatelstvo vystaveno celých 24 hodin, tento přístup pravděpodobně míru rizika z venkovního ovzduší nadhodnocuje.

Nejistotu přináší i použití toxikologických dat ze zahraničních epidemiologických a klinických studií (EU, USA) včetně vztahů mezi koncentrací škodlivin a nepříznivými účinky platnými pro

jiné prostředí, kdy tyto vztahy přenášíme do našeho prostředí s jinými zvyklostmi. Další nejistotu přináší extrapolace toxikologických dat ze zvířete na člověka.

Nejistotou je i nezahrnutí proměn chemických látek v průběhu transportu v ovzduší. Vzájemným působením dalších chemických látek přítomných v ovzduší a energetickým potenciálem UV záření dochází k celé řadě fotochemických a dalších jevů, které nejsou v hodnocení zdravotních rizik podchyceny.

Velká nejistota vyplývá i z toho, že nejsou k dispozici bližší údaje o exponované populaci, a to rekreační a jiné aktivity probíhající v zájmovém území, věkové složení populace, doba strávená v místě bydliště, zastoupení citlivých skupin populace jako jsou děti, těhotné ženy, staří lidé, zdravotní anamnéza jednotlivých obyvatel a jejich zvyklosti a chování jako kouření, dieta.

3.4 Závěr ve vztahu ke znečištění ovzduší

Byl proveden odhad zdravotních rizik, spojených s možnou změnou znečištění ovzduší, danou vlivem záměrů „Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady“.

Hodnocení bylo zaměřeno na zdravotní rizika spojená s krátkodobými a dlouhodobými expozicemi ze zdrojů souvisejícími se současným provozem reprezentovaným stávajícím imisním pozadím a s provozem po realizaci nově navržených paroplynových zdrojů PPC2 a PPC3. Byla hodnocena rizika imisí oxidu dusičitého, oxidu uhelnatého a amoniaku.

V hodnoceném území imisní zátěž NO₂ splňuje hodnoty platných imisních limitů stanovených v české legislativě na ochranu zdraví lidí s velkou rezervou a nehrozí zde významné zdravotní riziko. Vypočtené imisní příspěvky z provozu paroplynových zdrojů PPC2 a PPC3 v setinách až desetinně $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ neovlivní stávající imisní pozadí a jsou z hlediska zdravotních rizik zcela zanedbatelné.

Vypočtené osmihodinové imisní příspěvky CO nebudou představovat zdravotní riziko nepříznivých účinků oxidu uhelnatého pro obyvatele lokality ani při započtení pozadí.

Z provedeného hodnocení nekarcinogenního rizika expozice amoniaku lze konstatovat, že realizací záměru nelze předpokládat zvýšené zdravotní riziko pro exponované obyvatele v okolí záměru a nelze předpokládat ani ovlivnění pachovými látkami (amoniakem) v ovzduší obytných budov.

4. Zdravotní riziko hluku v mimopracovním prostředí

4.1 Identifikace nebezpečnosti hluku

Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací, mohou přinášet příjemné zážitky. Zvuky příliš silné, příliš časté nebo působící v nevhodné situaci a době však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto nechtěné, obtěžující nebo škodlivě působící zvuky nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Proto je nutné hluk do jisté míry považovat za bezprahově působící noxu.

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. Dlouhodobé nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky specifické, projevující se při dlouhodobé ekvivalentní hladině akustického tlaku A nad 70 dB poruchami činnosti sluchového analyzátoru, a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu. Nespecifické systémové účinky se projevují prakticky v celém rozsahu intenzit hluku, často se na nich podílí stresová reakce a ovlivnění neurohumorální a neurovegetativní regulace, biochemických reakcí,

spánku, vyšších nervových funkcí, jako je učení a zapamatování, ovlivnění smyslově motorických funkcí a koordinace. V komplexní podobě se mohou manifestovat ve formě poruch emocionální rovnováhy, sociálních interakcí i ve formě nemocí, u nichž působení hluku může přispět ke spuštění nebo urychlení vlastního patologického děje.

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku v denní době je v současnosti považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém a nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí. V době noční době, tj. v době spánku a fyziologické regenerace jsou za dostatečně prokázané považovány změny fyziologických reakcí (kardiovaskulární aktivita, EEG zaznamenaná aktivita mozku), subjektivně udávané rušení spánku a zvýšené užívání léků na spaní. Omezené důkazy jsou např. u vlivů hluku na hormonální a imunitní systém, na některé biochemické funkce, ovlivnění placenty a vývoje plodu, nebo u vlivů na mentální zdraví sociální chování a výkonnost člověka. U nočního hluku jsou navíc (kromě výše uvedených) omezené důkazy také u vlivů na kardiovaskulární systém, obezitu, poruchy duševního zdraví, pracovní úrazy a zkrácení očekávané délky života.

Působení hluku v životním prostředí je ovšem nutné posuzovat i z hlediska ztížené komunikace řeči a zejména pak z hlediska obtěžování, pocitů nespokojenosti, rozmrzelosti a nepříznivého ovlivnění pohody lidí. V tomto smyslu vychází hodnocení zdravotních rizik hluku z definice zdraví WHO, kdy se za zdraví nepovažuje pouze nepřítomnost choroby, nýbrž je chápáno v celém kontextu souvisejících fyzických, psychických a sociálních aspektů. WHO proto vychází při doporučení limitních hodnot hluku pro místa mimopracovního pobytu lidí především ze současných poznatků o nepříznivém vlivu hluku na komunikaci řeči, pocity nepohody a rozmrzelosti a rušení spánku v noční době.

Souhrnně lze podle zmíněného dokumentu WHO a dalších zdrojů současné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví a pohodu lidí stručně charakterizovat takto:

Poškození sluchového aparátu je dostatečně prokázano u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny hluku a trvání let expozice. Riziko sluchového postižení však existuje i u hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Z fyziologického hlediska jsou podstatou poškození zprvu přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha.

Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí a aktivitách ve volném čase do 24hodinové ekvivalentní hladiny hluku $L_{Aeq,24h} = 70$ dB. S vyšší expozicí hluku v mimopracovním prostředí se můžeme setkat jen ve velmi specifických případech např. u lidí žijících v těsné blízkosti frekventovaného letiště nebo velmi rušných komunikací.

Nelze však zcela vyloučit možnost, že by již při nižší úrovni hlukové expozice mohlo dojít k malému sluchové poškození u citlivých skupin populace, jako jsou děti, nebo osoby současně exponované i vibracím nebo ototoxickým lékům či chemikáliím. Je též známo, že zvýšená hlučnost v místě bydliště přispívá k rozvoji sluchových poruch u osob profesionálně exponovaným rizikovým hladinám hluku na pracovišti. Nezanedbatelně může zvyšovat expozici hlukem, zejména u mládeže, dlouhodobý poslech velmi hlasité reprodukováné hudby doma (sluchátka), účast na diskotékách, případně koncertech populárních hudebních skupin. K odhadu rizika sluchových ztrát je možné využít normu ČSN ISO 1999 s tím, že hlukovou expozici je třeba přepočítat na dobu trvání 8 hodin. Tuto normu je možné použít i pro odhad rizika poškození sluchu při profesionální a neprofesionální expozici.

Zhoršení komunikace řeči v důsledku zvýšené hladiny hluku má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní kapacity a pocitům nespokojenosti. Může však vést i k překrývání a maskování důležitých signálů, jako je domovní zvonek, telefon, alarm. Nejvíce citlivou skupinou jsou staří

lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči. Jde tedy o podstatnou část populace.

Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonická konverzace) by rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči měl být nejméně 15 dB, a to nejméně v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat 35 dB. Zvláštní pozornost zde zasluhují domy, kde bydlí malé děti, třídy předškolních a školních zařízení, neboť neúplné porozumění řeči u dětí ztěžuje a poškozuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s dalšími nepříznivými důsledky pro jejich duševní a intelektuální vývoj. Zvláště citlivé jsou pak děti s poruchami sluchu, potíže s učením a děti, pro které vyučovací jazyk není jejich mateřským jazykem.

Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Uplatňuje se zde jak emoční složka vnímání, tak složka poznávací při rušení hlukem při různých činnostech. Vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity beznaděje nebo vyčerpání. U každého člověka existuje určitý stupeň citlivosti, respektive tolerance k rušivému účinku hluku, jako významně osobnostně fixovaná vlastnost. V normální populaci je 10-20 % vysoce senzitivních osob, stejně jako velmi tolerantních, zatímco u zbylých 60-80 % populace víceméně platí kontinuální závislost míry obtěžování na intenzitě hlukové zátěže. Při působení hluku zde však kromě senzitivity a fyzikálních vlastností hluku velmi záleží i na řadě dalších neakustických faktorů sociální, psychologické nebo ekonomické povahy. To vede k různým výsledkům studií, které prokazují u stejných hladin hluku různého původu rozdílný efekt u exponované populace, a naopak rozdílné výsledky při stejných zdrojích i hladinách hluku na různých lokalitách v různých zemích. Významnou úlohu zde hraje vztah ke zdroji hluku, pocit, do jaké míry jej člověk může ovlivňovat nebo zda pro něj má nějaký ekonomický význam. Menší rozmrzelost působí hluk, u nějž je předem známo, že bude trvat jen po určitou vymezenou dobu, např. hluk ze stavební činnosti.

Závislost je i mezi nepříznivým prožíváním hluku a délkou pobytu v hlučném prostředí. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho však může být významně ovlivněna zdravotním stavem. Kromě negativních emocí je možné obtěžování hlukem hodnotit i podle nepřímých projevů, jako je zavírání oken, nepoužívání balkónů, stěhování, stížnosti a petice. Vysoké hladiny hluku vedou i k nepříznivým projevům v sociálním chování, mohou u predisponovaných jedinců zvyšovat agresivitu a redukují přátelské chování a ochotu k pomoci. Svoji úlohu zde hraje i zhoršená verbální komunikace, výsledky studií ukazují, že je více snížena ochota ke slovní pomoci než k pomoci fyzické. Epidemiologické studie prokazují, že stejná úroveň hlukové expozice z průmyslových zdrojů nebo různých typů dopravy vede k rozdílnému stupni obtěžování exponované populace. Intenzivnější reakce obyvatel byly pozorovány vůči hluku doprovázenému vibracemi, hluku obsahujícímu nízké frekvenční složky a hluku impulsního charakteru. Nepříjemnější je též hluk s kolísavou intenzitou nebo obsahující tónové složky. Hodnocení obtěžujícího účinku kombinované expozice hluku z různých zdrojů je velmi obtížné a doposud k tomu s výjimkou hluku z různých typů dopravy neexistuje obecně přijatý model.

Nepříznivé ovlivnění spánku se prokazatelně projevuje změnami fyziologických reakcí během spánku, jako jsou změny kardiovaskulární aktivity, EEG známky probuzení (spící si toto probuzení často následně neuvědomuje), změny v trvání stádií spánku (redukce REM fáze), fragmentace spánku, zvýšená pohyblivost ve spánku, obtížné usínání, probuzení v noci nebo příliš brzy ráno, zkrácení spánkového času. Dostatečný důkaz existuje také pro subjektivně vnímanou poruchu spánku, popř. pro lékařem diagnostikovanou environmentální insomnii a pro zvýšené užívání léků na spaní. Přestože rušení spánku vyvolané hlukem je samo o sobě zdravotní problém, navíc vede k dalším následkům pro zdraví a životní pohodu. Setkávají se zde jak fyziologické, tak psychologické aspekty působení hluku.

V rovině fyzického zdraví jsou popisovány tyto následky rušení spánku nočním hlukem: změny v hladinách stressových hormonů, kardiovaskulární onemocnění (hypertenze a infarkt myokardu), deprese (u žen) a jiné psychické poruchy, obezita, zkrácení očekávané délky života a zvýšený výskyt pracovních úrazů. V rovině psychologicko-sociální je popisována ospalost a únava, rozmrzelost a zvýšená denní dráždivost, snížená výkonnost, zhoršení poznávacích schopností, narušení sociálních kontaktů a stížnosti. Pro tyto fyziologické a psychologické následky narušení spánku existují pouze omezené důkazy. Senzitivní skupinou populace jsou děti, starší osoby, nemocní, těhotné ženy a lidé pracující na směny. Děti sice mají vyšší práh probuzení, ale pro ostatní účinky nočního hluku jsou stejně nebo více citlivé než dospělí. K narušení spánku vede jak ustálený, tak i proměnný hluk. I při nízké ekvivalentní hladině akustického tlaku A již malý počet hlukových událostí s vyšší hladinou akustického tlaku ovlivňuje spánek. Význam zřejmě má i rozdíl mezi hladinou akustického tlaku pozadí a vlastní hlukové události a taktéž délka intervalu mezi dvěma hlukovými událostmi. K adaptaci obyvatel na rušení spánku hlukem nedochází v hlučných lokalitách ani po více letech. Dle doporučení WHO z roku 2007 je pro primární prevenci subklinických nepříznivých účinků nočního hluku doporučeno, aby populace nebyla vystavována nočním hladinám hluku větším než $L_{\text{night, outside}}$ 30 dB v době, kterou většina lidí tráví na lůžku. Tato hodnota je konečným cílem směrnice pro noční hluk (Night Noise Guideline – NNGL) k ochraně před nepříznivými zdravotními účinky nočního hluku pro celou populaci včetně rizikových skupin, jako jsou děti, chronicky nemocné a starší osoby. Pokud konečný cíl nemůže být v krátké době dosažen, jsou navrhovány dva prozatímní cíle: 55 dB a 40 dB. Tyto cíle mají být použity při provádění aktivit hodnocení a řízení rizik.

Nepříznivé ovlivnění výkonnosti hlukem bylo zatím sledováno převážně v laboratorních podmínkách u dobrovolníků. Zvláště citlivá na působení zvýšené hlučnosti je tvůrčí duševní práce a plnění úkolů spojených s nároky na paměť, soustředěnou a trvalou pozornost a komplikované analýzy. Rušivý účinek hluku je významný zejména při činnostech náročných na pracovní paměť, kdy je třeba udržovat část informací v krátkodobé paměti, jako jsou matematické operace a čtení. Ve školách v okolí letišť byla u dětí chronicky exponovaných leteckému hluku při ekvivalentní hladině hluku nad 70 dB měřené vně školy pozorována snížená schopnost motivace, nižší výkonnost při poznávacích úlohách a deficit v osvojení čtení a jazyka. Děti byly více roztržité a dělaly více chyb. Nepříznivý účinek byl větší u dětí s horšími školními výkony. Zdá se také, že pravděpodobnější je deficit v osvojení čtení u dětí chronicky exponovaných hluku doma i ve škole ve srovnání s dětmi pouze navštěvujícími školu v hlučném prostředí. Nepříznivé ovlivnění výkonnosti je také popisováno jako následek narušení spánku nočním hlukem.

Ovlivnění kardiovaskulárního systému byly dle WHO prokázány v řadě epidemiologických a klinických studií u populace (včetně dětí) žijící v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací. Akutní hluková expozice aktivuje autonomní a hormonální systém a vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikce. Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé účinky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční (nedostatečné prokrvení srdečního svalu projevující se klinicky jako angina pectoris až infarkt myokardu).

V případě hypertenze je významná teorie, podle které se zde současně uplatňuje i nedostatek hořčiku, který je vlivem hluku uvolňován z buněk a vylučován z organismu a není u evropské populace dostatečně saturován příjmem z potravy. Deficit hladiny hořčiku v krvi může přispívat k vasokonstrikci a nedostatečnému prokrvení s následnou hypertenzí a srdeční ischemií.

Statisticky významný vztah k riziku hypertenze je prokázán u profesionální expozice hluku a mírně zvýšené riziko prokazují studie u expozice hluku z letecké dopravy. U hluku z pozemní dopravy se na základě průřezových studií předpokládá, že může přispívat k prevalenci kardiovaskulárních onemocnění. Směrnice o nočním hluku vydaná WHO v roce 2007 považuje

za dostatečně prokázaný vliv hluku v denní době na zvýšení rizika infarktu myokardu, avšak v případě nočního hluku je důkaz omezený z důvodu nedostatku studií, zaměřených cíleně na noční hluk.

Pozorování mnoha účinků hlukové expozice v **době těhotenství** nejsou natolik průkazná a konzistentní, aby mohla sloužit k hodnocení zdravotních účinků hluku. Podobně nejsou jednoznačné ani výsledky studií zaměřených na vztah hlukové expozice a **projevů poruch duševního zdraví**. Nepředpokládá se, že by hluk působící v denní době mohl být přímou příčinou duševních nemocí, ale patrně se může podílet na zhoršení jejich symptomů nebo urychlit rozvoj latentních duševních poruch. Zvýšená citlivost vůči rušivým účinkům hluku může být indikátorem subklinické duševní poruchy. U nočního hluku existují pouze omezené důkazy o vlivu na duševní poruchy jako např. depresi u žen. Omezené důkazy jsou také pro problémy z oblasti ležící na pomezí mentálního zdraví a životní pohody, jako např. zvýšená dráždivost, únavnost a narušení sociálních kontaktů, které jsou pravděpodobně následkem narušení spánku a jeho nedostatku.

4.2 Charakterizace nebezpečnosti – vztahy expozice a účinku

Prahové hodnoty prokázaných účinků hluku pro kvalitativní charakterizaci rizika

Pro orientační posouzení nebezpečí výskytu nepříznivých účinků hluku je možné použít prahové hodnoty hlukové expozice. Byly stanoveny na základě epidemiologických studií pro ty účinky hluku, které se dnes považují za dostatečně prokázané. Prahová hodnota je úroveň expozice, od které se daný účinek začíná objevovat nebo začíná stoupat nad bazální hodnotu danou obvyklým výskytem účinku v populaci. Po překročení prahové hodnoty není vyloučena možnost výskytu daného nepříznivého účinku v případě dlouhodobé expozice hluku u příslušníků většinové populace s průměrnou citlivostí.

Při interpretaci je nezbytné mít na paměti, že hluk je s ohledem na individuální rozdíly v citlivosti v podstatě bezprahová noxa. U citlivých podskupin a jednotlivců je proto nutné nepříznivé účinky předpokládat i při hodnotách hluku ve venkovním prostoru významně nižších, nežli jsou úrovně expozice statisticky vyhodnocené pro celou populaci. Prahové hodnoty prokázaných zdravotních účinků hluku a účinků na psychosociální zdraví a životní pohodu jsou shrnuty v tabulce převzaté z Good practice guide on noise exposure and potential health effect.

Tab. 4: Dostatečně prokázané účinky hluku na zdraví a životní pohodu a prahové hodnoty

Účinek	Rozsah působení	Indikátor	Prahová hodnota	Časová působnost
Obtěžování	Psychosociální kvalita života	L_{dvn}	42	Chronická
Subjektivně udávané rušení spánku	Kvalita života, tělesné zdraví	L_n	42	Chronická
Učení, paměť	Výkonnost	L_{Aeq}	50	Akutní, chronická
Stresové hormony	Indikátor stresu	L_{max} L_{Aeq}	-	Akutní, chronická
Spánek (EEG)	Probuzení, spánkové pohyby, kvalita spánku	L_{max} indoors	32	Akutní, chronická
Subjektivně udávané probuzení	Spánek	$SEL_{indoors}$	53	Akutní
Subjektivně udávaný zdravotní stav	Životní pohoda, klinické zdraví	L_{dvn}	50	Chronická
Hypertenze	Tělesné zdraví	L_{dvn}	50	Chronická
Ischemická choroba srdeční	Klinické zdraví	L_{dvn}	50	Chronická

Světová zdravotnická organizace vydala v roce 2018 Pokyny pro hluk v životním prostředí pro evropský region (Environmental Noise Guidelines for the European Region). V pokynech jsou uvedeny hodnoty hluku prokázaných zdravotních účinků pro různé zdroje dopravního hluku a pro hluk z větrných elektráren a pro hluk při volnočasových aktivitách.

Hluk ze silniční dopravy – hladina hluku L_{dvn} nad 53 dB souvisí s nepříznivými zdravotními účinky a hladina hluku L_{night} nad 45 dB vyvolává nepříznivé účinky na spánek. V případě hluku ze silniční dopravy je doporučeno snížit průměrnou hlukovou expozici pod 53 dB L_{dvn} , což představuje dle WHO 10 % silně obtěžovaných osob a pod 45 dB L_{night} , což představuje dle WHO 3 % vysoce rušených osob ze spánku. Riziko ischemické choroby srdeční by se nemělo zvyšovat o více, jak 5 % a riziko hypertenze o více jak 10 %. K 5 % nárůstu rizika ischemické choroby srdeční dle WHO dochází při expozici 59,3 dB L_{dvn} . Odvozeno je RR 1,08 pro 10 dB nárůst expozice s prahovou hodnotou 53 dB L_{dvn} .

Hluk ze železniční dopravy – hladina hluku L_{dvn} nad 54 dB souvisí s nepříznivými zdravotními účinky a hladina hluku L_{night} nad 44 dB vyvolává nepříznivé účinky na spánek. Pro hluk ze železniční dopravy je doporučeno snížit průměrnou hlukovou expozici pod 54 dB L_{dvn} , což představuje dle WHO 10 % silně obtěžovaných osob a pod 44 dB L_{night} , což představuje dle WHO 3 % vysoce rušených osob ze spánku. Kardiovaskulární riziko není u železniční dopravy prokázáno.

Vztahy expozice a účinku pro kvantitativní charakterizaci rizika hluku

Byla provedena řada studií sledujících vztah mezi hlukovou expozicí a účinky hluku, uskutečnila se i řada pokusů dospět meta-analýzou jejich výsledků k odvození kvantitativního vztahu mezi expozicí a účinkem. Hlavním účelem těchto vztahů je možnost predikce počtu osob postižených daným účinkem hluku v závislosti na intenzitě hlukové expozice u běžné průměrně citlivé populace.

V roce 2020 byla změněna příloha III směrnice komise EU 2020/367, která stanovuje metody hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí. Příloha III uvádí, že vztahy mezi dávkou a účinkem budou zavedeny přizpůsobováním této přílohy technickému a vědeckému pokroku.

Pro účely hodnocení škodlivých účinků se bere v úvahu následující:

- ischemická choroba srdeční,
- silné obtěžování hlukem,
- silné rušení spánku.

Škodlivé účinky se vypočítají buď jako:

- relativní riziko (RR) škodlivého účinku
- absolutní riziko (AR) škodlivého účinku

Ischemická choroba srdeční

Pro výpočet relativního rizika (RR) vzniku ICHS pro hluk ze silniční dopravy se použijí vztahy uvedené v Příloze III směrnice komise EU 2020/367, resp. v AN 15/04 verze 5.

U ischemické choroby srdeční v případě hluku ze železniční a letecké dopravy se odhaduje, že obyvatelům, kteří byli vystaveni vyšším než průměrným hladinám L_{den} , hrozí zvýšené riziko této choroby, přičemž přesný počet N případů ischemické choroby srdeční nelze vypočítat.

U ischemické choroby srdeční v případě hluku ze silniční dopravy se podíl případů konkrétního škodlivého účinku v populaci vystavené relativnímu riziku vypočítá pomocí populační atributivní frakce PAF.

Silné obtěžování hlukem

Pro výpočet absolutního rizika (AR), pokud jde o škodlivý účinek silného obtěžování hlukem, se použijí tyto vztahy mezi dávkou a účinkem:

$$AR_{HA,road} = \frac{(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2)}{100} \text{ (vzorec 4)}$$

pro hluk ze silniční dopravy,

$$AR_{HA,rail} = (38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2) / 100 \text{ (vzorec 5)}$$

pro hluk z železniční dopravy,

$$AR_{HA,air} = (-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2) / 100 \text{ (vzorec 6)}$$

pro hluk z letecké dopravy.

Silné rušení spánku

Pro výpočet absolutního rizika (AR), pokud jde o škodlivý účinek silného rušení spánku, se použijí tyto vztahy mezi dávkou a účinkem

$$AR_{HSD,road} = (19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2) / 100 \text{ (vzorec 7)}$$

pro hluk ze silniční dopravy,

$$AR_{HSD,rail} = (67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2) / 100 \text{ (vzorec 8)}$$

pro hluk z železniční dopravy,

$$AR_{HSD,air} = (16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2) / 100 \text{ (vzorec 9)}$$

pro hluk z letecké dopravy.

V současné době jsou k dispozici pouze omezené znalosti **škodlivých účinků hluku z průmyslové činnosti**, takže není možné navrhnout společnou metodu jejich hodnocení. I když byla zjištěna souvislost mezi hlukem ve venkovním prostředí a následujícími škodlivými účinky, v současné době neexistuje dostatek důkazů pro stanovení společné metody hodnocení těchto účinků, kterými jsou: cévní mozková příhoda, vysoký krevní tlak, cukrovka a další nepříznivé metabolické účinky na zdraví, poruchy kognitivních funkcí u dětí, zhoršení duševního zdraví a pohody, sluchové postižení, tinnitus, nepříznivý vliv na porodnost a lidský plod.

Kvantitativní hodnocení rizik pomocí vztahů dávka – účinek vychází z výsledků epidemiologických studií, které sledují značně velké soubory osob. Vzhledem k velkým interindividuálním rozdílům v citlivosti na hluk je kvantitativní hodnocení rizik hluku v postupu HRA prováděno pouze v případě dostatečně velkého počtu osob vystavených škodlivým účinkům hluku.

V rámci metodiky hodnocení zdravotních rizik v současnosti neexistuje nástroj pro hodnocení kombinovaného (synergického) působení hluku ze zdrojů různé kategorie (např. různé typy dopravního hluku).

4.3 Hodnocení expozice

Hodnocení zdravotních rizik posuzuje nejenom změny expozice hluku, ale především počty exponovaných obyvatel, resp. zdravotní dopady na obyvatele žijící v posuzovaném území. Pro tato posouzení jsou používány jiné hlukové ukazatele, než jsou ukazatele pro porovnání s hygienickými limity.

Výchozím podkladem pro hodnocení expozice hluku a následně ke kvantitativnímu a kvalitativnímu odhadu míry zdravotního rizika je znalost hlukové zátěže v posuzované lokalitě. Podkladem k hodnocení hlukové expozice zájmového území je akustická studie, která posuzuje budoucí akustickou situaci v lokalitě Volevčice a Počerady způsobenou provozem nových paroplynových zdrojů v kumulaci se stávajícím provozem v areálu elektrárny Počerady.

V akustické studii jsou provedeny výpočty pro stavy:

- stávající stav
- budoucí stavy
 - rok 2032 – provoz nového paroplynového zdroje EPC PPC 2 včetně stávajícího provozu v areálu elektrárny Počerady (EPC PPC 1 + provoz uhelné elektrárny),

Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady

- rok 2033 – provoz nových paroplynových zdrojů EPC PPC 2 a EPC PPC 3 v kumulaci se stávajícím provozem v areálu elektrárny Počerady (EPC PPC 1 + provoz uhelné elektrárny).
- rok 2033 a dále – jedná se o cílový stav v lokalitě Počerady a bude zahrnovat pouze provoz paroplynových zdrojů EPC PPC 1, EPC PPC 2 a EPC PPC 3.

Nejbližší obytná zástavba v okolí elektrárny Počerady se nachází v obcích Volevčice a Počerady, které jsou situovány východním směrem od areálu elektrárny. Výše vyjmenované obce jsou i místa, kde byl sledován vliv hluchnosti stávajícího provozu elektrárny Počerady s jejich obslužnými provozy.

Znázornění celkové situace v lokalitě s vyznačením měřicích míst, které jsou následně totožné s výpočtovými, je uvedeno na obrázku 5.

Obr. 5: Celková situace s vyznačením kontrolních bodů v obci Volevčice a Počerady



Výpočtové body uvažované v předložené akustické studii jsou shodné s měřicími body, v podkladech ze studie a v protokolech z měření. V následující tabulce je uveden přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb.

Tab. 5: Přehled nejbližších chráněných venkovních prostorů staveb (z akustické studie)

Označení kontrolního bodu	Číslo popisné	Typ objektu	Obec	Počet nadzemních podlaží
KB01	23	Objekt k bydlení	Volevčice	2
KB02	52	Objekt k bydlení	Volevčice	2
KB03	46	Objekt k bydlení	Počerady	2

Sledované body jsou v akustické studii posuzovány jako chráněné venkovní prostory staveb. Pro potřeby akustické studie byly chráněné venkovní prostory (hranice pozemků) uvažovány i jako chráněný venkovní prostor staveb. Vše je pak hodnoceno dle přísnějšího hlediska, tzn. jako chráněné venkovní prostory staveb.

Pro modelování hluku ve venkovním prostředí byl použit výpočtový program SoundPLAN, který je určen pro modelování rozsáhlých územních celků s velkým počtem zdrojů hluku.

V akustické studii jsou zmapovány hlavní zdroje hluku, technologické bloky, které tvoří stávající provozní stav areálu EPC. Dále ke stávajícímu provozu areálu elektrárny Počerady (uhelná elektrárna + PPC 1) je zhotovena i predikce budoucích provozních stavů, provozů nových paroplynových zdrojů PPC 2 a PPC 3.

Výpočtové modely stávajícího i budoucího provozu uvažují nejhluchnější možnou variantu souběhu všech zdrojů hluku. Předpokládá se tedy maximální provozní stav a souběh jednotlivých zdrojů hluku.

Stávající stav provozu areálu elektrárny Počerady zahrnuje provoz uhelné části a paroplynové části PPC1. Obě tyto provozní části elektrárny Počerady mohou být provozovány současně, v denní i noční době. Stávající provoz byl již v minulosti předmětem akustických posouzení a měření hluku v dané lokalitě.

Posouzení stávajícího provozu elektrárny Počerady – v akustické studii jsou uvedeny vypočtené hladiny hluku při stávajícím provozu areálu elektrárny Počerady, při obvyklé součinnosti všech zdrojů hluku – jedná se o modelovaný stav stávající situace. Vypočtené hladiny akustického tlaku v kontrolních bodech u obytné zástavby jsou uvedené pro výšku 3 m a 6 m nad terénem. Toto jsou výšky, ve kterých se nejčastěji nachází okolní obytná zástavba v obcích Volevčice a Počerady.

Tab. 6: Vypočítané hladiny akustického tlaku v chráněných venkovních prostorech staveb ve sledovaných bodech – stávající stav

Výpočtový bod	Objekt	Výška	L _{Aeq,T} (dB)	Hygienický limit
			Denní + Noční doba	Den/Noc
KB01	Volevčice čp. 23	3 m	35,6	50/40
		6 m	37,0	
KB02	Volevčice čp. 52	3 m	37,9	50/40
		6 m	39,5	
KB03	Počerady čp. 46	3 m	35,6	50/40
		6 m	36,7	

Hygienický limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu a hygienický limit $L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu je splněn ve všech výpočtových bodech a úrovních.

Budoucí stav rok 2032 – uvedení do zkušební provozu paroplynového zdroje EPC PPC 2. Souběh se stávajícím provozem elektrárny Počerady (uhelná elektrárna + EPC PPC 1).

Posouzení budoucího provozu EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2 – vypočtené hladiny hluku při budoucím provozu v areálu elektrárny Počerady EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2. Jedná se o modelovaný stav budoucí situace.

Tab. 7: Vypočítané hladiny akustického tlaku v chráněných venkovních prostorech staveb ve sledovaných bodech – budoucí stav provozu EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2, rok 2032

Výpočtový bod	Objekt	Výška	L _{Aeq,T} (dB)	Hygienický limit
			Denní + Noční doba	Den/Noc
KB01	Volevčice čp. 23	3 m	36,3	50/40
		6 m	37,6	
KB02	Volevčice čp. 52	3 m	38,1	50/40
		6 m	39,6	
KB03	Počerady čp. 46	3 m	35,8	50/40
		6 m	36,8	

Hygienický limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu a hygienický limit $L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu je splněn ve všech výpočtových bodech a úrovních.

Budoucí stav rok 2033 – uvedení do zkušebního provozu paroplynového zdroje EPC PPC 3. Provoz v tomto stavu bude EPC (uhelná) + EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3.

Posouzení budoucího provozu EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3 – vypočtené hladiny hluku při budoucím provozu v areálu elektrárny Počerady EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3. Jedná se o modelovaný stav budoucí situace.

Tab. 8: Vypočítané hladiny akustického tlaku v chráněných venkovních prostorech staveb ve sledovaných bodech – budoucí stav v areálu, EPC + EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3, rok 2033

Výpočtový bod	Objekt	Výška	L _{Aeq,T} (dB)	Hygienický limit
			Denní + Noční doba	Den/Noc
KB01	Volevčice čp. 23	3 m	36,1	50/40
		6 m	37,0	
KB02	Volevčice čp. 52	3 m	38,3	50/40
		6 m	39,6	
KB03	Počerady čp. 46	3 m	35,8	50/40
		6 m	36,9	

Hygienický limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu a hygienický limit $L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu je splněn ve všech výpočtových bodech a úrovních.

Posouzení cílového stavu po roce 2033 – provoz EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3:

Cílový stav po roce 2033 v provozu v tomto cílovém stavu budou už jen paroplynové zdroje EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3.

Tab. 9: Vypočítané hladiny akustického tlaku v chráněných venkovních prostorech staveb ve sledovaných bodech – budoucí cílový stav, EPC PPC 1 + EPC PPC 2 + EPC PPC 3, po roce 2033

Výpočtový bod	Objekt	Výška	L _{Aeq,T} (dB)	Hygienický limit
			Denní + Noční doba	Den/Noc
KB01	Volevčice čp. 23	3 m	33,6	50/40
		6 m	33,9	
KB02	Volevčice čp. 52	3 m	33,9	50/40
		6 m	34,5	
KB03	Počerady čp. 46	3 m	28,3	50/40
		6 m	28,5	

Hygienický limit $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní dobu a hygienický limit $L_{Aeq,1h} = 40$ dB pro noční dobu je splněn ve všech výpočtových bodech a úrovních.

Výpočtem v akustické studii bylo zjištěno, že všechny uvažované budoucí stavy provozu lokality EPC nebudou překračovat v chráněných venkovních prostorech staveb hygienické limity hluku pro denní ani noční dobu dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Po roce 2033 dojde k odstavení uhelné Elektrárny Počerady.

V následující tabulce je uvedeno srovnání stávajícího provozního stavu a budoucího cílového provozního stavu po roce 2033 ve všech sledovaných výpočtových bodech. Kladné hodnoty vyjadřují zhoršení oproti původnímu (stávajícímu) stavu, záporné hodnoty vyjadřují zlepšení.

Tab. 10: Srovnání stávajícího stavu a budoucího cílového provozního stavu po roce 2033

Výpočtový bod	Objekt	Výška	Rozdíl mezi stávajícím a budoucím cílovým stavem po roce 2033 $\Delta L_{Aeq,T}$ (dB) + zhoršení / - zlepšení
			Denní + Noční doba
KB01	Volevčice čp. 23	3 m	-2,0
		6 m	-3,1
KB02	Volevčice čp. 52	3 m	-3,8
		6 m	-4,8
KB03	Počerady čp. 46	3 m	-7,2
		6 m	-8,1

Z porovnání vypočtených hladin akustického tlaku, viz Tab. 7, dochází u všech sledovaných kontrolních bodů u nejbližší obytné zástavby k výraznému zlepšení stávající akustické situace v lokalitě. Je to zejména způsobeno odstavením uhelné Elektrárny Počerady po roce 2033.

V současné době jsou k dispozici pouze omezené znalosti **škodlivých účinků hluku z průmyslové činnosti**, takže není možné navrhnout společnou metodu jejich hodnocení. I když byla zjištěna souvislost mezi hlukem ve venkovním prostředí a následujícími škodlivými účinky, v současné době neexistuje dostatek důkazů pro stanovení společné metody hodnocení těchto účinků, kterými jsou: cévní mozková příhoda, vysoký krevní tlak, cukrovka a další nepříznivé metabolické účinky na zdraví, poruchy kognitivních funkcí u dětí, zhoršení duševního zdraví a pohody, sluchové postižení, tinnitus, nepříznivý vliv na porodnost a lidský plod.

Vzhledem k výše uvedenému nejsou v současné době pro vztahy pro obtěžování hlukem ze stacionárních zdrojů navrženy metody jejich hodnocení, nejsou zcela ověřené a potvrzené dalšími studiemi.

Ani rušení spánku průmyslovými zdroji není definováno vzhledem k variabilitě stacionárních zdrojů. U průmyslových zdrojů hluku se na základě celodenní expozice jedná o obtěžování hlukem. Publikované vztahy obtěžování hlukem z některých průmyslových zdrojů z výrobních zařízení vedou pouze k orientačním výsledkům a podle autorů těchto vztahů vyžadují ověření a potvrzení dalšími studiemi.

Podle doporučení WHO je během dne jen málo lidí vážně obtěžováno při svých aktivitách ekvivalentní hladinou hluku pod 55 dB anebo mírně obtěžováno při hladinách hluku pod 50 dB. Přesto je třeba počítat s tím, že účinek hluku je do jisté míry bezprahový a pro citlivou část populace se obtěžující efekt může projevit i při úrovni expozice pod prahovými hodnotami obtěžujících účinků hluku pro průměrně citlivou populaci. Během večera a noci by hladina hluku měla být o 5 až 10 dB nižší nežli ve dne.

4.4 Charakterizace rizika

Výchozím podkladem ke kvantitativnímu a kvalitativnímu odhadu míry zdravotního rizika hluku je obecně znalost hlukové zátěže získaná měřením nebo modelovým výpočtem vztažená ke konkrétnímu počtu exponovaných osob.

V případech, kdy nejsou k dispozici vztahy mezi expozicí a účinkem nebo není možné získat bližší údaje o exponované populaci (počty obyvatel vystavené konkrétním hladinám hluku), je kvalitativní charakterizace rizika hluku konečným výstupem hodnocení rizika.

Kvalitativní charakterizace rizika

Při kvalitativní charakterizaci zdravotních účinků hluku je možné vycházet z prahových hodnot hlukové expozice pro ty nepříznivé účinky hluku, které se dnes považují za dostatečně prokázané. S ohledem na individuální rozdíly v citlivosti vůči účinkům hluku je třeba předpokládat možnost těchto účinků u citlivějších osob i při hladinách hluku nižších.

Prahová hodnota je úroveň expozice, od které se daný účinek začíná objevovat nebo začíná stoupat nad bazální hodnotu danou obvyklým výskytem účinku v populaci. Po překročení prahové hodnoty není vyloučena možnost výskytu daného nepříznivého účinku v případě dlouhodobé expozice hluku u příslušníků většinové populace s průměrnou citlivostí.

V následujících tabulkách jsou k jednotlivým hlukovým pásmům prokázaných účinků hlukové zátěže pro denní a noční dobu přiřazeny počty referenčních bodů v posuzované lokalitě. Pro vyhodnocení nebyl k dispozici počet obyvatel.

Tab. 11: Prahové hodnoty prokázaných nepříznivých účinků hluku v denní době

Nepříznivý účinek	Prokázané prahové hodnoty v dB (A) nepříznivých účinků hlukové expozice – DEN ($L_{Aeq\ 6-22\ h}$)					
	< 50 dB	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové poškození*						
Kardiovaskulární účinky (IM)						
Zhoršená komunikace řečí						
Silné obtěžování						
Mírné obtěžování						
<i>Stávající stav</i>	KB01-03					
<i>Budoucí stav rok 2032</i>	KB01-03					
<i>Budoucí stav rok 2033</i>	KB01-03					
<i>Cílový stav po roce 2033</i>	KB01-03					

*přímá expozice hluku v interiéru ($L_{Aeq, 24h}$)

Tab. 12: Prahové hodnoty prokázaných a nedostatečně prokázaných nepříznivých účinků hluku v noční době

Nepříznivé účinky	Prokázané prahové hodnoty v dB (A) nepříznivých účinků hlukové expozice – NOC ($L_{Aeq\ 22-6\ h}$)						
	<40 dB	40-42	42-45	45-50	50-55	55-60	60-65
Psychické poruchy*							
Hypertenze a infarkt myokardu*							
Horší kvalita spánku, rušení spánku							
Zvýšené užívání sedativ a léků k navození spánku							
<i>Stávající stav</i>	KB01-03						
<i>Budoucí stav rok 2032</i>	KB01-03						
<i>Budoucí stav rok 2033</i>	KB01-03						
<i>Cílový stav po roce 2033</i>	KB01-03						

* nedostatečně prokázané účinky

Z tabulek je zřejmé, že v denní ani v noční době není hluková expozice ze stacionárních zdrojů záměru příčinou obtěžování ani dalších nepříznivých účinků hluku pro obyvatele posuzované lokality v současné době ani v žádném z budoucích stavů.

V cílovém stavu po roce 2033 po odstavení uhelné Elektrárny Počerady dojde k významnému poklesu hluku ve všech výpočtových bodech a akustická expozice ze stacionárních zdrojů EPC PPC 1, PPC 2 a PPC 3 bude výrazně pod prahovými hladinami pro obtěžování, rušení spánku a jiných nepříznivých účinků hluku.

Kvantitativní charakterizace rizika

Kvantitativní charakterizaci rizika je možné provést pouze u těch účinků hluku, pro které existuje vztah dávka-účinek charakteristický pro příslušný zdroj hluku. Pro stacionární zdroje hluku tyto vztahy v současnosti neexistují. I vzhledem k velkým interindividuálním rozdílům v citlivosti na hluk je kvantitativní hodnocení rizik hluku v postupu HRA prováděno pouze v případech dostatečně velkého počtu osob vystavených škodlivým účinkům hluku.

4.5 Analýza nejistot

Každé hodnocení zdravotního rizika je nevyhnutelně spojeno s určitými nejistotami, danými použitými daty, expozičními faktory, odhady chování populace apod. I když bylo toto posouzení provedeno standardními postupy na základě současných znalostí a odborných doporučení uznávaných institucí, je nutné upozornit na skutečnost, že se jedná o zjednodušený model velmi složitého, komplexního děje ovlivněného mnoha proměnnými.

Při hodnocení působení hluku na lidské zdraví si obecně musíme být vědomi nejistot, kterými je tento proces zatížen. V podstatě jsou dvojí. Jedny jsou dány neschopností fyzikálních parametrů hluku, které máme k dispozici, jednoduše popsat fyziologickou závažnost, tedy nebezpečnost hlukové události a druhé vyplývají ze skutečnosti, že účinek hluku je variabilní nejen intraindividuálně, ale i situačně, sociálně, emocionálně a historicky. V praxi se proto nezdá setkávat se situacemi, kdy lidé postižení hlukem v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených limitů, neboť z exponované populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých, a naopak velmi rezistentních, které stojí jakoby mimo kvantitativní závislosti. Za různých okolností představují tyto atypické reakce 5–20 % celého souboru.

K těmto nejistotám se řadí i nejistoty demografických údajů. V tomto hodnocení nebyly k dispozici demografické údaje.

Z hlediska zvýšené citlivosti některých populačních skupin vůči nepříznivým zdravotním účinkům hluku bylo např. prokázáno, že lidé starší, nemocní a lidé s potížemi se spaním jsou zvýšeně citliví vůči narušení spánku hlukem. U lidí s narušeným spánkem v důsledku hluku je vyšší riziko ICHS a negativního účinku na psycho-sociální pohodu. Se zvýšeným rizikem výrazného obtěžování hlukem je nutné počítat u lidí senzitivních, lidí majících obavy z určitého zdroje hluku a lidí, kteří cítí, že nad danou hlukovou situací nemají možnost kontroly.

Hodnocení hlukové expozice, použití expozičního scénáře, výstupů a vztahů epidemiologických studií bylo vždy provedeno na straně bezpečnosti.

4.6 Závěr k hodnocení hluku

Na základě vyhodnocení předložených podkladů, s ohledem na výše uvedené skutečnosti a po uvažování všech výše uvedených nejistot, lze konstatovat následující závěry:

Současná ani výhledová hluková zátěž obyvatel dotčeného území nepředpokládá zdravotní důsledky hluku jako je obtěžování a rušení spánku.

Realizací záměrů nedojde v uvažovaných budoucích stavech v chráněném venkovním prostoru hodnocených staveb ke změně akustické situace a nelze předpokládat u obyvatel v okolí pocity obtěžování anebo subjektivního rušení spánku hlukem z provozu záměrů.

Po roce 2033, po odstavení uhelné Elektrárny Počerady, která je dominantním zdrojem hluku, dojde k významnému poklesu hluku ve všech výpočtových bodech a akustická

expozice ze stacionárních zdrojů EPC PPC 1, PPC 2 a PPC 3 bude výrazně pod prahovými hladinami pro obtěžování, rušení spánku a jiných nepříznivých účinků hluku.

Je zde třeba znovu upozornit na to, že vztahy expozice a účinku byly odvozeny pro obtěžování vyvolané dlouhodobou hlukovou expozicí a jsou zprůměrnovány na celou populaci. Nemusí tedy platit pro jednotlivce nebo malé soubory exponovaných osob, jako je tomu v daném případě u obyvatel hodnocených rodinných domů, kde může být obtěžující a rušivý účinek hluku významně modifikován jak individuální vnímavostí konkrétních osob vůči hluku, tak jejich osobním vztahem ke zdrojům hluku, konkrétní orientací oken hlavních pobytových místností a dalšími faktory a významně se lišit od vypočtených údajů.

Při realizaci záměru je třeba dodržet doporučení z akustické studie:

Vzhledem k umístění vývodových transformátorů u PPC 3, částečně ve směru k obytné zástavbě v KB02, je doporučeno v dalších stupních projektové dokumentace důkladně prověřit i vliv tónové složky, která se u těchto zařízení vyskytuje.

Dále je v akustické studii doporučeno osadit nově instalované HRSG (kotle) tlumiči odfuků z pojišťovacích ventilů pro případ zapůsobení při nestandardních provozních stavech.

5. CELKOVÝ ZÁVĚR

Na základě vyhodnocení výstupů rozptylové a akustické studie lze i přes všechny uvedené nejistoty konstatovat, že změny imisního a hlukového zatížení v posuzované lokalitě, jsou akceptovatelné pro posuzovaný záměr: Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady

Hodnocení z hlediska obtěžování hlukem a rušení hlukem ve spánku z posuzovaných zdrojů bylo provedeno pro obyvatele zástavby nejbližší k posuzovanému záměru a lze konstatovat, že po realizaci záměrů nedojde ke změně stávající hlukové zátěže.

Po roce 2033 po odstavení uhelné Elektrárny Počerady, která je dominantním zdrojem hluku, dojde k významnému poklesu hluku ve všech výpočtových bodech a akustická expozice ze stacionárních zdrojů EPC PPC 1, PPC 2 a PPC 3 bude výrazně pod prahovými hladinami pro obtěžování, rušení spánku a jiných nepříznivých účinků hluku.

V rámci hodnocení vlivů imisní zátěže na zdraví obyvatel byly sledovány imisní hodnoty pro oxid dusičitý a oxid uhelnatý. Na základě výpočtů z rozptylové studie lze i přes uvedené nejistoty konstatovat, že imisní příspěvky hodnocených škodlivin jsou z hlediska zdravotních rizik zanedbatelné.

Na základě odhadu zdravotních rizik chemických látek v ovzduší a hluku je možné konstatovat, že i při velmi konzervativním odhadu, kdy vztahujeme nejhorší modelové hodnoty na celou exponovanou populaci v okolí posuzovaného záměru, nelze pro hodnocené škodliviny a hluk v důsledku realizace záměru „Paroplynový zdroj 2 v elektrárně Počerady a Paroplynový zdroj 3 v elektrárně Počerady“ předpokládat zvýšené riziko zdravotních účinků.

Použitá literatura

1. Manuál prevence v lékařské praxi, VIII. Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ Praha 2000
2. MZ ČR: Zásady a postupy hodnocení a řízení zdravotních rizik v činnostech odboru hygieny obecné a komunální, HEM-300-19.9.05/31639, 2005.
3. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
4. WHO: Směrnice pro kvalitu ovzduší v Evropě, MŽP ČR 1996
5. WHO: Air Quality Guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide, Global update 2005
6. WHO: Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP, Technical Report, WHO 2013
7. WHO: Expert Consultation: Available evidence for the future update of the WHO Global Air Quality Guidelines (AQGs), Meeting report 2015, WHO 2016
8. Orellano P., Reynoso J., Quaranta N., Bardach A., Ciapponi A.: Short-term exposure to particulate matter (PM₁₀ and PM_{2,5}), nitrogen dioxide (NO₂), and ozone (O₃) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis, Environ Int 142 (2020) 105876
9. Chen J., Hoek G.: Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis, Environ Int 143 (2020) 105974
10. WHO: WHO global air quality guidelines, Particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide, 2021
11. WHO-IARC: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Volume 109, Outdoor air pollution, 2016
12. 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, 2013
13. Hurley F et al.: Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE. Volume 2: Health Impact Assessment, European Commission 2005
14. WHO: WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants, WHO 2010
15. WHO: Air Quality Guidelines for Europe, second edition, WHO 2000
16. WHO: Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution, WHO Regional Office for Europe, 2006
17. IARC: Monographs Database on Carcinogenic Risks to Humans
18. Database IRIS
19. Database ATSDR – Toxicological Profiles
20. SZÚ Praha Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – subsystém 1 „Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – odborná zpráva za rok 2023, SZÚ Praha
21. SZÚ Praha – Odhad zdravotních rizik ze znečištění ovzduší – Česká republika – rok 2024
22. WHO Media Centre, New Releases, 2014, Geneva
23. WHO: Environmental Noise Guidelines for the European Region, WHO, 2018
24. Havránek J. a kol.: Hluk a zdraví, Avicenum Praha, 1990
25. Nařízení vlády č. 433/2022 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
26. Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Praha 2017
27. Miedema, HME, Vos H: Noise annoyance from stationary sources: Relationships with exposure metric day–evening–night (DENL) and their confidence intervals, J. Acoust. Soc. Am. 116(1), July 2004

28. Report „The „Genlyd“ Noise Annoyance Model“, Dose – Response Relationships Modelled by Logistic Functions, Delta AV 1102/07, 20.March 2007
29. Guidelines for Community Noise, WHO Geneva 1999
30. WHO: Night Noise Guidelines for Europe, 2009
31. Směrnice komise EU 2020/367, změna přílohy III
32. Autorizační návod AN 15/04, verze 5, SZÚ Praha 2020
33. Babisch, W.: Transportation noise and cardiovascular risk: Updated Review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. Noise Health 2006,
34. Jarup L., Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Katsouyanni K., Cadum E., et al.: Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study, Environ. Health Perspectives, 2008
35. SZÚ Praha Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí – subsystém 3 „Zdravotní důsledky a rušivé účinky hluku – odborná zpráva za rok 2024, SZÚ Praha
36. Metodický pokyn odboru ekologických rizik a monitoringu MŽP ČR k hodnocení rizik č.j. 1138/OER/94
37. European Environment Agency: Good practice guide on noise exposure and potential health effects, 2010
38. Guski R., Schreckenberg D., Schuemer R.: WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A systematic Review on Environmental Noise and Annoyance, Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14, 1539
39. Gjestland T.: On the Temporal Stability of People's Annoyance with Road Traffic Noise, Int. J. Environ Res. Public Health 2020, 17, 1374
40. Münzel T., Gori T., Babisch W. Basner M.: Cardiovascular effects of environmental noise exposure, European Heart Journal, 2014

Poznámka: Protokol nesmí být bez písemného souhlasu zpracovatele reprodukován jinak než celý.