

„ÚPRAVA ZAMĚSTNANECKÉHO PARKOVIŠTĚ S PD APC“

Posouzení vlivu na veřejné zdraví



Ecological Consulting a.s.

Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

7/2026

Číslo zakázky: 25138

Objednatel: Letiště Praha, a.s.,

K Letišti 1019/6

161 00 Praha 6

Zpracovatel: Ecological Consulting a.s.

Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

tel. 720 856 269

e-mail: ecological@ecological.cz, www.ecological.cz

červenec 2026



Mgr. Bc. Petra Povýšilová

Rozdělovník:

1x digitální verze:

Letiště Praha, a.s.,

K Letišti 1019/6

161 00 Praha 6

1 x digitální verze:

Ecological Consulting a.s.,

Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc

Řešitelský kolektiv:

Mgr. Bc. Petra POVÝŠILOVÁ

- osoba způsobilá pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví (číslo osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví ze dne 12.9.2024 č. j.: MZDR 24053/2024-2/OVZ , pořadové číslo 5/2024)

Ecological Consulting, a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc, tel. 720 856 269



OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	5
1 ÚVOD	6
2 UMÍSTĚNÍ ZÁMĚRU	8
3 CHARAKTER LOKALITY	10
4 METODIKA	11
5 ZDRAVOTNĚ VÝZNAMNÉ VLIVY	12
6 EMISE	12
6.1 Identifikace a charakterizace nebezpečnosti	15
6.1.1 Benzo[a]pyren	15
6.1.2 Benzen	16
6.1.3 Oxid dusičitý	17
6.1.4 PM (pevné částice)	19
6.2 Hodnocení expozice	20
6.3 Charakterizace rizika	23
6.3.1 Benzo(a)pyren	23
6.3.2 Benzen	24
6.3.3 Oxid dusičitý	24
6.3.4 PM (pevné částice)	27
6.4 Závěrečné hodnocení	30
7 HLUK	31
7.1 Identifikace a charakterizace nebezpečnosti	31
7.2 Identifikace vztahu dávka-účinek	32
7.3 Hodnocení expozice a charakterizace rizika	36
7.4 Závěrečné hodnocení	38
8 POČET ZASAŽENÝCH OBYVATEL	38
9 ZHODNOCENÍ KUMULATIVNÍCH VLIVŮ	39
10 ANALÝZA NEJISTOT	41
11 ZÁVĚR	43
12 LITERATURA	44

Seznam zkratk

BaP	benzo(a)pyren
dB	(decibel) – bezrozměrná jednotka používaná pro měření hladiny akustického tlaku (hlasitosti zvuku).
EEA	(European Environment Agency) Evropská agentura pro životní prostředí
HRA	(<i>Health Risk Assessment</i>) – posouzení vlivu na veřejné zdraví / hodnocení zdravotních rizik.
k. ú.	katastrální území.
L _{den}	hlukový indikátor pro den-večer-noc pro celkové obtěžování
L _{dn}	hlukový indikátor pro den-noc pro celkové obtěžování
LOAEL	(Lowest Observed Adverse Effect Level) je nejnižší dávka nebo expoziční koncentrace látky, při které je ještě pozorován statisticky významný nepříznivý účinek na organismus v porovnání s kontrolní skupinou
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíku
P-APC	specifické označení plánovaného projektu zaměstnaneckého parkoviště.
PM ₁₀	(<i>Particulate Matter</i>) – suspendované (polétavé) částice ve vzduchu s průměrem do 10 μm.
PM _{2,5}	(<i>Particulate Matter</i>) – jemné suspendované částice s průměrem do 2,5 μm.
SRA	(<i>Security Restricted Area</i>) v české legislativě překládáno jako Vyhrazený bezpečnostní prostor.
SZÚ	Státní zdravotní ústav.
RR	(<i>Relative Risk</i>) – relativní riziko (vyjadřuje míru zvýšení pravděpodobnosti zdravotního následku).
UCR	jednotka karcinogenního rizika. (Unit Cancer Risk).
US EPA	(The United States Environmental Protect Agency) Agentura pro životní prostředí Spojených států amerických
WHO	(World Health Organization) Světová zdravotnická organizace

1 Úvod

Předmětem tohoto dokumentu je posouzení vlivu záměru „Úprava zaměstnaneckého parkoviště s PD APC“ na veřejné zdraví.

Záměr zahrnuje výstavbu parkovacího domu včetně předstihové stavby podzemního kolektoru KA pro vedení inženýrských sítí v délce 240 m a stavbu nové vrátnice 19 se související infrastrukturou v areálu Sever letiště Praha-Ruzyně, resp. mezinárodního letiště Václava Havla v Praze (dále jen „Letiště Praha“). Pro plánovanou výstavbu je vyčleněno území vedle budovy APC - Administrativního a provozního centra Letiště Praha, v místě stávajícího zaměstnaneckého parkoviště, v návaznosti na ulici Jana Kašpara. Součástí záměru je dále provizorní komunikace na pozemku parc. č. 2570/1 (k. ú. Ruzyně), jelikož v důsledku stavby parkovacího domu APC bude omezen příjezd na staveniště pro další stavby v prostoru západně od budovy APC. Kapacity záměru jsou následující.

Parkovací dům a kolektor

Počet parkovacích stání:	1097 (z toho 22 míst pro imobilní občany)	
Obestavěný prostor:	parkovací dům:	105 335 m ³
	Kolektor KA:	3 881 m ³
Zastavěná plocha:	parkovací dům:	3 582 m ²
	Kolektor KA:	910 m ²
Podlahová plocha:	parkovací dům:	33 017 m ²
	Kolektor KA:	795 m ²
Počet podzemních podlaží:	1	
Počet nadzemních podlaží:	8	
Výška parkovacího domu:	30,15 m	
Hloubka:	parkovací dům:	-5,4 m (délka pilot 10 m)
	Kolektor KA:	-8,8 m

Parkovací dům je tvořen monolitickým železobetonovým skeletem s předpjatými stropy. Kolektor je tvořen rovněž monolitickým železobetonem. Parkovací dům bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda. Technologické místnosti elektrickými přímotopy. Napojení na vodovod bude provedeno z nového kolektoru KA přípojkou DN80. V kolektoru bude veden vodovod DN200. Napojení na kanalizaci bude provedeno přípojkami DN250 do areálové dešťové a splaškové kanalizace. V parkovacím domě bude umístěn výtah.

Plánovaný začátek a konec realizace stavby: 08/2027 – 08/2029

Vrátnice 19

Zastavěná plocha:	cca 3 600 m ²
Počet nadzemních podlaží:	2
Kapacita kontroly vozidel:	4 vjezdová a 2 výjezdová kontrolní stanoviště
Kapacita kontroly osob:	4 manuální kontrolní tratě
Kapacita kontroly zboží:	screeningová hala o ploše cca 500 m ²
Kapacita nákladní dopravy:	landside: min. 5 stání pro nákladní vozidla kategorie N3 včetně souprav délky 16,5 m airside: 4 stání pro vozidla kategorie N3 délky 12 m
Emergency průjezd pro IZS:	1 samostatný pruh šířky cca 5–6 m
Minimální průjezdná výška:	4,8 m

Objekt vrátnice je navržen jako dvoupodlažní provozní celek soustřeďující do jednoho objektu kontrolu osob, vozidel a zboží vstupujícího do vyhrazeného bezpečnostního prostoru letiště. Součástí objektu jsou administrativní a provozní prostory, technické zázemí, mezisklady, nakládací a vykládací doky a související zpevněné plochy. Objekt bude vybaven systémy vytápění, chlazení a větrání s rekuperací, tepelným čerpadlem a fotovoltaickou elektrárnou. S realizací nové vrátnice 19 dojde ke zrušení stávající vrátnice 19 v současné nevyhovující poloze.

Plánovaný začátek a konec realizace stavby: 8/2031 – 02/2033

Podklady pro zpracování hodnocení byly:

- Projektová dokumentace „Zaměstnanecké parkoviště P-APC“ dokumentace pro územní rozhodnutí (DELTAPLAN spol. s r.o. v srpnu 2023)
- Hluková studie (Ecological Consulting a.s. 2026)
- Rozptylová studie (Ecological Consulting a.s. 2026)
- Dopravní model (AFRY CZ s.r.o., 2025)

Pozn.: Dopravní model uvažoval s původním záměrem vybudování 1150 parkovacích míst. Jejich počet byl ale v průběhu zpracování projektové dokumentace redukován na 1097. Výpočty pro hlukovou i rozptylovou studii však zohledňují původně uvažovaný rozsah, tj 1150 parkovacích míst, díky kterým bude přírůstek dopravy oproti stávajícímu stavu 744 vozidel/24 hodin. Dopravní zatížení vyvolané realizací nové vrátnice 19 je rovněž zahrnuto v celkovém dopravním modelu, ze kterého vychází rozptylová i hluková studie. Samostatný zdravotní příspěvek objektu vrátnice proto není odděleně vyhodnocován.

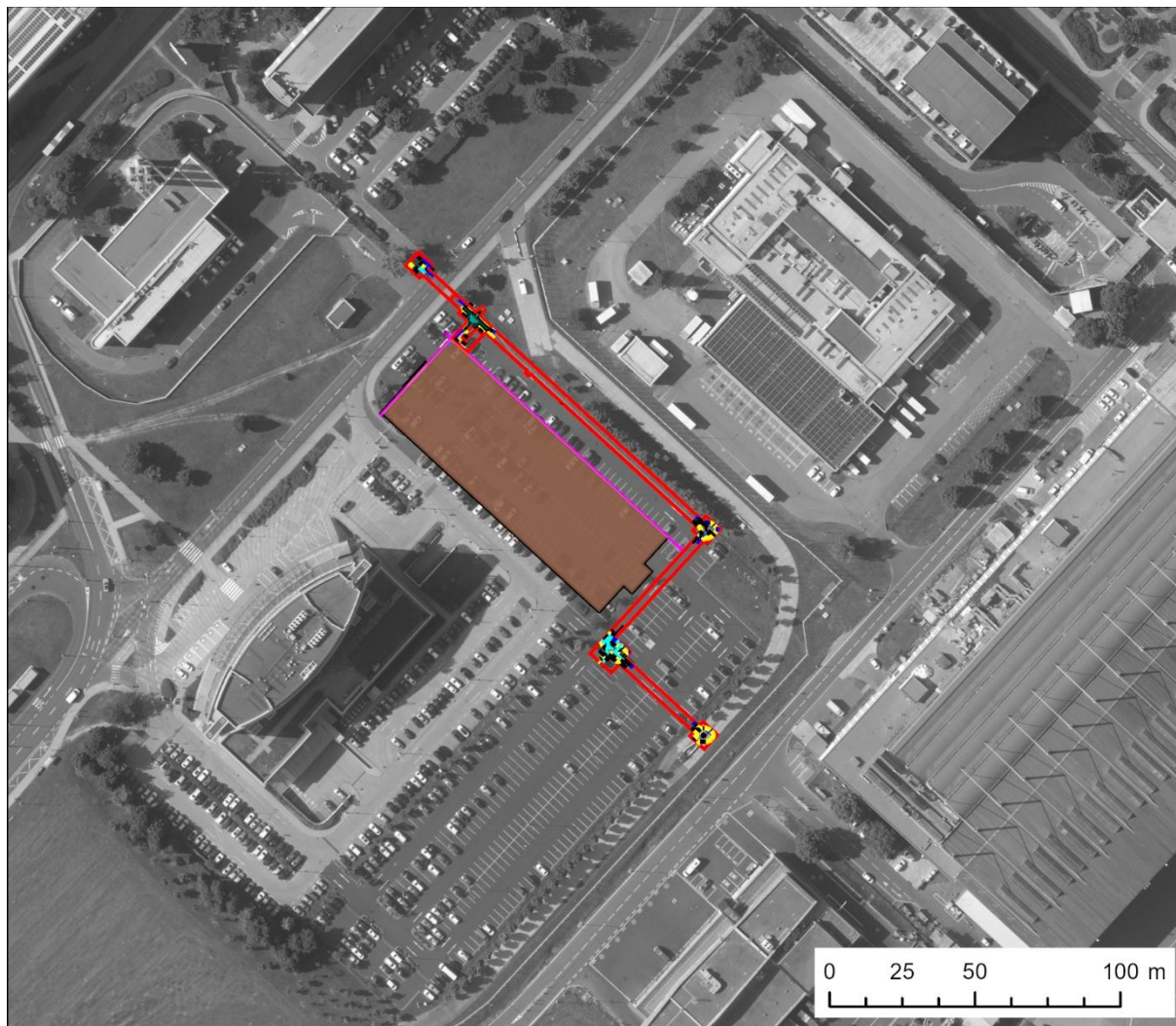
Toto posouzení bylo zpracováno na základě požadavku oznamovatele a klade si za cíl vyhodnotit dlouhodobý vliv realizovaného záměru na zdraví obyvatel.

2 Umístění záměru

Kraj:	HL. m. Praha
Okres:	HL. m. Praha,
Obec:	HL. m. Praha
Katastrální území:	Ruzyně (729710)
Pozemky:	umístění parkoviště - parc. č. 2567/114 a 2570/4 výstavba kolektoru KA - 2567/114 a 2570/4, 2585, 2567/100, 2567/63.

Záměr se nachází na území hlavního města Prahy. Pro výstavbu je vyčleněno území v areálu letiště Praha vedle budovy APC, v místě stávajícího parkoviště, v návaznosti na ulici Jana Kašpara. Parkovací dům bude umístěn na pozemcích parc. č. 2567/114 a 2570/4 v k. ú. Ruzyně. Spolu s výstavbou parkovacího domu dojde k výstavbě kolektoru KA - dotčené pozemky stavbou: 2567/114 a 2570/4, 2585, 2567/100, 2567/63. V rámci realizace záměru bude zřízena provizorní komunikace na pozemku parc. č. 2570/1 (k. ú. Ruzyně), jelikož v důsledku stavby parkovacího domu APC bude omezen příjezd na staveniště pro další stavby v prostoru západně od budovy APC. Stavbou nové vrátnice 19 budou dotčeny pozemky parc. č. 2567/14, 2570/1 a 2585 v k.ú. Ruzyně.

Přehlednější umístění záměru uvádí následující obrázky.



Obrázek 1 Umístění záměru (P-APC, kolektor)



Obrázek 2 Umístění záměru (provizorní staveništní komunikace)



Obrázek 3 Umístění záměru (nová vrátnice 19 s vyznačením stávajícího umístění objektu)

3 Charakter lokality

Letiště Václava Havla se nachází v rozvojovém a zemědělsky intenzivně využívaném extravilánu Prahy. V posledních letech se v území rozrůstá zástavba logistických a výrobních hal a silniční infrastruktury.

Stávající plocha slouží jako parkoviště pro zaměstnance. Tvořena je asfaltovým krytem s odvodněním uličními vpustmi do areálové kanalizace, s ostrůvky pro zeleň. Plocha je ohraničena drátěným plotem s pletivem při ulici Jana Kašpara, v části navazující na SRA pak plotem s ostnatým drátem. Vjezd na parkoviště je přes závorový systém.

Zájmové území se nachází v nadmořské výšce 360 m n. m.

4 Metodika

Toto posouzení je zpracováno jako podklad pro Oznámení EIA v rozsahu přílohy č. 3 dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Požadavek pro hodnocení vyplývá z ustanovení §19 výše uvedeného zákona. Hodnocení probíhá metodou analýzy rizik (Health risk assessment, HRA), z níž vychází i některé metodické postupy vydané Ministerstvem životního prostředí. Celý proces hodnocení zdravotních rizik sestává ze čtyř kroků:

1) Identifikace nebezpečnosti

Zahrnuje v sobě sběr a vyhodnocení dat o typech nežádoucích účinků na lidské zdraví, které mohou být vyvolány danou látkou, a o podmínkách expozice, za kterých dochází k nežádoucím účinkům. K tomuto účelu se využívá poznatků z kontrolovaných klinických studií na lidech, analýz havarijních situací, které mají za následek poškození lidského zdraví nebo životního prostředí, pokusů na laboratorních zvířatech, epidemiologických studií, případně pokusů na dobrovolnících a studováním vztahů mezi strukturou látek a jejich účinky.

2) Identifikace vztahu dávka – účinek

Druhý krok procesu hodnocení rizika popisuje kvantitativně vztah mezi dávkou a účinkem. Vztah dávka – účinek popisuje, jak pravděpodobně a s jakou mírou vážnosti jsou nepříznivé účinky vztaženy k množství a podmínkám expozice sledovaného faktoru. V tomto kroku jsou vyžadovány dva základní typy extrapolací, a to extrapolace mezidruhově a extrapolace do oblasti nízkých dávek. Tak jsou získány základní parametry pro kvantifikaci rizika, přičemž jsou rozlišovány dva typy účinků – prahový a bezprahový.

3) Hodnocení expozice

V této fázi hodnocení rizika jsou popisovány zdroje, cesty, velikost, četnost a trvání expozice jednotlivce, části populace. Expozice může být měřena přímo, ale obvyklejší je, že je stanovena nepřímo s ohledem na koncentrace měřené v prostředí, modely transportu a osudu látek v prostředí a stanovením příjmu člověkem.

4) Charakterizace rizika

Konečným krokem v procesu hodnocení rizika je charakterizace rizika. Jde o integraci dat získaných v předchozích krocích, která vede k určení pravděpodobnosti, s jakou sledovaný objekt utrpí některé z možných poškození. Pro hodnocení rizika je důležité prodiskutovat úroveň nejistoty, která je vlastní konečným odhadům.

5 Zdravotně významné vlivy

Předmětem posouzení je vyhodnocení dlouhodobých vlivů na lidské zdraví z provozu posuzovaného záměru. Vzhledem k charakteru záměru byly jako nejvýznamnější faktory ovlivňujícími zdraví obyvatel identifikovány emise a hluk.

Etapa výstavby není předmětem kvantitativního hodnocení zdravotních rizik. Emise i hluk vznikající během výstavby mají dočasný a časově omezený charakter, nepředstavují dlouhodobou expozici obyvatelstva a vzhledem ke značné vzdálenosti nejbližší obytné zástavby (cca 1,1–1,5 km) nelze očekávat významné zdravotní dopady. Z tohoto důvodu je zdravotní hodnocení zaměřeno na dlouhodobé vlivy provozu záměru.

Hodnocení vlivů na veřejné zdraví je zaměřeno na ty faktory životního prostředí, u nichž lze vzhledem k charakteru záměru předpokládat možný vliv na zdraví obyvatel. Rozsah hodnocení proto vychází zejména z výsledků rozptylové studie a hlukové studie, které byly zpracovány pro posuzovaný záměr. Posouzení je zaměřeno na složky životního prostředí, u nichž byla identifikována relevantní expozice obyvatelstva a které mohou mít při dlouhodobém působení vztah ke zdravotním účinkům. Ostatní vlivy nebyly na základě charakteru záměru, očekávané míry expozice nebo výsledků odborných podkladů vyhodnoceny jako významné z hlediska ochrany veřejného zdraví a nejsou proto předmětem podrobného zdravotního hodnocení.

6 Emise

Pro období provozu záměru zpracována rozptylová studie (Ecological Consulting a.s.). Cílem studie je posouzení imisní zátěže související s provozem záměru.

Rozptylová studie zahrnuje výpočet příspěvku k imisní situaci posuzovaného záměru těchto znečišťujících látek: PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, benzen, benzo(a)pyren.

V rozptylové studii byly uvažovány liniové a plošné zdroje.

Liniové zdroje

Mezi liniové zdroje zahrnuté do modelu rozptylové studie byly zahrnuty příjezdové komunikace, a to ty, u kterých dojde v souvislosti s realizací stavebního záměru ke změně intenzit dopravy. V případě ul. K letišti nebyly k dispozici rozklady dopravy ze stávajícího parkoviště a

příspěvek záměru nebylo možné kvantifikovat. Při uvažování extrémního scénáře, ve kterém by navýšení parkovací kapacity o 702 PS generovalo plně novou dopravu (tj. bez redistribuce), a při zohlednění uvažované obrátkovosti parkoviště, lze odhadnout maximální přírůstek dopravy na ul. K letišti v rozsahu cca 180–260 vozidel/24 hod, tj. přibližně 6–9 % stávajících intenzit. Tato hodnota představuje horní mez možného ovlivnění, přičemž reálný dopad lze s ohledem na charakter zaměstnaneckého parkování očekávat výrazně nižší. Vzhledem k tomu byl příspěvek záměru na této komunikaci v rámci rozptylové studie zanedbán, resp. je již rozložen v rámci ostatních hodnocených úseků.

V úvahu byly v souladu s metodikou Symos '97 brány pouze přírůstky dopravních intenzit. Pro relativní roční využití maximálního výkonu α byla použita hodnota 0,66 (celoroční využití s 16-ti hodinovým využitím během dne). Doba provozu byla stanovena na 16 hodin denně, kdy se předpokládá maximální vyřízení parkovacího domu. Rychlost automobilů byla stanovena dle typu komunikace: dálnice: 130 km/h, silnice mimo intravilán: 90 km/h, silnice v intravilánu: 50 km/h. Komunikace byly v souladu s metodikou Symos '97 rozděleny na úseky o jednotné intenzitě dopravy, předpokládané rychlosti a sklonu. Sklon byl generalizován a uvažován v celé délce na hodnotě 0°.

Pro výpočet emisí z dopravy (pro PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , benzen, benzo(a)pyren) byl použit software MEFA 13. V emisích tuhých znečišťujících látek (PM_{10} a $PM_{2,5}$) a benzo(a)pyrenu jsou kromě primárních emisí ze spalování pohonných hmot zahrnuty také emise vznikající resuspenzí prachu z povrchu vozovky (v případě benzo(a)pyrenu jeho obsah v resuspendovaném prachu) - tzv. **sekundární prašnost**. Pro výpočet resuspenze prachových částic byla použita aplikace Emise resuspenze z dopravy, verze 1.0 (ATEM, 2019). Výpočet emisí byl stanoven pro rok 2033.

Změny intenzit dopravy na příjezdových komunikacích ve výhledovém stavu pro rok 2033 vycházejí z dopravního modelu (AFRY CZ s.r.o., 2025). Dopravní model zohledňuje realizaci parkovacího domu a rušení stávajících parkovacích míst.

Tyto předpokládané přírůstky, resp. úbytky dopravních intenzit byly vyjádřeny v kartogramu intenzit dopravy, který vyjadřuje změnu intenzit dopravy, tedy zatížení silniční sítě s a bez zprovoznění parkovacího domu P-APC (rok 2033). Jedná se o změny v intenzitách osobních vozidel.

V emisích tuhých znečišťujících látek (PM_{10} a $PM_{2,5}$) a benzo(a)pyrenu jsou kromě primárních emisí ze spalování pohonných hmot zahrnuty také emise vznikající resuspenzí prachu z povrchu vozovky (v případě benzo(a)pyrenu jeho obsah v resuspendovaném prachu) – tzv. **sekundární prašnost**.

Plošné zdroje

Plošným zdrojem znečišťování ovzduší bude v tomto případě plocha budoucích parkovišť, tedy parkovacího domu. Parkoviště budou větraná přirozeně, proto bylo přistoupeno k modelování emisí z parkování jako k plošnému zdroji.

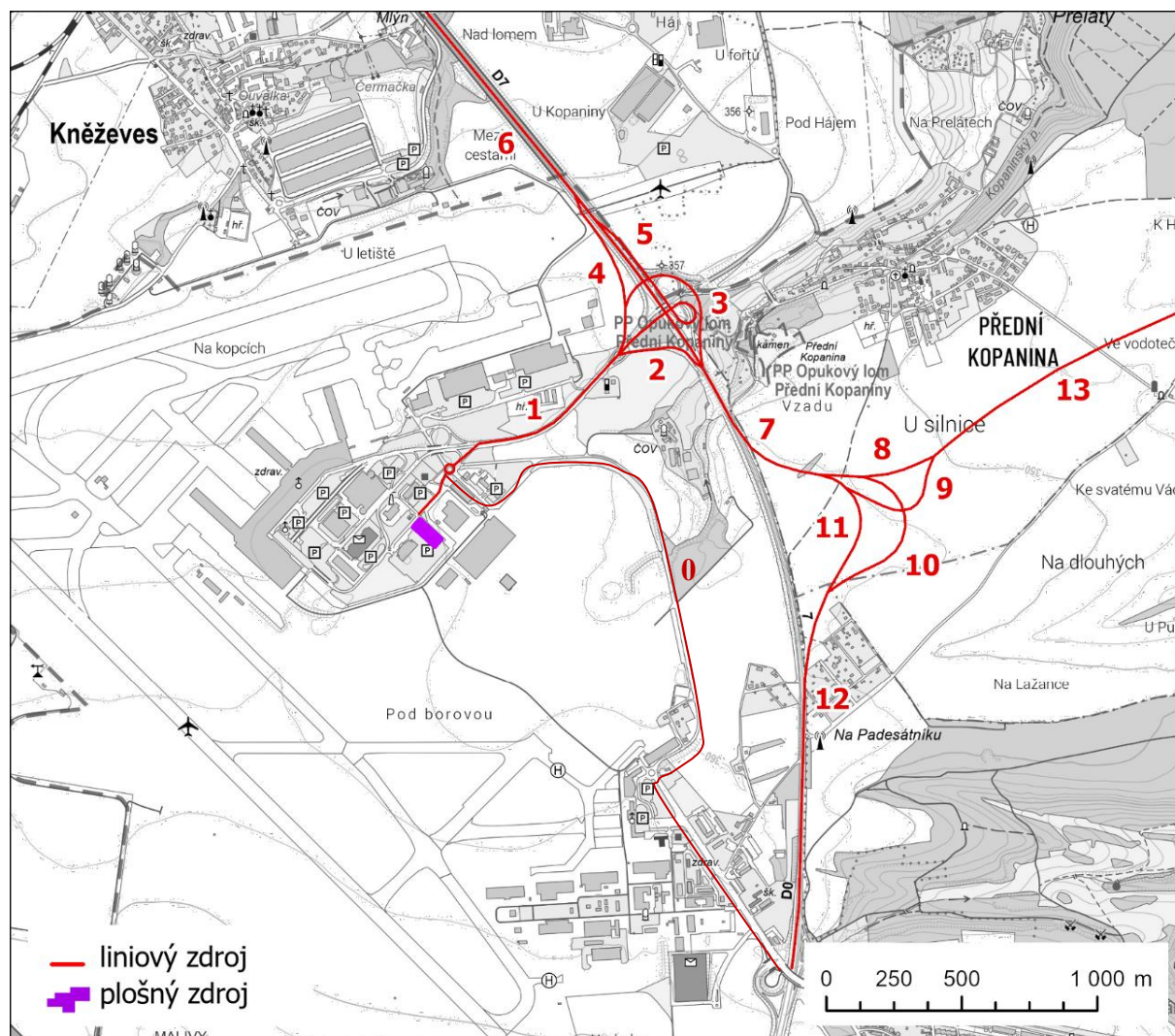
Provozní doba je předpokládána nepřetržitě během roku, během dne pak byl snížen počet provozních hodin pro modelový výpočet na 16 hod, kdy je předpokládáno maximální vytížení parkovišť.

Plocha parkovišť byla v souladu s metodikou Symos '97 rozdělena na segmenty jednotného rozměru (čtverce). Rozměr segmentu je 10 m. Celkově tak vzniklo 44 segmentů.

Každému segmentu byl potom přidělen příslušný podíl z celkové emise parkovací plochy (g.s^{-1}). Emise pro jeden plošný segment jsou uvedeny níže.

V modelu rozptylové studie je dále počítáno s tím, že se automobily budou pohybovat rychlostí 5 km/h. A zároveň se na parkovišti může pohybovat zároveň maximální počet automobilů odpovídající maximální kapacitě parkovacích stání. Uvažovaný počet parkovacích stání, pro které je koncipován i dopravní model je 1150.

Rozdělení úseků liniových zdrojů znečišťování ovzduší a umístění plošného zdroje je uvedeno na následujícím obrázku.



Obrázek 4 Rozdělení liniového zdroje na dílčí úseky (Rozptylová studie, Ecological Consulting a.s., 2026)

Rozptylová studie primárně modeluje emise spojené s realizací posuzovaného záměru a jejich vyvolaný příspěvek k imisnímu pozadí. Výpočet je proveden k jednomu výhledovému stavu, a to k roku 2033, kdy bude parkovací dům APC již v provozu. Zároveň s realizací parkovacího domu dojde ke zrušení stávajících parkovacích míst v ploše a jejich nahrazení parkovacím domem.

Rozptylová studie dále rámcově modeluje emise vznikající při etapě výstavby. Etapa výstavby není předmětem kvantitativního hodnocení zdravotních rizik. Emise vznikající během výstavby mají dočasný a časově omezený charakter, nepředstavují dlouhodobou expozici obyvatelstva a vzhledem ke značné vzdálenosti nejbližší obytné zástavby (cca 1,1–1,5 km) nelze očekávat významné zdravotní dopady.

Na požadavek objednatele je v samostatné kapitole vyčíslen imisní příspěvek, který vyvolá navýšení dopravy v okolí záměru související s dalšími investičními stavebními akcemi v okolí.

6.1 Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

Hodnocenými škodlivinami jsou PM_{10} , $PM_{2,5}$, NO_2 , benzen, benzo(a)pyren.

6.1.1 Benzo[a]pyren

Benzo[a]pyren (sumární vzorec $C_{20}H_{12}$) je polycyklický aromatický uhlovodík (PAU) s pěti benzenovými kruhy. Je silně karcinogenní a mutagenní. Za běžných podmínek jde o žlutě zbarvenou krystalickou pevnou látku. Benzo[a]pyren je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 °C.

PAU mají schopnost přetrvávat v prostředí, kumulují se ve složkách prostředí a v živých organismech, jsou lipofilní a řada z nich má toxické, mutagenní či karcinogenní vlastnosti. Patří mezi endokrinní disruptory, ovlivňují porodní váhu a růst plodu. Působí imunosupresivně, snížením hladin IgG a IgA. Ve vysokých koncentracích (převyšujících koncentrace nejen ve venkovním ovzduší, ale i v pracovním prostředí) mohou mít dráždivé účinky.

PAU vstupují do organismu především dýchacími cestami. PAU patří mezi nepřímo působící genotoxické sloučeniny. Vlivem biotransformačního systému organismu vznikají postupně metabolity s karcinogenním a mutagenním účinkem. Elektrofilní metabolity kovalentně vázané na DNA představují poté základ karcinogenního potenciálu PAU. V praxi je nejvíce používaným zástupcem PAU při posuzování karcinogenity benzo[a]pyren (BaP). BaP je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 2012).

Pro kvantifikaci míry pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění je používána Jednotka karcinogenního rizika. Jednotkové riziko (celoživotní expozice směsi 1 ng/m³), které

bylo stanoveno na základě studií expozice PAU v pracovním prostředí, se pohybovalo v rozmezí $80-100 \times 10^{-6}$. (REVIIHAAP WHO 2013).

Odhad jednotkového rizika je WHO stanovený na $8,7 \times 10^{-5}$. Na základě toho pak zvýšení koncentrace vede ke zvýšení výskytu nádorového onemocnění následovně:

Pravděpodobnost výskytu nádorového onemocnění koncentrace

10^{-6} (1 z 1000 000)	0,012 ng/m ³
10^{-5} (1 z 100 000)	0,12 ng/m ³
10^{-4} (1 z 10 000)	1,2 ng/m ³

Současná orientační hodnota EU pro BaP je 1,0 ng/m³, což odpovídá celoživotnímu riziku rakoviny 1×10^{-4} .

V ČR je doporučeno Ministerstvem zdravotnictví ČR vzhledem k nejistotě odhadů expozice i stanovení referenčních hodnot obecně považovat za přijatelné řádové rozmezí karcinogenního rizika 10^{-6} , což je společensky přijatelné riziko odpovídající míře navýšení celoživotního rizika onemocnění v populaci, která je považována za nevýznamnou a ještě akceptovatelnou.

6.1.2 Benzen

Benzen je organická sloučenina (uhlovodík patřící mezi areny) se sladkým zápachem. Při pokojové teplotě je to bezbarvá, hořlavá a toxická kapalina známá svými karcinogenními účinky.

Hlavním zdrojem benzenu v ovzduší je lidská činnost především spojená s průmyslem, s tankováním na čerpacích stanicích a s výfukovými plyny z automobilové dopravy. Primárním zdrojem expozice populace benzenem je tedy ovzduším obsahujícím cigaretový kouř a dále ovzduší znečištěné automobilovou dopravou, v blízkosti čerpacích stanic pohonných hmot nebo příjmem kontaminované stravy.

Nejzávažnějším účinkem benzenu je jeho karcinogenní působení. Benzen je z hlediska klasifikace karcinogenity zařazen do skupiny 1 – prokázaný karcinogen (IARC 2012). V pracovním prostředí byla již dříve prokázána souvislost mezi expozicí benzenu a vznikem leukemie (převážně myeloidní leukémie) a akutní nelymfocytární leukémie.

Ve vysokých koncentracích vykazuje benzen akutní účinky dráždivé a neurotoxické. Tyto koncentrace se však ve vnějším ovzduší běžně nevyskytují.

Dlouhodobá expozice benzenu nízkým koncentracím, které se ve venkovním ovzduší vyskytují, má za následek snížení produkce červených i bílých krvinek z kostní dřeně u lidí, což vede k aplastické anémii.

Dále bylo pozorováno pozitivní spojení mezi expozicí benzenu a akutní lymfocytární leukémií, chronickou lymfocytární leukémií, mnohočetným myelomem a non-Hodgkinovým

lymfomem. Přibývá studií, které uvádějí důkazy o vztahu mezi expozicí benzenu ze znečištěného ovzduší a vznikem akutní leukemie u dětí (IARC 2010).

WHO definovala pro benzen, na základě zhodnocení řady studií, jednotku karcinogenního rizika pro celoživotní expozici koncentrací $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v rozmezí $4,4 - 7,5 \times 10^{-6}$ (střední hodnota 6×10^{-6}). V těchto studiích byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším, než se mohou vyskytnout ve venkovním ovzduší. Je možné, že extrapolace do oblastí nižších koncentrací neodpovídá reálné křivce účinnosti. Hodnota UCR doporučená WHO je experty EU považována za horní mez odhadu rizika, dolní mez hodnoty jednotky karcinogenního rizika s použitím sublineární křivky extrapolace odhadnuta na 5×10^{-8} .

Tento rozsah hodnot UCR znamená, že riziko leukémie 1×10^{-6} by se mělo pohybovat v rozmezí roční průměrné koncentrace benzenu v ovzduší cca $0,2 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Při aplikaci výše uvedené UCR 6×10^{-6} vychází koncentrace benzenu ve vnějším ovzduší, odpovídající akceptovatelné úrovni karcinogenního rizika pro populaci 1×10^{-6} v úrovni roční průměrné koncentrace $0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pravděpodobnost výskytu leukémie

koncentrace

10^{-5} (1 z 100 000)

$1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

10^{-6} (1 z 1000 000)

$0,17 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Teoretický odhad pravděpodobnosti vzniku nádorového onemocnění při celoživotní expozici měřeným koncentracím benzenu pro města v ČR je $7,8 \times 10^{-6}$ (tj. cca 1 osoba na 100 tisíc obyvatel).

Imisní limit stanovený platnou legislativou je $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To odpovídá hodnotě karcinogenního rizika $2,9 \times 10^{-5}$.

6.1.3 Oxid dusičitý

Oxid dusičitý (NO_2) - v plynném stavu jde o červenohnědý, agresivní, prudce jedovatý plyn. Oxid dusičitý vzniká jak přirozenými, tak antropogenními procesy. Hlavním antropogenním zdrojem jsou spalovací procesy probíhající ve stacionárních zdrojích (vytápění, výroba elektřiny) a mobilní zdroje (spalovací motory). Nejvíce jsou tedy oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé velkých městských aglomerací významně ovlivněných dopravou. Jeho koncentrace vysoce korelují s ostatními primárními i sekundárními zplodinami. Oxid dusičitý patří mezi reaktivní sloučeniny, které představují hlavní prekurzory vzniku přízemního ozónu a fotooxidačního (tzv. losangeleského) smogu. (WHO 2005).

Existují důkazy o nepatrných vlivech NO_2 na zánět a zvýšení hyperreakivity dýchacích cest v rozmezí $380-1880 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0,2-1,0 \text{ ppm}$). Důkazy těchto účinků pocházejí z laboratorních studií (v širokém rozsahu expozičních podmínek s trváním expozice 15 minut až 6 hodin s

určitou nekonzistencí výsledků). Výraznější reakce byly pozorovány od $1880 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1,0 ppm). Ve studiích na zvířatech byly pozorovány slabé až středně závažné změny plicních buněk při jednorázovém působení NO_2 o koncentracích $380\text{--}1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,2–0,8 ppm). Tento rozsah koncentrací je obdobný tomu, který byl zjištěn v blízkosti silnic nebo při několikahodinovém silničním provozu.

Tyto studie zkoumaly malý počet zdravých lidí nebo lidí s mírným astmatem. V reálu však bude populace zahrnovat i subjekty, které jsou vůči účinkům NO_2 výrazně citlivější a mohou být u nich pozorovány tedy i výraznější účinky při nižších koncentracích.

Normální jedinci exponovaní oxidu dusičitému při koncentracích nad $4700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2,5 ppm) v klidu nebo při mírném cvičení po dobu kratší než dvě hodiny vykazují výrazné snížení funkcí plic. Plicní funkce nemocných s bronchitidou je ovlivněna již po pětiminutové expozici oxidu dusičitému při koncentraci $2820 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1,5 ppm). Tito pacienti obvykle reagují na oxid dusičitý stejně jako normální jedinci.

Působení oxidu dusičitého na lidské zdraví je však nejvíce spojováno se zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti (WHO 2005).

Navýšení koncentrace (24 hodinový průměr) NO_2 o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je spojen s nárůstem celkové mortality o 0,49% (95%CI; 0,38 – 0,6%) ve všech věkových kategoriích a o 0,86% (95%CI; 0,5 – 1,22%) pro věkovou kategorii nad 65 let. Pro maximální hodinovou koncentraci je nárůst mortality o něco nižší. Při zvýšení hodinové koncentrace o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je mortalita navýšena o 0,09% (95%CI; -0,01 – 0,20%) ve všech věkových kategoriích a o 0,15% (95%CI; 0,03 – 0,26%) pro věkovou kategorii nad 65 let. (REVIHAAP WHO 2013)

Mnohem těžší je posoudit nezávislé účinky NO_2 v dlouhodobých studiích. V těchto šetřeních dochází k vysoké korelaci mezi NO_2 a ostatními znečišťujícími látkami, takže NO_2 zde představuje spíše směs látek znečišťujících ovzduší. Pro chronické působení NO_2 na lidské zdraví existují jen omezené důkazy. Některé epidemiologické studie však naznačují spojitost mezi dlouhodobou expozicí NO_2 a respirační a kardiovaskulární mortalitou a dále se zvýšeným rizikem respiračních onemocnění dětí onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí (REVIHAAP WHO 2013).

Vzhledem k tomu, že nelze jednoznačně stanovit míru překrývání účinků NO_2 s působením ostatních znečišťujících látek v ovzduší, doporučují odborníci hodnotit zdravotní dopady znečištění ovzduší na základě vztahů pro aerosolové částice, ve kterých je vliv NO_2 i dalších znečišťujících látek zahrnut.

Vzhledem k tomu není možné přesně stanovit, zda pozorované zdravotní účinky jsou důsledkem samotného NO_2 nebo spíše působením celé směsi látek, zejména aerosolu, uhlovodíků, ozónu a dalších látek (WHO 2005).

Imisní limity pro ochranu zdraví lidí dle české legislativy jsou stanoveny na $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro akutní expozici (hodinové koncentrace) a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro chronickou expozici (roční koncentrace). Tyto hodnoty jsou shodné s limitními hodnotami doporučenými WHO. Hodnota pro 1hodinovou koncentraci NO_2 vycházela na základě působení na změny reaktivity u nejcitlivějších astmatiků.

Pro roční průměrnou koncentraci je v aktualizované směrnici WHO 2021 pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedena doporučená hodnota $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Směrná hodnota byla změněna na základě poměrně velkého počtu nových studií, které poskytly další podporu pro souvislosti mezi dlouhodobými koncentracemi oxidu dusičitého a celkovou a respirační mortalitou. Pro NO_2 jsou v Globálních pokynech WHO (2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedeny doporučené (cílové) hodnoty AQG pro rok ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), pro 24 hodin ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a pro hodinu ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

6.1.4 PM (pevné částice)

Pevné částice či (pevné) prachové částice (anglicky: particulates či particulate matter – PM) jsou drobné částice pevného skupenství rozptýlené ve vzduchu, které jsou tak malé, že mohou být unášeny vzduchem. PM byly zařazeny Mezinárodní Agenturou pro výzkum rakoviny (IARC 2013) mezi prokázané lidské karcinogeny ve skupině 1, protože byly dostatečně prokázány účinky expozice znečištěnému ovzduší a vzniku rakoviny plic. PM představují složitou směs organických a anorganických látek. Jejich hmota a složení vede obvykle k rozdělení do dvou hlavních skupin: hrubé částice s aerodynamickým průměrem větším než $2,5 \mu\text{m}$ a jemné částice s aerodynamickým průměrem menším než $2,5 \mu\text{m}$. Menší částice obsahují sekundárně vytvořené aerosoly (vzniklé kondenzací plynných složek), částice ze spalování a znovu zkondenzované organické či kovové páry. Větší částice obvykle obsahují materiál zemského povrchu a zvířený prach ze silnic a průmyslových závodů. Kyselá složka suspendovaných částic a většina jejich mutagenního účinku je obecně obsažena v jemné frakci, ačkoliv jistý podíl hrubých kapiček kyselin je přítomný i v mlhách. Respirabilní (vdechovatelné) částice jsou částice zachycované takovým postupem, při němž se částice s aerodynamickým průměrem $4,5 \mu\text{m}$ zachycují právě s 50 % účinností, přitom se zachytí i některé částice až do velikosti $7-9 \mu\text{m}$. Účinky suspendovaných částic na lidské zdraví jsou dány jednak jejich velikostí, jednak jejich chemickým složením a adsorpcí dalších znečišťujících látek na jejich povrchu. Z hlediska vlivu suspendovaných částic na lidské zdraví byla publikována řada epidemiologických studií, které dokazují nepříznivý vliv zejména PM produkovaných při spalování uhlí. Omezené množství studií naznačuje, že prach způsobený dopravou, včetně opotřebení silnic, brzd a pneumatik, také přispívá k nepříznivým účinkům na zdraví. (REVIHAP WHO 2013).

Dlouhodobému průběhu podílu frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} v České republice odpovídá střední hodnota 75%. Při akutním působení a změnách v koncentracích suspendovaných částic dochází k dráždění sliznice dýchacích cest. Může dojít i ke změnám morfologie a funkce řasinkového epitelu, ke zvýšení produkce hlenu a snížení samočisticí schopnosti dýchacího ústrojí. Tyto změny usnadňují vznik infekce a postupně možný přechod recidivujících akutních zánětlivých změn do chronické fáze. Tento proces ovlivňuje řada dalších faktorů, jako je stav imunitního systému jedince, alergická dispozice, profesními vlivy, kouření apod. Epidemiologické studie ukazují další důkazy, že dlouhodobá (řádově roky) expozice $\text{PM}_{2,5}$ je spojena s mortalitou i morbiditou. Důkazy pro PM_{10} ve vztahu k mortalitě a morbiditě jsou však slabší. Existují pádné důkazy z epidemiologických studií, že denní (24hodinová průměrná) expozice PM je bezprostředně a v následujících dnech spojena s vyšší mortalitou i nemocností.

Opakované (vícedenní) expozice mohou mít za následek větší účinky na zdraví než účinky jednotlivých dní. (REVIHAAP WHO 2013).

Aerosolové částice negativně ovlivňují především respirační a kardiovaskulární systém. Prokázanými účinky jsou:

- i. zvýšení respirační a kardiovaskulární morbidity, zhoršení astmatu, respirační symptomy a zvýšení hospitalizace
- ii. zvýšení mortality na kardiovaskulární onemocnění a respirační onemocnění a na rakovinu plic.

Aerosolové částice jsou, nejen pro jejich karcinogenitu, ale také vzhledem k systémovému prozánětlivému účinku, působení oxidativního stresu a změn elektrických procesů v srdečním svalu, podpoře aterosklerózy včetně kalcifikace srdeční artérie a dalších účinků, považovány za nejvýznamnější environmentální faktor ovlivňující úmrtnost. Citlivými skupinami jsou osoby s již existujícím onemocněním plic nebo srdce, starší lidé a děti. Například expozice PM ovlivňuje vývoj plic u dětí, včetně reverzibilních deficitů plicních funkcí a chronicky sníženého vývoje plic. Hlavním ukazatelem zdravotních dopadů dlouhodobé expozice je odhad počtu předčasně zemřelých pro dospělou populaci nad 30 let věku s vyloučením vnějších příčin úmrtí (úrazy, sebevraždy apod.). Jsou zde zohledněny ukazatele jako je předčasná úmrtnost pro jednotlivé příčiny úmrtí (kardiovaskulární nebo respirační onemocnění, rakoviny plic atd.), ale i úmrtí v důsledku krátkodobé expozice PM. Pro odhad byla použita funkce koncentrace-účinek doporučená projektem Světové zdravotnické organizace HRAPIE. Dle WHO (2005) je doporučována k prevenci účinků PM limitní hodnota pro 24hodinovou průměrnou koncentraci $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ PM_{10} , resp. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\text{PM}_{2,5}$, (jako 99percentil, tedy 4. nejvyšší hodnotu v roce). Protože nelze stanovit prahovou hodnotu expozice $\text{PM}_{2,5}$, která by mohla být považována za bezpečnou pro lidské zdraví, byla v odhadu jako hodnota teoretické nejnižší rizikové expozice použita WHO udávaná mezní koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (WHO 2006).

Pro kvantitativní odhad zdravotních dopadů a pro odhad předčasné úmrtnosti z dlouhodobé expozice suspendovaným částicím byly použity Aktualizované Globální pokyny WHO z roku 2021 pro kvalitu ovzduší v Evropě (AQG = Air Quality Guidelines). Ty uvádějí vztahy dávky a účinku odvozené pro frakci PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, ale doporučují přednostně používat vztah odvozený pro frakci $\text{PM}_{2,5}$. Podle WHO nárůst průměrné roční koncentrace frakce suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 8 %. U PM_{10} podle WHO navýšení roční koncentrace frakce PM_{10} o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 4,1 %.

6.2 Hodnocení expozice

Hodnocení expozice vychází z rozptylové studie zpracované Mgr. Lucií Peterkovou, PhD. (Ecological Consulting a.s., 2026), která je součástí příloh Oznámení EIA. Pro posouzení míry vlivu byly brány v úvahu hodnoty vypočtené u nejbližší obytné zástavby.

V rámci zpracování rozptylové studie byla vytvořena pravidelná síť referenčních bodů. Vzdálenost jednotlivých referenčních bodů byla pro účely rozptylové studie stanovena na 50 m. Celkový počet referenčních bodů v pravidelné síti je 4942. Pro zobrazení byl použit souřadný systém S-JTSK.

Dále bylo stanoveno šest referenčních bodů v místě vybrané (nejbližší) dotčené obytné zástavby:

- **bod č. 1 – objekt k bydlení, Do roklí č. p. 81, Praha, parc. č. 409/2, k. ú. Přední Kopanina (vzdálenost cca 1400 m)**
- **bod č. 2 – objekt k bydlení, Za teplárnou č. p. 841, Praha, parc. č. 2879, k. ú. Ruzyně (vzdálenost cca 1270 m)**
- **bod č. 3 – rodinný dům, Na Padesátníku IV 640/11, Praha, parc. č. 1371, k. ú. Liboc (vzdálenost cca 1500 m)**
- **bod č. 4 – objekt k bydlení, U letiště č. p. 531, Praha, parc. č. 2511, k. ú. Ruzyně (vzdálenost cca 1100 m)**
- **bod č. 5 – rodinný dům, Nad mostem č. p. 117, Kněžves, parc. č. 142, k. ú. Kněžves u Prahy (vzdálenost cca 1500 m)**
- **bod č. 6 – rodinný dům, K Tuchoměřicům č. p. 40, Praha, parc. č. 181, k. ú. Přední Kopanina (vzdálenost cca 1500 m)**

Pro určení stávající úrovně znečištění ovzduší byla v souladu se zákonem o ochraně ovzduší použita data pětiletých klouzavých průměrů koncentrací jednotlivých znečišťujících látek (2020 – 2024), které jsou konstruovány pro čtverce 1 x 1 km v souřadném systému S-JTSK (zdroj: ČHMÚ, www.chmi.cz). Doplnkovou informací pro určení stávající imisní zátěže jsou data z nejbližší a nejreprezentativnější stanice imisního monitoringu, a to Letiště Praha (ALERA) z roku 2024, kdy byl měřen NO₂. V úvahu byla u NO₂ (průměrné hodinové koncentrace) brána 19. nejvyšší naměřená hodnota.

Co se týká imisního pozadí pro látky, které jsou hodnocené v rozptylové studii na základě požadavků Směrnice EU, a které nemají stanovené imisní pozadí v rámci pětiletých klouzavých průměrů (PM_{2,5} průměrná denní koncentrace, NO₂ průměrná denní koncentrace), byly v potaz brány mapové výstupy z ročenky Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2024 (ČHMÚ, 2025). Z tohoto dokumentu byly převzaty hodnoty pro imisní pozadí průměrné denní koncentrace PM_{2,5}, které se na území záměru pohybuje na úrovni 26 - 37 µg/m³, a průměrné denní koncentrace NO₂ na úrovni pod 25 µg/m³. Pokud bychom vycházeli při stanovení denní koncentrace PM_{2,5} z poměru pro roční a denní koncentrace PM₁₀, pak vychází, že průměrná roční koncentrace PM₁₀ činí cca 57 % průměrné denní koncentrace PM₁₀. U PM_{2,5} máme k dispozici imisní pozadí pouze pro průměrnou roční koncentraci, pokud bychom uvažovali, že průměrná roční koncentrace PM_{2,5} bude činit rovněž 57 % z průměrné denní koncentrace PM_{2,5}, tak vychází průměrná denní koncentrace PM_{2,5} na úrovni cca 21 µg/m³. Tato hodnota pak byla brána jako imisní pozadí lokality.

Tabulka 1 Imisní pozadí v lokalitě v jednotlivých referenčních bodech umístěných u obytné zástavby

Referenční bod	Znečišťující látka								
	NO ₂ (rok)	benzen (rok)	PM ₁₀ (den)	PM ₁₀ (rok)	PM _{2,5} (rok)	PM _{2,5} (den)*	NO ₂ (hod)	NO ₂ (den)*	benzo(a)pyren (rok)
	koncentrace [µg.m ⁻³]								[ng.m ⁻³]
1	13,3	0,8	29	16,8	11,5	21	65	≤ 25	0,4
2	14,4	0,9	29	16,6	11,5	21	65	≤ 25	0,4
3	14,4	0,9	29	16,6	11,5	21	65	≤ 25	0,4
4	14,4	0,9	29	16,6	11,5	21	65	≤ 25	0,4
5	13,3	0,9	30	17,2	11,9	21	65	≤ 25	0,5
6	13,3	0,8	29	16,8	11,5	21	65	≤ 25	0,4

Pozn.: * koncentrace znečišťujících látek vycházejících z požadavků Směrnice EU 2024/2881

Z výše uvedených hodnot je patrné, že v lokalitě nedochází k překračování platných imisních limitů pro sledované znečišťující látky. Koncentrace všech sledovaných znečišťujících látek se nacházejí bezpečně pod úrovní imisních limitů.

Následující tabulka uvádí výpočet příspěvků z provozu záměru v referenčních bodech u nejbližší obytné zástavby a porovnání s imisními limity dle z.č. 201/2012 Sb. a mezními hodnotami dle Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2024/2881 ze dne 23. října 2024).

Tabulka 2 Výsledky výpočtu přírůstku koncentrace znečišťujících látek v modelu Symos ´97 pro konkrétní výpočtové body v místě nejbližší obytné zástavby ve výšce 1,5 m, výhledový stav, rok 2033

	referenční bod č.						imisní pozadí (referenční bod)			imisní limit/ mezní hodnota
	1	2	3	4	5	6				
	příspěvek - kumulace						1, 6	2, 3, 4	5	
	koncentrace [µg.m ⁻³]									
PM ₁₀ (rok)	0,035	0,022	0,047	0,013	0,005	0,026	16,8	16,6	17,2	40/20
PM ₁₀ (den)	0,261	0,421	0,536	0,266	0,238	0,0239	29	29	30	50/45
PM _{2,5} (rok)	0,0089	0,0056	0,0118	0,0032	0,0013	0,0065	11,5	11,5	11,9	20/10
NO ₂ (rok)	0,00065	0,00045	0,00086	0,00028	0,00012	0,00048	13,3	14,4	13,3	40/20
NO ₂ (hod)	0,0116	0,0142	0,0185	0,0111	0,0084	0,0105	65	65	65	200
benzen (rok)	0,00014	0,00011	0,00016	0,00009	0,00004	0,00011	0,8	0,9	0,9	5/3,4
benzo(a)pyre n (rok)	0,139 pg/m ³	0,087 pg/m ³	0,167 pg/m ³	0,0542 pg/m ³	0,0237 pg/m ³	0,103 pg/m ³	400 pg/m ³	400 pg/m ³	500 pg/m ³	1000 pg/m ³

	referenční bod č.						imisní pozadí (referenční bod)			imisní limit/ mezní hodnota
	1	2	3	4	5	6				
	příspěvek - kumulace						1, 6	2, 3, 4	5	
	koncentrace [µg.m ⁻³]									
PM _{2,5} (den)*	0,0587	0,0925	0,1180	0,0584	0,0526	0,0536	21	21	21	-/25
NO ₂ (den)*	0,0051	0,0062	0,0081	0,0049	0,0037	0,0046	≤ 25	≤ 25	≤ 25	-/50

6.3 Charakterizace rizika

Charakterizace rizika nekarcinogenních účinků

Kvantitativní charakterizaci rizika toxických nekarcinogenních účinků stanovujeme pomocí kvocientu nebezpečnosti HQ. Kvocient nebezpečnosti HQ získáme podílem koncentrace v ovzduší z rozptylové studie s nalezenými referenčními doporučenými koncentracemi US EPA, WHO, Cal/EPA nebo s referenčními hodnotami dalších institucí dle vzorce:

$$HQ = C_r \text{ nebo } C_{hod} (\mu\text{g}/\text{m}^3) / \text{referenční koncentrace } (\mu\text{g}/\text{m}^3)$$

Referenční koncentrace je stanovená koncentrace, která při celoživotní inhalační expozici (včetně citlivých podskupin) pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví.

Pokud HQ dosahuje hodnoty menší než 1, neočekává se žádné významné riziko toxických účinků.

6.3.1 Benzo(a)pyren

Stávající imísí pozadí bylo v rozptylové studii odhadnuto na 400 – 500 pg/m³. Koncentrace BaP z dopravy po realizaci parkovacího vykazuje přírůstek u hodnocených referenčních bodů u obytné zástavby v rozmezí 0,0237 - 0,0542 pg/m³.

Z níže uvedené tabulky vyplývá, že příspěvek samotného záměru se v roce 2033 u výpočtových bodů, kde je evidován nárůst koncentrací, pohybuje u nejbližší obytné zástavby hluboko pod hranicí míry společensky přijatelného rizika.

Tabulka 3 Karcinogenní riziko BaP pro příspěvek realizace záměru a imísí pozadí

	Příspěvek záměru		Imísí pozadí	
	riziko	koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	riziko	koncentrace [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]
min	2,06E-09	2,37E-08	0,0000348	4,00E-04
max	4,72E-09	5,42E-08	0,0000435	5,00E-04

Teoretické zvýšení rizika nádorového onemocnění v důsledku expozice znečišťujícím látkám z venkovního ovzduší se již několik let v podstatě nemění a pohybuje se pro jednotlivé

karcinogenní látky v řádu 10^{-8} až 10^{-4} . Konkrétně pro rok 2023 bylo v městských lokalitách riziko vzniku nádorového onemocnění v rozmezí od cca 2 případů na 100 tisíc obyvatel do pěti případů na deset tisíc obyvatel za 70 let. Populační riziko BaP spočtené na základě odhadu střední hodnoty v sídlech v roce 2023 ($0,58 \text{ ng/m}^3$) představuje na deset a půl miliónu obyvatel ČR přibližně 8 přídatných případů na rok.

Stávající imisní pozadí je pod imisním limitem 1000 pg/m^3 . Ani při nárůstu koncentrací nedojde v místě nejbližší obytné zástavby k překročení imisního limitu. Hranice míry přijatelného rizika není realizací záměru překročena.

6.3.2 Benzen

Příspěvek záměru po realizaci parkovacího domu se pohybuje v rozmezí $0,00004 - 0,00014 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ u výpočtových bodů reprezentujících nejbližší obytnou zástavbu. Imisní pozadí lokality bylo stanoveno na základě pětiletých klouzavých průměrů v rozmezí $0,8 - 0,9 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Tabulka 4 Karcinogenní riziko benzenu pro příspěvek realizace záměru a imisní pozadí

	Příspěvek záměru		Imisní pozadí	
	karcinogenní riziko	koncentrace [$\mu\text{g.m-3}$]	karcinogenní riziko	koncentrace [$\mu\text{g.m-3}$]
min	1,41E-09	4,00E-05	2,82E-05	8,00E-01
max	4,94E-09	1,40E-04	3,18E-05	9,00E-01

Vypočtené karcinogenní riziko pro příspěvky po realizaci záměru splňuje společensky přijatelnou úroveň rizika (1×10^{-6}).

Pro imisní pozadí činí ILCR $3,18 \cdot 10^{-5}$ (tj. cca 3 případy karcinogenního onemocnění na sto tisíc celoživotně exponovaných lidí). Tato hodnota ILCR se pohybuje nad mezí přijatelného rizika.

6.3.3 Oxid dusičitý

Po realizaci záměru byla u nejbližší obytné zástavby vypočtena průměrná roční koncentrace v rozmezí $0,00012 - 0,00086 \text{ } \mu\text{g/m}^3$. Imisní pozadí bylo stanoveno v rozmezí $13,3 - 14,4 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Co se týče hodinové koncentrace, tak u nejbližší obytné zástavby se koncentrace pohybují v rozmezí $0,0084 - 0,0185 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, imisní pozadí bylo stanoveno na $65 \text{ } \mu\text{g/m}^3$.

Nejvíce jsou oxidu dusičitému vystaveni obyvatelé velkých městských aglomerací významně ovlivněných dopravou. Pro děti znamená expozice vyšším hodnotám NO_2 zvýšené riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci a snížení plicních funkcí.

Na základě aktualizace dat z poměrně velkého počtu nových studií, které poskytly další podporu pro souvislosti mezi dlouhodobými koncentracemi oxidu dusičitého a celkovou a respirační mortalitou, je v Globálních pokynech WHO (2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedena doporučená (cílová) hodnota AQG pro roční koncentraci ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Stejně tak byla stanovena hodnota i pro denní koncentraci ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a pro hodinovou koncentraci ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Vypočtené imisní příspěvky jak pro hodinovou, tak pro roční koncentraci nepřekračují doporučené hodnoty WHO.

Samotné imisní pozadí lokality překračuje směrnou hodnotu WHO pro roční koncentraci NO_2 .

Doporučená cílová hodnota pro hodinovou koncentraci není překročena ani při zohlednění imisního pozadí.

Pro kvantifikaci nekarcinogenního zdravotního rizika expozice oxidu dusičitému (NO_2) byl použit ukazatel **koeficientu nebezpečnosti (HQ – Hazard Quotient)**. Ten vyjadřuje poměr mezi celkovou odhadovanou expozicí (součet imisního pozadí a příspěvku záměru) a příslušnou referenční (směrnou) hodnotou:

$$HQ = \frac{C_{\text{pozadí}} + \Delta C_{\text{příspěvek}}}{C_{\text{referenční}}}$$

Kde:

- $C_{\text{pozadí}} + \Delta C_{\text{příspěvek}}$ představuje celkovou očekávanou roční koncentraci NO_2 v místě nejbližší obytné zástavby.
- $C_{\text{referenční}}$ je doporučená roční směrná hodnota WHO z roku 2021 pro NO_2 , která činí $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (případně roční imisní limit dle platné české legislativy $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Kritérium hodnocení:

- $HQ \leq 1$: Expozice se nachází pod prahem vzniku nepříznivých účinků na zdraví; nekarcinogenní riziko se považuje za **akceptovatelné / přijatelné**.
- $HQ > 1$: Zvýšená pravděpodobnost vzniku zdravotních komplikací (vyžaduje podrobnější analýzu).

Výpočet pro nejbližší obytnou zástavbu

Při uvážení průměrného stávajícího imisního pozadí NO_2 v zájmovém území (pohybujícího se na úrovni cca $13,3 - 14,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a maximálního příspěvku záměru u obytné zástavby v roce 2033 ($\Delta C_{\text{max}} \approx 0,00012 \mu\text{g}/\text{m}^3$ až $0,00086 \mu\text{g}/\text{m}^3$):

Dlouhodobá (roční) expozice NO_2

Celková roční koncentrace: 13,30012 až 14,40086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Referenční hodnoty:

Imisní limit ČR/EU: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Směrná hodnota WHO (2021): 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Výpočet HQ (roční):

Vztaženo k legislativnímu limitu ČR/EU (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

$$HQ_{\text{leg-min}} = \frac{13,30012}{40} \approx 0,333$$

$$HQ_{\text{leg-max}} = \frac{14,40086}{40} \approx 0,360$$

Vztaženo ke směrnici WHO (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$):

$$HQ_{\text{WHO-min}} = \frac{13,30012}{10} \approx 1,330$$

$$HQ_{\text{WHO-max}} = \frac{14,40086}{10} \approx 1,440$$

Pro kvantifikaci nekarinogenního rizika expozice NO_2 byl stanoven **koeficient nebezpečnosti (HQ)**, definovaný jako podíl celkové imisní zátěže (pozadí + příspěvek záměru) a příslušné referenční/doporučené hodnoty ($HQ = C/C_{\text{ref}}$).

- Dlouhodobá (roční) expozice:**

Celková roční koncentrace NO_2 u nejbližší obytné zástavby bude dosahovat 13,30012 až 14,40086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vztaženo k platnému ročnímu imisnímu limitu (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se HQ pohybuje v rozmezí **0,33 až 0,36** (hluboko pod prahovou hodnotou $HQ = 1$). Vztaženo k doporučené směrné hodnotě WHO (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dosahuje HQ hodnot **1,33 až 1,44**.

- Krátkodobá (hodinová) expozice:**

Celková maximální hodinová koncentrace u obytné zástavby činí 65,0185 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Vztaženo k 1hodinovému imisnímu limitu ČR/EU (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dosahuje koeficient nebezpečnosti hodnoty $HQ = 0,325$.

Samotný příspěvek záměru k ročním koncentracím NO_2 (max. 0,00086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) představuje pouhých **0,006 %** ze stávajícího imisního pozadí a navyšuje hodnotu HQ o zanedbatelných 0,000086.

Mírné překročení jednotkové hodnoty HQ vůči doporučení WHO ($HQ = 1,33 - 1,44$) je dáno výhradně stávající úrovní imisního pozadí v širším území Letiště Václava Havla. Vzhledem k tomu, že platný legislativní limit je s velkou rezervou splněn ($HQ < 0,36$) a vlastní příspěvek záměru je fakticky neměřitelný, **je nekarcinogenní riziko z expozice NO_2 vyvolané provozem záměru vyhodnoceno jako akceptovatelné.**

6.3.4 PM (pevné částice)

K odhadu velikosti rizika znečištění ovzduší jsou v současné době k dispozici vztahy expozice a účinku, aktualizované jako jeden z výstupů projektu WHO HRAPIE v roce 2013.

Dle autorizačního návodu SZÚ AN 17/15 je jako jedním z podkladů pro hodnocení využity roční koncentrace $PM_{2,5}$ a PM_{10} , přičemž se předpokládá, že je zohledněna i většina krátkodobých účinků. Vztahy jsou vyjádřeny jako RR (relativní riziko) nebo OR (poměr šancí) většinou odpovídající nárůstu koncentrace o $10 \mu g/m^3$.

Tyto vztahy jsou souhrnně uvedeny níže:

- $PM_{2,5}$ - celková úmrtnost u populace nad 30 let věku - RR 1,08 (95% CI: 1,06 - 1,09)
- $PM_{2,5}$ – hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění: RR 1,0091 (95% CI 1,0017-1,0166)
- $PM_{2,5}$ – hospitalizace pro respirační onemocnění: RR 1,019 (95% CI 0,9982-1,0402) $PM_{2,5}$ – dny s omezenou aktivitou (RADs): RR 1,047 (95% CI 1,042-1,053)
- PM_{10} – incidence chronické bronchitis u dospělých (+18 let): RR 1,117 (95% CI 1,040-1,189)
- PM_{10} – prevalence bronchitis u dětí (6-12 let): OR 1.08 (95% CI 0,98-1,19)
- PM_{10} – incidence astmatických symptomů u astm. dětí (5-19 let): OR 1.028 (95% CI 1.006-1,051)

Nejspolehlivější data jsou uváděna pro $PM_{2,5}$ a ukazatele ovlivnění úmrtnosti a počtu hospitalizací. Přibývá důkazů o vlivu expozice částicím na vznik diabetu II. typu, na neurologický vývoj u dětí a neurologické poruchy u dospělých.

Podle zprávy Státního zdravotního ústavu, Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší za rok 2024, je v monitorovaných městech zátěž ovzduší aerosolovými částicemi významně ovlivňována aktuálními mikroklimatickými podmínkami, případně útlumem průmyslové výroby. Platí to zejména v případě aerosolových částic, PAU a oxidů dusíku. Významný dopad mohou mít i dlouhodobější letní suchá období.

Rok 2024 patří mezi roky s vyhovující (přesněji většinově podlimitní) kvalitou ovzduší. Koncentrace sledovaných znečišťujících látek – s výjimkou přízemního ozonu a benzo[a]pyrenu – nepřekročily současně platné legislativní limity. K překročení ročních imisních limitů suspendovaných částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ nedošlo druhý rok po sobě.

Přetrvává významnost podílu emisí z dopravy jako majoritního zdroje znečištění ovzduší ve městech a v městských aglomeracích proti emisím z dalších typů zdrojů (teplárny, vytopny a domácí vytápění).

To vyplývá i z porovnání imisních charakteristik stanic umístěných v jednotlivých typech městských obytných lokalit (pozaďových a zatížených různou úrovní dopravy), které jednoznačně identifikuje dopravu jako hlavní příčinu vyšší zátěže suspendovanými částicemi ve městech. Je zřejmá přímá závislost na intenzitě dopravy, kdy se emise z liniového zdroje/zdrojů přičítají k městskému pozadí ovlivňovanému lokálními zdroji - topeništi.

Hodnoty ročního aritmetického průměru měřené na pozaďových stanicích ČHMÚ byly v rozmezí 7 až 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hodnota ročního průměru na žádné stanici nepřekročila v roce 2024 imisní limit 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. K překročení denního imisního limitu (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) došlo v roce 2024 na všech měřených stanicích včetně pozaďových. Roční střední hodnota se ve všech krajích, kromě Moravskoslezského, v dopravou nezatížených lokalitách pohybovala v rozsahu od 12 do 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. V dopravně zatížených lokalitách byly roční průměry, v závislosti na intenzitě dopravy, od 16 do 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, v oblastech s průmyslovou zátěží byly v rozmezí od 16 do 23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Druhé kritérium překročení imisního limitu (tj. více než 35 překročení 24 hod. limitu 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ /kalendářní rok) nebylo v roce 2024 naplněno na žádné z 140 hodnocených měřicích stanic. Nejvyšší počet překročení, a to 24, byl zaznamenán na měřicí stanici v Lomu u Mostu (ULOM), 23 překročení bylo zaznamenáno v Praze 2 – Legerova (ALEG) a 20 překročení bylo zaznamenáno na stanici ve Věřňovicích (TVER).

Hodnocení výsledků měření suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$ vychází z dat 79 stanic v 60 sídlech. Průměrné roční hmotnostní koncentrace v sídlech se pohybovaly od 4 do 18,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hodnota ročního imisního limitu 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nebyla překročena na žádné stanici. Roční průměr na pozaďových stanicích byl 7,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Podíl suspendovaných částic frakce $\text{PM}_{2,5}$ ve frakci PM_{10} vypočítaný ze souběžně měřených hodnot se pohybuje od 0,5 na stanici u Mostu (ULOM) po 0,88 na stanici v Č. Budějovicích (CCBD). Průměrná hodnota se dlouhodobě pohybuje okolo 0,70 - v roce 2024 byla 0,69. Vyšší podíl je zjišťován v zimních měsících nebo například za smogových situací.

Pro roční průměrnou koncentraci PM_{10} je v Globálních pokynech WHO (2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě uvedena doporučená roční cílová hodnota AQG 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro frakci $\text{PM}_{2,5}$ je to 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Jako 24hodinová cílová doporučená hodnota je v Globálních pokynech WHO uvedeno 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro frakci PM_{10} a 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro frakci $\text{PM}_{2,5}$.

Pro působení aerosolových částic v ovzduší nebyla zatím zjištěna bezpečná prahová koncentrace. Podle nedávného hodnocení epidemiologických studií nebylo možné nalézt žádnou takovou mez a zvýšená úmrtnost byla spojena i s velmi nízkými koncentracemi $\text{PM}_{2,5}$,

např. $8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Předpokládá se, že citlivost jedinců v populaci má tak velkou variabilitu, že ti nejcitlivější jsou v riziku účinků i při velmi nízkých koncentracích. Při chronické expozici suspendovaným částicím frakce $\text{PM}_{2,5}$ se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Což je koncentrace, která je v aktualizované Směrnici pro kvalitu ovzduší v Evropě 2021 uvedena jako cílová směrná hodnota.

Zásadním ukazatelem zdravotních dopadů dlouhodobé expozice je odhad počtu předčasně zemřelých pro dospělou populaci nad 30 let věku s vyloučením vnějších příčin úmrtí (úrazy sebevraždy apod.). Tento ukazatel zahrnuje jak předčasnou úmrtnost pro jednotlivé příčiny úmrtí (kardiovaskulární nebo respirační onemocnění, rakoviny plic atd.), tak i úmrtí v důsledku krátkodobé expozice aerosolu. Pro kvantitativní odhad zdravotních dopadů a pro odhad předčasně úmrtnosti z dlouhodobé expozice suspendovaným částicím byly použity Aktualizované Globální pokyny WHO (září 2021) pro kvalitu ovzduší v Evropě (AQG = Air Quality Guidelines). Ty uvádějí vztahy dávky a účinku odvozené pro frakci PM_{10} i $\text{PM}_{2,5}$, ale doporučují přednostně používat vztah odvozený pro frakci $\text{PM}_{2,5}$. Podle WHO nárůst průměrné roční koncentrace frakce suspendovaných částic $\text{PM}_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 8 %. U PM_{10} podle WHO navýšení roční koncentrace frakce PM_{10} o $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o 4,1%.

Odhad navýšení celkové předčasně úmrtnosti, ke kterému přispěla expozice suspendovaným částicím frakce PM_{10} , se podle míry zátěže konkrétní lokality pohybuje od 0 % v čistých městských lokalitách po až 3,3 % v oblastech zvláště intenzivně zatížených dopravou a/nebo průmyslem. Na základě odhadu průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} v roce 2023 v městském extenzivně nezatíženém prostředí mimo MSK ($15,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$), lze zhruba odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou byla celková úmrtnost navýšena o přibližně 0,4 %. Z odhadu populačního rizika vychází rozpětí 0 až 3 500 předčasných úmrtí v roce 2023 se střední hodnotou 440 (SZÚ, 2024).

V rámci rozptylové studie (Ecological Consulting a.s. 2026) byly vypočteny následující hodnoty:

- V roce 2033 se bude příspěvek záměru k roční koncentraci PM_{10} pohybovat v rozmezí $0,005$ až $0,047 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u nejbližší obytné zástavby. Pro průměrnou roční koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ se pak hodnoty pohybují v rozmezí $0,0013$ až $0,0118 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Průměrné denní koncentrace PM_{10} byly vypočteny v rozmezí $0,0239$ – $0,536 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro rok u nejbližší obytné zástavby. Průměrné denní koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ se budou pohybovat v rozmezí $0,0526$ - $0,1180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Imisní pozadí lokality se pro roční průměr PM_{10} pohybuje $16,6$ – $17,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pro denní průměrnou koncentraci $29,0$ – $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro $\text{PM}_{2,5}$ bylo imisní pozadí lokality pro průměrnou roční koncentraci stanoveno na $11,5$ – $11,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro denní koncentraci $\text{PM}_{2,5}$ bylo odečteno z map ČHMÚ a jeho hodnota činí $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Vzhledem k výše uvedenému, způsobují emise PM₁₀ vyvolané dopravou, ve výhledovém stavu navýšení celkové úmrtnosti dospělé populace maximálně o 0,02% u nejvíce zatížené lokality.

Zdravotní vyhodnocení expozice PM_{2,5}:

Dle aktualizovaných pokynů WHO (2021) zvyšuje nárůst průměrné roční koncentrace PM_{2,5} o 10 µg/m³ celkovou úmrtnost dospělé populace o **8 %** (tj. o **0,8 %** na každých 1 µg/m³).

Dle rozptylové studie (Ecological Consulting a.s., 2026) byl maximální příspěvek záměru k roční koncentraci PM_{2,5} u nejbližší obytné zástavby vypočten v rozmezí 0,0013 až 0,0118 µg/m³ (při imisním pozadí 11,5–11,9 µg/m³).

Kvantifikace navýšení úmrtnosti:

$$\Delta M = 0,0118 \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 0,8 \% / (\mu\text{g}/\text{m}^3) = \mathbf{0,00944 \%} \approx \mathbf{0,01 \%}$$

Maximální vypočtený příspěvek záměru představuje cca 0,0118 µg/m³ PM_{2,5}, což odpovídá pouhé jedné tisícině (0,1 %) koncentrace 10 µg/m³, ke které jsou vztahovány epidemiologické vzorce WHO. Teoretické navýšení celkové úmrtnosti u nejvíce zatíženého bodu obytné zástavby činí maximálně **0,0094 % (cca 0,01 %)**. Tento zdravotní dopad je z klinického i epidemiologického hlediska **fakticky zanedbatelný a neměřitelný**.

Imisní pozadí nedosahuje cílových hodnot pro roční průměrnou koncentraci PM₁₀ ani PM_{2,5}. Doporučená cílová hodnota pro denní koncentraci imisního pozadí je překročena u frakce PM_{2,5}.

6.4 Závěrečné hodnocení

Z provedeného hodnocení zdravotních rizik vyplývá, že provoz plánovaného záměru „Úprava zaměstnaneckého parkoviště s PD APC“ nebude představovat významné zvýšení zdravotního rizika pro obyvatele nejbližší obytné zástavby.

V zájmovém území se stávající imisní pozadí sledovaných znečišťujících látek (PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, benzen a benzo[a]pyren) nachází bezpečně pod legislativními imisními limity. Vypočtené příspěvky samotného záměru k imisní zátěži v roce 2033 jsou u nejbližší obytné zástavby (referenční body 1–6) velmi nízké a pohybují se řádově hluboko pod hodnotami imisních limitů i pod doporučenými cílovými hodnotami Světové zdravotnické organizace (WHO).

- **Karcinogenní riziko:** Příspěvek záměru k celoživotnímu karcinogennímu riziku pro **benzo[a]pyren** (max. $4,72 \times 10^{-9}$) i **benzen** (max. $4,94 \times 10^{-9}$) spolehlivě splňuje

kritérium společensky přijatelné úrovně rizika, která je definována hodnotou 1×10^{-6} (tj. 1 případ onemocnění na 1 milion exponovaných obyvatel).

- **Nekarcinogenní účinky:** Zvýšení průměrných koncentrací **oxidu dusičitého (NO_2)** a **pevných částic (PM_{10} a $\text{PM}_{2,5}$)** vyvolané dopravou k záměru je zanedbatelné. Maximální odhadované navýšení celkové úmrtnosti dospělé populace v důsledku příspěvku emisí prachových částic činí pouze 0,02 % u nejvíce zatížené lokality.

I přes skutečnost, že stávající imisní pozadí v lokalitě překračuje přísné, legislativně nezávazné směrné hodnoty WHO 2021 pro roční koncentrace NO_2 a prachových částic, samotná realizace parkovacího domu nezpůsobí překročení žádného platného zákonného imisního limitu a navýšení zdravotních rizik pro okolní obyvatelstvo bude nevýznamné. **Z hlediska vlivu emisí na veřejné zdraví je záměr akceptovatelný.**

7 Hluk

7.1 Identifikace a charakterizace nebezpečnosti

V roce 2002 vydal Evropský parlament a Rada směrnici 2002/49/ES (o hodnocení a řízení hluku ve venkovním prostředí), ve které byly stanoveny základy pro budoucí monitoring a vývoj a dokončení souboru opatření týkajících se emisí hluku z velkých zdrojů (např. silniční, železniční vozidla, letadla). A dále zde byly stanoveny indikátory a metody hodnocení. Tato směrnice se primárně zabývá především strategickým hlukovým mapováním a tvorbou akčních plánů pro řešení problémů s hlukem,

Dle této směrnice je hluk ve venkovním prostředí definován jako nechtěný nebo škodlivý zvuk vytvořený lidskou činností, včetně hluku vyzařovaného dopravními prostředky, silniční dopravou, železniční dopravou, leteckou dopravou a zvuk pocházející z průmyslových činností.

Zvuk se stává nechtěným v momentě, když buď interferuje s normálními aktivitami jako spánek, konverzace nebo narušuje či snižuje kvalitu života. Trvajících a zvyšujících se hladina akustického tlaku daných zdrojů hluku může být často vnímána jako rušivá. Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou 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.

Hluk ovlivňuje organismus buď přímo přes synaptické nervové interakce, nebo nepřímo prostřednictvím emocionálního a kognitivního vnímání zvuku.

Přímé účinky (specifické) poškozují přímo sluchový orgán a vedou ke ztrátě sluchu a k tinnitu. Hluk je také nespecifickým stresovým faktorem, u kterého bylo prokázáno, že má nepříznivý vliv na lidské zdraví, zejména po dlouhodobé expozici. Tyto účinky jsou výsledkem psychického a fyziologického stresu, stejně jako narušení homeostázy organismu. Vysoká hladina hluku může pak prostřednictvím stresových reakcí, změnou spánku a dalších

biologických a biofyzikálních změn vést až ke zvýšení rizikových faktorů (např. krevní tlak). Jen u relativně malé části populace mohou tyto faktory způsobit rozvoj klinických symptomů jako je nespavost, kardiovaskulární onemocnění a v souvislosti s nimi pak zvýšení úmrtnosti (EEA 2010).

Mezi dostatečně prokázané účinky hluku patří obtěžování, rušení ze spánku, schopnost učení, změna hladiny stresových hormonů, zhoršená kvalita spánku, zvýšení krevního tlaku, nárůst počtu případů ischemické choroby srdeční (EEA 2010).

Tabulka 5 Prokázané účinky hluku na zdraví (EEA 2010)

Účinek	Rozsah působení	Hlukový indikátor *	Práh **	Účinek v čase (doba působení)
Obtěžování rušení	Psychosociální, kvalita života	L_{den}	42	chronický
Subjektivně udávané rušení spánku	kvalita života, somatické zdraví	L_{night}	42	chronický
Učení, paměť	Výkon	L_{eq}	50	Akutní, chronický
Stresové hormony	Stres Indikátor	L_{max} L_{eq}	NA	Akutní, chronický
Spánek (polysomnografický)	Vzrušení, motilita, kvalita spánku	$L_{max, indoors}$	32	Akutní, chronický
Hlášené probuzení	Spánek	$SEL_{indoors}$	53	akutní
Hlášené ovlivnění zdraví	Pohoda, klinické zdraví	L_{den}	50	chronický
Hypertenze	Fyziologie, somatické zdraví	L_{den}	50	chronický
Ischemická choroba srdeční	Klinické zdraví	L_{den}	60	chronický

* L_{den} , L_{night} – venkovní hladiny hluku, L_{max} – vnitřní nebo venkovní hladiny hluku

** úroveň, nad kterou je již zřejmý účinek hluku

Jak je zřejmé z výše uvedené tabulky, akutní účinky hluku se neprojevují jen při vysokých hladinách, které jsou nejčastější v pracovních podmínkách, ale také u relativně nízkých hladin zvuku v prostředí, kdy dochází k narušení koncentrace, relaxace nebo spánku.

7.2 Identifikace vztahu dávka-účinek

Účinky hluku na zdraví bývají často spojovány jednak s nemocemi vyvolanými stresem jako je např. vysoký krevní tlak, koronární nemoci, ale také bylo zjištěno, že expozice stálým nebo vyšším hladinám hluku může způsobit i nespočet dalších nepříznivých ovlivnění zdraví. Příkladem může být interference těchto vlivů s komunikací – nepřímé vlivy hluku na řeč se projevují jako narušení normálních domácích či výukových aktivit, vytvoření nevhodného prostředí pro život, bezpečnostní rizika (hluk může maskovat bezpečnostní signály a příkazy) a zdroj extrémního rušení.

Na základě současných vědeckých poznatků je považováno za dostatečně prokázané poškození periferie sluchového aparátu, ovlivnění kardiovaskulárního systému, vysoké obtěžování a vysoké rušení spánku hlukem. Neprokázané, tj. omezené důkazy jsou např. u metabolických účinků (obezita, diabetes), vlivu na hormonální a imunitní systém, biochemické funkce, fetální vývoj, dále na mentální zdraví a poznávací schopnosti.

Obtěžování je emocionální stav spojený s pocity, jako jsou nepohodlí, hněv, deprese a bezmocnost (EEA 2010). Míra obtěžování je určena jedenáctibodovou stupnicí v rozmezí neobtěžovaný až po extrémně obtěžované obyvatele a byla stanovena na základě dotazníkového šetření s mezními hodnotami 72% (pro vysoce obtěžované) a 50% pro obtěžované. Vnímání míry obtěžování je závislé nejen na intenzitě hluku, ale i na typu zdroje, ze kterého je hluk emitován. Například pro hluk z dopravy, ať už jde o silniční, železniční nebo letadlovou, je stanoven práh $L_{den} = 42$ dB. Oproti tomu práh vnímání pro hluk z jiných zdrojů např. větrné elektrárny, seřadiště se liší.

Každý člověk je jinak citlivý vůči rušivému účinku. V normální populaci je 10 – 20% vysoce senzitivních osob, stejně jako velmi tolerantních, u zbylých 60 – 80% obyvatel platí kontinuální závislost míry obtěžování na intenzitě hlukové zátěže.

K hodnocení míry obtěžování obyvatel a hlukovou expozicí z různých typů dopravy je využíván vztah mezi intenzitou hlukové zátěže (deskriptory L_{den} nebo L_{dn}) a procentem obtěžovaných obyvatel. Tyto vztahy byly odvozeny na základě šetření TNO (Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk Onderzoek, holandský vědecký institut) a byly uvedeny v Souhrnném stanovisku pracovní skupiny 2 Evropské komise (WG2 EC, 2002) zabývající se vztahem dávka – odpověď mezi hlukem z dopravy a obtěžováním.

Míra obtěžování je dána také typem hluku, respektive typem zdroje, ze kterého je hluk emitován. Například při stejné hlukové expozici $L_{den} = 60$ dB je procento obtěžovaných obyvatel pro jednotlivé typy dopravy letecká-silniční-železniční v hodnotách 38%-26%-15%.

Směrnice EEA (2010) uvádí prahovou hodnotu pro hluk z dopravy 42dB L_{den} (shodná pro všechny druhy dopravy), nad kterou se začínají projevovat psychosociální vlivy hluku z dopravy a chronické obtěžování populace.

Nepříznivé ovlivnění spánku

Nepřerušovaný spánek je předpokladem pro dobré fyziologické a duševní fungování zdravého člověka (WHO 1999). Přerušovaný spánek je jedním z účinků expozice hluku. Nepříznivé ovlivnění spánku se projevuje obtížemi při usínání, probouzení, alterací délky a hloubky spánku, zejména redukcí REM fáze spánku. Světová zdravotnická organizace dnes považuje za dostatečně prokázaný vztah nočního hluku k subjektivnímu rušení spánku, k užívání sedativ a léků na spaní, k subjektivně udávaným zdravotním problémům a potížím s nespavostí.

Pro další závažné nepříznivé účinky narušení spánku hlukem jsou současné důkazy z epidemiologických studií považovány za omezené (např. únava, snížený výkon, zvýšené riziko úrazů a nehod, zvýšení rizika kardiovaskulárních onemocnění, depresí a dalších duševních nemocí a obezity).

Jako více citlivé skupiny populace k rušení spánku hlukem jsou WHO uváděny děti, senioři, těhotné ženy, chronicky nemocné osoby a osoby pracující na směny. (WHO 2009, WHO 2011)

K narušení spánku vede jak ustálený, tak i proměnný hluk.

V roce 2004 vydala pracovní skupina (zabývající se zdravím a socio-ekonomickými aspekty) Evropské komise souhrnnou zprávu zabývající se vztahem dávka – odpověď pro noční hluk. Jako hlukový deskriptor byl stanoven L_{night} (průměrná hladina akustického tlaku během 8 hod). L_{night} je stanovena jako reprezentativní hodnota nočního hluku ve vztahu k ročním průměrným hodnotám na nejvíce exponované fasádě (EEA 2010). Tento deskriptor je vhodný při hodnocení dlouhodobých účinků hluku. Pro krátkodobé a okamžité účinky je vhodné použít hlukový deskriptor $L_{A,max}$.

Některé studie a metaanalýzy poukazují na vztah mezi expozicí hluku v noci a hypertenzí a kardiovaskulárním onemocněním.

Pro různé účinky byly stanoveny prahové hodnoty hluku, od kterých se účinky začínají projevovat nebo začínají být závislé na úrovni expozice.

Pod úrovní 30dB $L_{night, outside}$ (hladina nočního hluku vně budovy) nebyly pozorovány žádné účinky hluku na spánek vyjma mírného nárůstu pohybů. Není prokázán škodlivý účinek nočního hluku pod hladinou 40 dB $L_{night, outside}$. Nad touto úrovní byl pozorován nárůstu subjektivního vnímání rušení spánku, zvýšené užívání sedativ a nespavost. Proto hladina 40 dB $L_{night, outside}$ je rovna z toxikologického hlediska hodnotě LOAEL (nejnižší úroveň expozice, při níž je ještě pozorována nepříznivá odpověď na statisticky významné úrovni). (WHO 2009, NNG)

Účinky hluku na kardiovaskulární systém jsou patrné až od hladiny 55 dB $L_{night, outside}$.

Prahová hodnota L_{night} pro užívání sedativ a prášků na spaní je 40 dB $L_{night, outside}$. Pro objektivně prokázanou zvýšenou frekvenci pohybů ve spánku, subjektivní pocit rušení spánku a problémy s nespavostí je prahová hladina hluku 42 dB $L_{night, outside}$. Za neúplně prokázané účinky udává WHO prahovou hladinu hluku 60 dB $L_{night, outside}$ pro psychické poruchy.

Tabulka 6 Účinky různých hladin nočního hluku na zdraví obyvatel (WHO 2009, NNG)

$L_{night, outside}$	Zdravotní účinky vyskytující se v populaci
<30dB (A)	Do této hladiny se nevyskytují žádné podstatné biologické účinky (i když závisí na okolnostech a citlivosti jedince)
30 – 40 dB (A)	Zvyšující se frekvence samovolných pohybů během spánku, narušení spánkového rytmu
40 – 55 dB (A)	Hluková expozice vyvolává nepříznivé zdravotní účinky.
> 55 dB (A)	Zvýšené nebezpečí pro zdraví obyvatel, častý výskyt účinků

Podle doporučení WHO by noční ekvivalentní hladina akustického tlaku neměla v okolí domů přesáhnout 40 dB. Podstatným faktorem při odvození výše uvedené hodnoty bylo

umožnění spánku s pootevřeným oknem ložnice, neboť při zavřených oknech sice dochází ke snížení účinku hluku, ale zvyšuje se rušení spánku vlivem nedostatečného větrání. Udává se, že průměrná hodnota neprůzvučnosti, tedy rozdíl mezi venkovní a vnitřní hladinou hluku je 21 dB. Při této hodnotě se uvažuje s pootevřeným oknem při spánku po větší část roku (EC, WG 2004).

Stejně jako pro obtěžování, tak i pro rušení spánku hlukem jsou odvozeny tři stupně rušivého účinku vztažené k teoretické 100 stupňové škále intenzity rušivého účinku, a to LSD (Lowly Sleep Disturbed) od 28. stupně škály (tedy přinejmenším „mírné rušení“), SD (Sleep Disturbed) pro rušení od 50 stupně škály intenzity a HSD (Highly Sleep Disturbed) pro vysoký stupeň rušení od 72. bodu stostupňové škály intenzity rušení.

Poškození sluchového aparátu – je dostatečně prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny akustického tlaku s filtrem A a počtu let trvání expozice. Toto riziko však existuje i u hluku v životním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží.

Podstatou poškození jsou zprvu přechodné, 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 24 hodinové ekvivalentní hladiny akustického tlaku 70 dB.

Porucha kognitivních funkcí

Kognitivní funkce jsou jednou z hlavních oblastí lidské psychiky, jejich centra jsou uložena v různých částech mozku. Prostřednictvím kognitivních funkcí člověk vnímá svět kolem sebe, jedná, reaguje, zvládá různé úkoly. Myšlenkové procesy dávají člověku možnost učení, zapamatování, přizpůsobování se neustále se měnícím podmínkám okolního prostředí. Kognitivní funkce zahrnují kromě paměti i koncentraci, pozornost, řečové funkce, rychlost myšlení, schopnost pochopení informací.

Zhoršení řečové komunikace v důsledku zvýšené hladiny akustického tlaku má řadu nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a pocitům nespokojenosti. Může vést i k překrývání a maskování důležitých signálů, jako je domovní zvonek, alarm. Nejvíce citlivou skupinou jsou staří lidé, osoby se sluchovou ztrátou a malé děti v období osvojování řeči. Pro dostatečné dorozumívání a vnímání složitějších zpráv a informací je třeba, aby rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí vnímané řeči byl nejméně v 85% doby 15 dB, tj. při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by mělo být zvukové pozadí v místnostech maximálně 35 dB.

Řada laboratorních studií poukazuje na vliv hluku na schopnost učení a výkonnost. Nepříznivé ovlivnění výkonnosti hlukem bylo zatím sledováno především v laboratorních podmínkách u dobrovolníků. Na působení vyššího hluku jsou zvláště citlivé osoby, zabývající se

tvůrčí duševní prací a plněním úkolů spojených s nároky na paměť, soustředěnou a trvalou pozornost a komplikované analýzy.

Schopnost učení byla hodnocena u školních dětí. RANCH studie jako první demonstrovala na mezinárodní úrovni vztah mezi schopností učení (měřeno jako schopnost čtení) a hlukem. Tato studie však hodnotila vliv leteckého hluku na kognitivní schopnosti školních dětí. Na základě této a řady dalších studií byl stanoven vztah dávka – odpověď pro hluk a zhoršení kognitivních funkcí. Ke 100% zhoršení dochází při vysokých hladinách hluku (L_{dn} 95dB). Naopak při hladině 50dB není pozorováno žádné ovlivnění těchto funkcí. (EEA 2010).

Asociace hluku především ze silniční dopravy s **ovlivněním kardiovaskulárního systému** byla dle WHO prokázána v řadě epidemiologických a klinických studií u populace žijící právě v blízkosti těchto zdrojů hluku. V laboratorních podmínkách bylo prokázáno, že akutní hluková expozice aktivuje autonomní nervový systém a hormonální systém a vede k přechodným změnám fyziologických funkcí, jako je krevní tlak, srdeční tep, hladina krevních lipidů, glukózy, vápníku, hořčíku a faktorů krevní srážlivosti a vazokonstrikce (EEA 2010). Pravděpodobně se zde současně uplatňuje i nedostatek hořčíku, který je vlivem expozice hluku uvolňován z buněk a vylučován z organismu a není u evropské populace dostatečně saturován příjmem z potravy. Deficit hladiny hořčíku v krvi může přispívat k vazokonstrikci a nedostatečnému prokrvení s následnou hypertenzí a srdeční ischemií.

Dlouhodobá expozice hladinám hluku vede u citlivých jedinců ke zvýšenému riziku kardiovaskulárních onemocnění, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční. Tento předpoklad byl odvozen z několika sledovaných parametrů. Jedním z nich jsou výše uvedené akutní účinky hluku. Dále se vycházelo ze zjištění, že okamžitá odpověď autonomního systému vyvolaná hlukem se vyskytuje v průběhu celého dne, tedy i ve spánku. K plné adaptaci autonomního systému nikdy nedochází, ačkoliv subjekt hodnotí, že k adaptaci u něho došlo během několika dnů. Řada epidemiologických studií, zaměřených na hodnocení vlivu hladin hluku ve vztahu ke zvýšenému riziku kardiovaskulárních onemocnění u dospělé i dětské populace, sledovala parametry považované za markery kardiovaskulárních onemocnění, tj. střední krevní tlak, hypertenzi a ischemickou chorobu srdeční (IHD). Z těchto studií je zřejmé, že silniční doprava zvyšuje riziko vzniku IHD a má vliv na zvýšení krevního tlaku (WHO 2011, EBD).

Na základě nejnovějších výsledků čtyř metaanalýz se předpokládá, že riziko pro vysoký krevní tlak a kardiovaskulární onemocnění se zvyšuje už od hodnoty 50 dB L_{den} . (EEA 2014).

Zohledněním výše uvedených údajů můžeme konstatovat, že při hlukové hladině 50 dB ve dne a 40 dB v noci neočekáváme významné vlivy

7.3 Hodnocení expozice a charakterizace rizika

Hodnocení expozice pro provoz záměru vychází z hlukové studie zpracované Ecological Consulting a.s., 2026, která je součástí příloh Oznámení EIA. Hodnoceny byly liniové zdroje

hluku (automobilová doprava). Pro posouzení míry vlivu byly brány v úvahu hodnoty vypočtené u nejbližší obytné zástavby.

Tabulka 7 Seznam výpočtových bodů

výpočtový bod	adresa	parcelní číslo	katastrální území	účel užívání dle KN
A1	Ke Kopanině 312, Tuchoměřice	151	Kněžívka	rodinný dům
A2	Ke Kopanině 256, Tuchoměřice	95	Kněžívka	rodinný dům
A3	Do roklí 61, Praha	411	Přední Kopanina	objekt k bydlení
A4	U letiště 531, Praha	2511	Ruzyně	objekt k bydlení
A5	Za Teplárnou 843, Praha	2882	Ruzyně	objekt k bydlení
A6	Na Padesátníku I 578	1401	Liboc	rodinný dům
A7	Letecká 663/16, Praha	1404	Ruzyně	rodinný dům
A8	Šmolíkova 899/58, Praha	1308	Ruzyně	bytový dům

Dle výsledků hlukové studie byly u nejbližší obytné zástavby vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku, které uvádí následující tabulky.

Tabulka 8 Vliv hlukové zátěže z automobilového provozu vyvolaného posuzovaným záměrem

bod výpočtu	podlaží	LAeq,T rok 2033 se záměrem		LAeq,T rok 2033 bez záměru		Hygienický limit	
		[dB]		[dB]		[dB]	
		den	noc	den	noc	den	noc
A1	2.NP	57,2	55,4	57,2	55,4	68	58
A2	1.NP	58,1	52,4	58,1	52,5	68	58
A3	2.NP	51,0	48,2	51,0	48,2	68	58
A4	2.NP	59,5	56,2	59,5	56,2	68	58
A5	2.NP	61,6	59,1	61,7	59,1	68	58
A6	2.NP	61,4	58,5	61,4	58,5	68	58
A7	3.NP	64,7	59,3	64,7	59,3	68	58
A8	5.NP	59,2	54,6	59,2	54,6	68	58

Z výše uvedených výpočtů je zřejmé, že automobilová doprava spojená s provozem záměru nebude mít žádný vliv na změnu stávající hlukové situace u nejbližší obytné zástavby, v porovnání se stavem bez záměru.

Akustická studie dále modeluje hlukovou situaci při etapě výstavby. Etapa výstavby není předmětem kvantitativního hodnocení zdravotních rizik, neboť hluk vznikající během výstavby má dočasný a časově omezený charakter, nepředstavují dlouhodobou expozici obyvatelstva a vzhledem ke značné vzdálenosti nejbližší obytné zástavby (cca 1,1–1,5 km) nelze očekávat významné zdravotní dopady. Z tohoto důvodu je zdravotní hodnocení zaměřeno na dlouhodobé vlivy provozu záměru.

7.4 Závěrečné hodnocení

Hodnocení zdravotních vlivů hluku z provozu záměru se opíralo o dostupná vědecká data Evropské agentury pro životní prostředí (EEA) a Světové zdravotnické organizace (WHO), jež popisují vztahy mezi hlukovou zátěží a jejím dopadem na lidský organismus.

Mezi prokazatelné nepříznivé účinky dlouhodobé expozice hluku ve venkovním prostředí (definované indikátory L_{den} a L_{night}) patří zejména subjektivní obtěžování, rušení spánku, rozvoj hypertenze či ischemické choroby srdeční. Prahová hodnota, nad kterou se začínají projevovat psychosociální vlivy hluku z dopravy a chronické obtěžování populace, je stanovena na úrovni $L_{den} = 42$ dB.

Záměr je situován v rozvíjejícím se extravilánu Letiště Václava Havla, který je charakteristický silnou infrastrukturou, rozvojem logistických hal a stávající vysokou hladinou hlukového pozadí z letecké a silniční dopravy.

Vzhledem k lokalizaci parkovacího domu uvnitř areálu Sever Letiště Praha v návaznosti na ulici Jana Kašpara a značné prostorové izolaci od souvislé obytné zástavby – kdy nejbližší hodnocené objekty k bydlení v k. ú. Ruzyně, Přední Kopanina, Liboc a Kněževes leží ve vzdálenosti cca 1100 až 1500 metrů – je akustický příspěvek samotného provozu parkovacího domu u těchto receptorů zanedbatelný. Navýšení počtu vozidel (o předpokládaných 744 vozidel za 24 hodin) na příjezdových komunikacích vyvolané tímto záměrem nepředstavuje akusticky významnou změnu, která by vedla k měřitelnému nárůstu chronického obtěžování, hypertenze či k signifikantnímu narušení kvality spánku a homeostázy obyvatel v dotčených sídlech. **Z hlediska vlivu hluku na veřejné zdraví je záměr akceptovatelný.**

8 Počet zasažených obyvatel

Dle údajů z Českého statistického úřadu žije na území dotčených lokalit a městských částí celkem 794 obyvatel.

Tabulka 9 Celkový počet evidovaných obyvatel žijících v dotčených lokalitách k 1.1.2022

(www.czso.cz)

Lokalita	Počet evidovaných obyvatel
Přední Kopanina	699
Na Padesátníku	33
Za Teplárnou	36
U letiště	26
Celkem	794

V současné době je připravován záměr „D7 MÚK Aviatická – MÚK Ruzyně v úseku I/7 mezi MÚK Aviatické a MÚK Ruzyně“. Dle posledních údajů z projektové dokumentace pro stavební povolení má dojít v lokalitě Na Padesátníku a Za Teplárnou k výkupu a demolic

některých obytných objektů. Počet možných ovlivněných obyvatel se tak v průběhu provozu záměru může výrazně lišit, resp. mohou být nižší než výše uvedené.

9 Zhodnocení kumulativních vlivů

Kumulativní vlivy byly při hodnocení veřejného zdraví zohledněny v rozsahu odpovídajícím dostupným odborným podkladům. Pro fázi provozu byly kumulativní dopravní vlivy zahrnuty již ve vstupních dopravně-inženýrských podkladech, ze kterých vychází rozptylová i hluková studie. Výhledový dopravní model pro rok 2033 zohledňuje nejen vlastní provoz posuzovaného záměru, ale také plánovaný rozvoj dopravní sítě a další relevantní záměry v širším území letiště, které mohou ovlivnit intenzity silniční dopravy.

Pro objektivní posouzení zdravotních rizik je nezbytné odlišit **vlastní (izolovaný) příspěvek posuzovaného záměru** zaměstnaneckého parkoviště od **celkového kumulativního působení** všech plánovaných záměrů v zájmovém území Letiště Václava Havla do roku 2033.

V následující tabulce jsou uvedeny celkové kumulativní přírůstky ročních průměrných koncentrací znečišťujících látek u jednotlivých referenčních bodů obytné zástavby v porovnání se stávajícím imisním pozadím a platnými imisními limity.

Tabulka 10 Výsledky výpočtu imisní situace (přírůstky) v modelu Symos 97 pro konkrétní výpočtové body v místě vybrané dotčené obytné zástavby ve výšce 1,5 m – rok 2033, včetně kumulativních záměrů (Rozptylová studie, Ecological Consulting a.s., 2026)

	referenční bod č.						imisní pozadí (referenční bod)			imisní limit
	1	2	3	4	5	6				
	příspěvek - kumulace						1, 6	2, 3, 4	5	
	koncentrace [µg.m ⁻³]									
PM ₁₀ (rok)	1,86	2,11	6,00	1,54	0,32	1,40	16,8	16,6	17,2	40
PM _{2,5} (rok)	0,50	0,55	1,61	0,41	0,09	0,37	11,5	11,5	11,9	20
NO ₂ (rok)	0,087	0,099	0,337	0,085	0,015	0,055	13,3	14,4	13,3	40
benzen (rok)	0,011	0,011	0,036	0,008	0,002	0,006	0,8	0,9	0,9	5
benzo(a)pyren (rok)	0,044 ng/m ³	0,058 ng/m ³	0,169 ng/m ³	0,034 ng/m ³	0,008 ng/m ³	0,033 ng/m ³	0,4 ng/m ³	0,4 ng/m ³	0,5 ng/m ³	1 ng/m ³

Porovnáním izolovaného příspěvku zaměstnaneckého parkoviště s celkovým kumulativním přírůstkem vybraných záměrů vychází zásadní zjištění:

- **Příspěvek samotného parkoviště** k ročním koncentracím dosahuje u nejvíce zatíženého referenčního bodu č. 3 hodnot:
 - PM₁₀: 0,047 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - PM_{2,5}: 0,0118 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - NO₂: 0,00086 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- Benzen: 0,036 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Benzo(a)pyren: 0,169 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- **Relativní podíl záměru na kumulativním navýšení** činí u všech sledovaných škodlivin pouze **0,1 % až 2,0 %** z celkového kumulativního přírůstku (viz následující tabulka).

Tabulka 11 Procentuální podíl imisního příspěvku záměru na celkovém příspěvku všech uvažovaných kumulativních záměrů v území

	referenční bod č.					
	1	2	3	4	5	6
	procentuální příspěvek posuzovaného záměru k celkovému příspěvku všech záměrů					
PM₁₀ (rok)	1,9	1,0	0,8	0,8	1,6	1,9
PM_{2,5} (rok)	1,8	1,0	0,7	0,8	1,4	1,8
NO₂ (rok)	0,7	0,5	0,3	0,3	0,8	0,9
benzen (rok)	1,3	1,0	0,4	1,1	2,0	1,8
benzo(a)pyren (rok)	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3

Převážná většina (přes 98 %) vyčíslené kumulativní zátěže je tedy způsobena jinými rozvojovými akcemi v širším území Letiště Václava Havla a navazující silniční síti, nikoliv provozem posuzovaného parkoviště.

Vlastní podíl samotného záměru zaměstnaneckého parkoviště na této kumulativní zátěži je **marginální a nebude mít významný vliv na zdraví obyvatel.**

Hluková studie obdobně porovnává výhledový stav roku 2033 se záměrem a bez záměru, přičemž ostatní výhledové dopravní změny jsou součástí vstupního dopravního modelu. Z hlukové studie vyplývá, že samotný záměr nemá vliv na změnu hlukové situace v území a nebude mít z hlediska hluku žádný vliv na zdraví obyvatel.

Pro etapu výstavby byly kumulativní vlivy posouzeny samostatně v rozptylové a hlukové studii, a to zejména pro stavební sezónu roku 2027, která byla z hlediska souběhu stavebních aktivit vyhodnocena jako nejméně příznivá. Do kumulativního posouzení byly zahrnuty zejména související stavební akce v prostoru letiště, u nichž lze předpokládat časový souběh s výstavbou posuzovaného záměru. Tyto vlivy mají dočasný, časově omezený charakter a nepředstavují dlouhodobou expozici obyvatelstva. Výsledky podkladových studií zároveň neindikují takovou úroveň imisní ani hlukové zátěže, která by zakládala předpoklad významného ovlivnění veřejného zdraví.

Z hlediska zdravotního hodnocení je proto rozhodující, že ani při zohlednění kumulativních vlivů nedochází k identifikaci významného navýšení expozice obyvatelstva znečišťujícími látkami ani hluku. Kumulativní vlivy jsou buď již zahrnuty ve výhledových dopravních modelech pro provozní stav, nebo byly samostatně ověřeny pro nejméně příznivou

etapu výstavby. Na základě těchto podkladů lze předpokládat, že kumulativní působení posuzovaného záměru s dalšími záměry v území nezakládá předpoklad vzniku významných negativních vlivů na veřejné zdraví.

10 Analýza nejistot

Hodnocení zdravotních rizik a vlivů na veřejné zdraví představuje komplexní proces, který je ze své podstaty vždy zatížen určitou mírou nejistoty. Tyto nejistoty nevypovídají o chybnosti dokumentu, ale jsou přirozeným důsledkem syntézy mnoha vstupních dat, prediktivních modelů a biologické variability lidské populace.

Nejistoty identifikované v rámci tohoto posouzení lze rozdělit do tří hlavních kategorií:

1. Nejistoty na straně vstupních dat a modelů (rozptylová a hluková studie).
2. Nejistoty spojené s expozicí a lokalizací obyvatelstva.
3. Nejistoty plynoucí z toxikologických dat a hodnocení zdravotních účinků.

Nejistoty vstupních dat a modelového zpracování

Základním podkladem pro toto posouzení byly výsledky rozptylové studie a hlukové studie (zpracovatel Ecological Consulting a.s.). Každé modelové zpracování v sobě integruje specifická zjednodušení reálného stavu:

- **Vstupní data o intenzitě dopravy:** Výpočty emisí a hluku vycházejí z dopravně-inženýrských podkladů (AFRY CZ s.r.o.), které pracují s prognózou vývoje dopravy k výhledovému roku 2033. Každá prognóza vývoje dopravy je závislá na socioekonomických faktorech a budoucím vývoji infrastruktury v širším zájmovém území, což představuje zdroj mírné nejistoty.
- **Rozptylový model:** Matematické modely šíření znečišťujících látek v ovzduší pracují s určitým zjednodušením meteorologických podmínek a konfigurace terénu. V souladu s principem předběžné opatrnosti však rozptylová studie hodnotila nepříznivé rozptylové podmínky (stabilitní třídy náchylné k akumulaci škodlivin) a maximální možné zatížení, ke kterému v reálných podmínkách dochází pouze po omezený počet hodin v roce. Výsledné predikce imisních příspěvků jsou proto zatíženy nadhodnocením, což znamená, že reálné dopady na kvalitu ovzduší budou pravděpodobně nižší než ty modelované.
- **Hlukový model:** Výpočty hlukové zátěže v programu CadnaA pracují s normovými koeficienty pohltivosti povrchů, odrazivosti fasád a útlumu zvuku šířením v atmosféře. Výpočetní metoda je standardizovaná, avšak reálné okamžité hodnoty hluku mohou vykazovat fluktuace v závislosti na aktuální vlhkosti vzduchu, směru větru či stavu

vozovky.

Nejistoty při odhadu expozice a lokalizace obyvatelstva

Při interpretaci informací o obyvatelstvu dotčeného území bylo pracováno s mapovými podklady středních měřítek a údaji z registru obyvatel, což přináší následující nejistoty:

- **Sčítání obyvatel a jejich prostorová distribuce:** Údaje o počtu obyvatel v zájmovém území (celkem 794 obyvatel v dotčených lokalitách a městských částech) reprezentují stav trvale hlášených osob. Nezahrnují fluktuaci osob (nájemní bydlení bez hlášeného pobytu) ani denní mobilitu (odjezd do zaměstnání, škol).
- **Časový režim expozice:** Model předpokládá konstantní přítomnost obyvatel v místě jejich bydliště po celých 24 hodin (u hluku i emisí). V reálném životě lidé tráví významnou část dne mimo domov (v práci, ve škole, apod.), což reálnou expozici venkovnímu hluku a emisím z dopravy výrazně snižuje. Hodnocení tak opět představuje nejnepříznivější teoretický scénář.
- **Geografické zjednodušení:** Použití mapových podkladů středních měřítek vede k drobné generalizaci terénních prvků a přesného umístění oken obytných objektů vůči zdrojům hluku a emisí. Tyto odchylky jsou však minimalizovány použitím reprezentativních referenčních bodů na fasádách nejexponovanějších budov.

Nejistoty hodnocení zdravotních účinků a toxicity

- **Vztahy dávka-účinek:** Použité epidemiologické vztahy pro odhad zdravotních rizik (např. metodické pokyny WHO) vycházejí z rozsáhlých populačních studií, které sledují statistickou asociaci mezi expozicí škodlivině a zdravotním následkem. Přenos těchto obecných koeficientů na relativně malou lokální populaci (stovky obyvatel) je vždy spojen s nejistotou, neboť nezohledňuje individuální zdravotní stav, genetické predispozice, životní styl (např. kouření, stravu) a socioekonomický status hodnocené skupiny.
- **Interakce škodlivin:** Hodnocení posuzuje vliv hluku a vybraných chemických látek (NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, benzen, benzo[a]pyren) odděleně. Současná věda má stále omezené možnosti, jak exaktně kvantifikovat aditivní či synergické účinky (společné působení hluku a prachových částic na kardiovaskulární systém), přestože k nim v organismu dochází.

Závěr analýzy nejistot

Přes výše uvedené zdroje nejistot lze konstatovat, že použitá metodika důsledně uplatňovala **princip předběžné opatrnosti**. Ve všech fázích hodnocení (odhad intenzity

dopravy, modelování rozptylu emisí, výpočet hluku i odhad expozice) byly systematicky voleny konzervativní parametry blížíící se nejhoršímu možnému scénáři.

Z tohoto důvodu lze považovat výsledné závěry o míře ovlivnění veřejného zdraví za robustní, spolehlivé a reálné dopady záměru nebudou s vysokou mírou pravděpodobnosti horší, než jak uvádí toto posouzení.

11 Závěr

Na základě výsledků rozptylové studie a hlukové studie lze konstatovat, že provoz posuzovaného záměru nebude představovat významný zdroj zdravotních rizik pro obyvatele okolního území, a to ani v příp. kumulaci s vlivy ostatních záměrů.

Hodnocené příspěvky záměru ke koncentracím znečišťujících látek v ovzduší dosahují velmi nízkých hodnot a ve vztahu ke stávající imisní situaci představují pouze zanedbatelné navýšení celkové expozice obyvatelstva. Vypočtené koncentrace nepředstavují riziko vzniku ani zvýšení výskytu akutních nebo chronických zdravotních účinků a nejsou spojeny s měřitelným zhoršením zdravotního stavu exponované populace.

Obdobně z výsledků hlukového posouzení vyplývá, že realizace a provoz záměru nezpůsobí prokazatelné zvýšení hlukové zátěže v chráněném venkovním prostoru staveb. Rozdíly mezi aktivní a nulovou variantou jsou z hlediska zdravotních účinků zanedbatelné a nepředstavují změnu, která by mohla ovlivnit míru obtěžování obyvatel, kvalitu spánku nebo další zdravotní ukazatele související s expozicí hluku.

S ohledem na velmi nízké příspěvky záměru k imisní i hlukové zátěži lze předpokládat, že nedojde k významnému ovlivnění životních podmínek ani u citlivých skupin populace, zejména dětí, seniorů a osob s chronickými onemocněními dýchacího nebo kardiovaskulárního systému. Zjištěné příspěvky záměru jsou nízké, z hlediska veřejného zdraví nevýznamné a nezakládají předpoklad vzniku nových ani zhoršení stávajících zdravotních rizik.

Na základě provedeného hodnocení zdravotních rizik nebyly identifikovány takové změny v kvalitě ovzduší ani v hlukové situaci, které by mohly vést ke statisticky nebo zdravotně významnému ovlivnění zdravotního stavu obyvatel dotčeného území. Posuzovaný záměr je z hlediska ochrany veřejného zdraví akceptovatelný.

12 Literatura

- AFRY CZ s.r.o. (2025): Dopravně inženýrské podklady pro záměr úprava zaměstnaneckého parkoviště s PD APC.
- Babisch W. 2006. Transportation Noise and Cardiovascular Risk. Review and Synthesis of Epidemiological Studies, WaBoLu-Hefte 01/06, Dessau: Umweltbundesamt.
- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S. and Stansfeld, S., 2014, 'Auditory and non-auditory effects of noise on health', The Lancet, 383(9925) 1 325–1 332.
- Bláha, K., Cikrt, M.: Základy hodnocení zdravotních rizik. Státní zdravotní ústav, Praha, 1996.
- Český normalizační institut: ČSN 01 1600 Akustika – Terminologie, 2003. Dostupné z <http://apps.szu.cz/svi/hygiena/archiv/h2013-1-02-full.pdf>
- European Commission (2012). Air quality standards [web site]. Brussels, European Commission (<http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>, accessed 19 February 2013).
- European Commission Working Group on Dose-Effect Relations, 2002. Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/noise_expert_network.pdf (accessed January 2007). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Commission Working Group on health and socio-economic aspects, 2004. Position Paper on Dose-Effects Relationships for Night Time Noise. [online]. <http://ec.europa.eu/environment/noise/pdf/positionpaper.pdf>
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2010). Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Luxemburg. Office for Official Publications of the European Union. 2010. ISBN 978-92-9213-140-1. <http://www.eea.europa.eu/publications/good-practice-guide-on-noise>
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY: Noise in Europe 2014, EEA Report No 10/2014, Luxemburg. Publications Office of the European Union. 2014. ISBN 978-92-9213-505-8. <https://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014>
- Evropská komise. Směrnice komise (EU) 2020/367, kterou se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí. Evropská komise, Generální ředitelství pro životní prostředí. 2020. <https://op.europa.eu/cs/publication-detail/-/publication/14caf5ee-5ead-11ea-b735-01aa75ed71a1>
- Hluk v prostředí, Problematika a řešení, MŽP, 2004
- Puklová V., Lustigová M., Kazmarová H., Kotlík B.: Ke vlivu znečištění ovzduší na úmrtnost v České republice, Hygiena, 2013, 58(1):5-10

- SZÚ 2015: Autorizační návod AN 17/15 k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší
- SZÚ 2020: Autorizační návod AN 15/04 k hodnocení zdravotního rizika hluku v mimopracovním prostředí, 05/04, verze 5, říjen 2020
- SZÚ 2020: Subsystem 1 - Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší (odborná zpráva za rok 2020)
- SZÚ 2024: Odhad zdravotních rizik ze znečištění ovzduší, Česká republika - rok 2023
- SZÚ 2025: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí, Subsystem I, Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší – Odborná zpráva za rok 2024
- WHO (2005): Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide - Global update 2005 - Summary of risk assessment, WHO 2006. Dostupné z: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69477/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- WHO (2010): WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants, Dostupné z http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf
- WHO (2013): 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, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/238956/Health-risks-of-air-pollution-in-Europe-HRAPIE-project,-Recommendations-for-concentrationresponse-functions-for-costbenefit-analysis-of-particulate-matter,-ozone-and-nitrogen-dioxide.pdf?ua=1
- WHO: Air Quality Guidelines for Europe, second edition, WHO 2000, Dostupné z http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf
- WORLD HEALTH ORGANIZATION 2009: Night Noise Guidelines for Europe (NNGL). [online]. Copenhagen. WHO, Regional Office for Europe. 2009.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. Bonn. WHO European Centre for Environment and Health, WHO Regional Office for Europe. 2011. ISBN 978 92 890 0229 5. <http://www.euro.who.int/en/what-we-publish/abstracts/burden-of-disease-from-environmental-noise.-quantification-of-healthy-life-years-lost-in-europe>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen. WHO Regional Office for Europe. 2018. <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelinesfor-the-european-region-2018>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guidelines for Community Noise. [online]. (Berglund,B., Lindvall,T., Schwella,D., et al.). Geneva. WHO. 1999. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>