

VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

k dokumentaci EIA

**podle přílohy č. 4 k zákonu č. 100/2001 Sb.,
ve znění pozdějších předpisů**

I/19 DRHOVICE – TÁBOR, PŘELOŽKA

HODNOCENÍ VLIVŮ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ

I/19 DRHOVICE – TÁBOR, PŘELOŽKA

Objednatel: SAFETY PRO s.r.o.
Přerovská, Holice 436/60
779 00 Olomouc

Zpracovatel: Mgr. Pavla Dušková
EIA SERVIS s.r.o.,
držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast
posuzování vlivů na veřejné zdraví dle §19 odst.1
zákona č. 100/2001 Sb. č.j. 34758-OVZ-32.0-8.9.08,
prodloužení osvědčení č.j. 47601-OVZ-32.0-22.5.13, č.j.
MZDR 23934/2018-2/OVZ, č.j MZDR 16490/2023-2OVZ

Datum zpracování: srpen 2026

Mgr. Pavla
Dušková

Podpsal Mgr. Pavla Dušková
DN: cn=Mgr. Pavla Dušková,
c=CZ, o=EIA SERVIS s.r.o., ou=1,
email=duskova@eiaservis.cz
Datum: 2026.08.18 10:54:19
+02'00'

Obsah

1. ÚVOD	4
2. POPIS ZÁMĚRU	4
3. METODIKA	5
4. POPIS ÚZEMÍ, POPULACE	7
5. VLIVY ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ	9
5.1. Identifikace nebezpečnosti	9
5.1.1. Oxid dusičitý	9
5.1.2. Suspendované částice frakce PM ₁₀ a PM _{2,5}	10
5.1.3. Benzen	11
5.1.4. Benzo(a)pyren	11
5.2. Vyhodnocení vztahu dávka – odpověď	12
5.2.1. Suspendované částice frakce PM ₁₀ a PM _{2,5}	12
5.2.2. Oxid dusičitý	14
5.2.3. Benzen	16
5.2.4. Benzo(a)pyren	17
5.3. Hodnocení expozice	17
5.4. Charakteristika rizika	19
5.4.1. Suspendované částice frakce PM ₁₀ a PM _{2,5}	19
5.4.2. Oxid dusičitý	22
5.4.3. Kombinované působení suspendovaných částic a oxidu dusičitého	23
5.4.4. Benzen	24
5.4.5. Benzo(a)pyren	24
6. VLIVY HLUKU NA VEŘEJNÉ ZDRAVÍ	26
6.1. Identifikace a charakterizace nebezpečnosti	26
6.2. Hodnocení expozice	31
6.3. Charakteristika rizika	37
7. NEJISTOTY	42
8. ZÁVĚR	43
9. PŘEHLED PODKLADŮ	44

1. Úvod

Předmětem předkládané studie je zhodnocení vlivů záměru „I/19 Drhovice - Tábor“ na veřejné zdraví. Předkládané hodnocení je součástí dokumentace dle přílohy č. 4 k zákonu 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

Zjednodušené hodnocení vlivů na veřejné zdraví bylo již zpracováno v rámci oznámení EIA v listopadu 2024. Předložené posouzení vlivů na veřejné zdraví představuje aktualizaci tohoto hodnocení na základě aktualizovaných hlukových studií a aktuálních údajích o stavu ovzduší v území.

Základními podklady pro vyhodnocení vlivů záměru na veřejné zdraví byla rozptylová studie, kterou zpracovala Mgr. Hovorková, Ekopor v červenci 2026 a hlukové studie, kterou zpracoval Mgr. Radomír Mužík, EIA SERVIS s.r.o. v srpnu 2026.

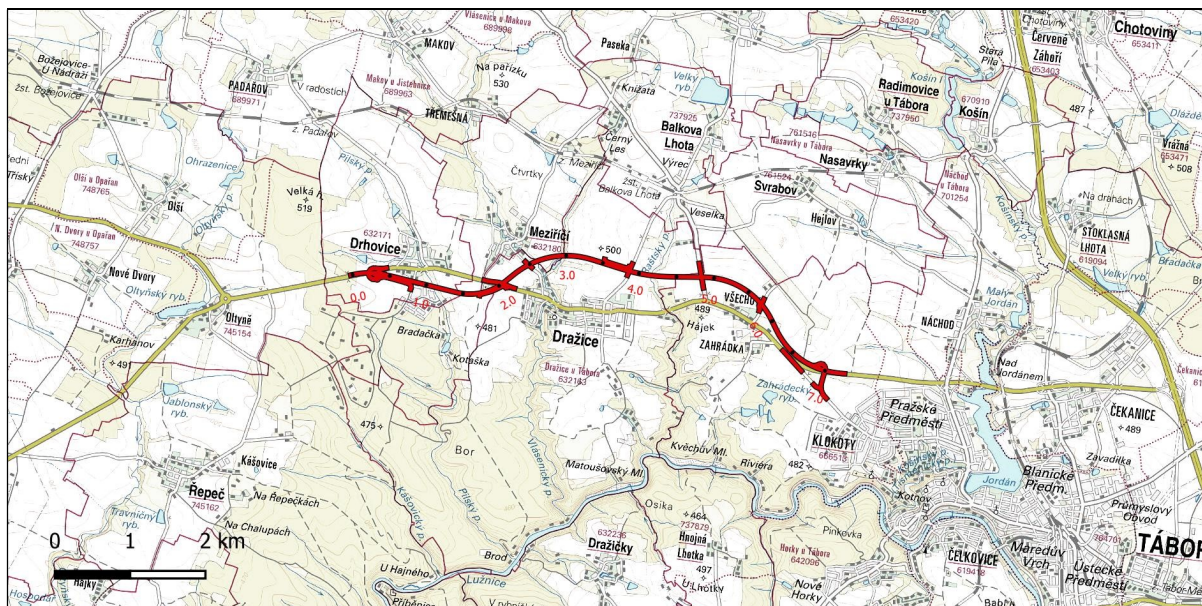
2. Popis záměru

Posuzovaným záměrem je výstavba přeložky silnice I/19 v úseku Drhovice - Tábor. Přeložka začíná v místě stávající silnice I/19 před obcí Drhovice a končí před městem Tábor, severně od místní části Klokoty. Jedná se o jižní obchvat obce Drhovice a severní obchvaty obce Dražice a sídla Všechnov, které spadá pod město Tábor. Délka projektovaného obchvatu je cca 7,3 km v návrhové kategorii S11,5/90.

Začátek stavby se nachází na stávající silnici I/19 mezi obcemi Oltně a Drhovice, cca 450 m před obcí Drhovice. Na začátku úseku je navržen pravostranný směrový oblouk, kterým se trasa odklání od silnice I/19 jižním směrem. Následuje přímá část, kterou trasa prochází zastavěným územím obce Drhovice, kde kříží místní komunikaci vedoucí k obecnímu úřadu. Dále kříží Pilský potok, kde je navržen mostní objekt. Následná přímá část je délky cca 750 m a na ni navazuje levostranný směrový oblouk. Trasa zde prochází okolo hřbitova a kříží stávající silnici I/19. Navržená trasa prochází mezi obcemi Meziříčí a Dražice, následně přechází mostním objektem přes Pasecký potok. Následuje přímá část délky cca 230 m a trasa severně obchází obec Dražice. Na komunikaci následuje levostranný oblouk, kde dochází ke křížení se silnicí III/1236 a dále zde komunikace přechází mostním objektem přes Rašský potok. Následuje přímá část a pravostranný oblouk, trasa kříží silnici II/123. Následně obchází sídlo Všechnov severovýchodně. Přeložka dále kříží místní komunikaci ke sportovnímu letišti. Trasa se stáčí jihovýchodním směrem. Komunikace vede východně od sídla Zahradka a přibližuje se ke stávající silnici I/19. Cca v km 7,0 je navržena mimoúrovňová křižovatka, která umožňuje napojení silnice III/1912 ve směru Tábor.

V rámci přeložky silnice I/19 jsou navrženy dvě mimoúrovňové křižovatky. MÚK Drhovice se nachází cca v km 0,300. Kříží se zde nově navržená přeložka s napojením na stávající silnici I/19 vedoucí do obce Drhovice a s místní komunikací vedoucí k obecnímu úřadu v obci Drhovice. Alternativně je navržena kruhová

úrovňová křižovatka. MÚK Tábor se nachází cca v km 7,0. MÚK napojuje silnici III/1912.



Obr.1: Přeložka silnice I/19 v úseku Drhovice - Tábor

3. Metodika

Základní metodické postupy hodnocení vlivů na veřejné zdraví byly zpracovány Americkou agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA) a Světovou zdravotnickou organizací (WHO). Obecný postup hodnocení zdravotního rizika sestává ze čtyř navazujících kroků: identifikace nebezpečnosti, charakterizace nebezpečnosti, hodnocení expozice a charakterizace rizika.

Identifikace nebezpečnosti

V prvním kroku se určí škodlivé látky, které mohou ovlivňovat lidské zdraví. Popíší se jejich vlastnosti se zaměřením na nebezpečnost pro člověka a podmínky, za kterých se mohou projevit. Informace čerpáme z toxikologických databází, odborné literatury, epidemiologických studií.

Charakterizace nebezpečnosti (vyhodnocení vztahu dávka – odpověď)

Uvádí informace o kvantitativním vztahu dávka odpověď, což je nezbytný podklad pro odhad míry rizika. Cílem je odvození referenčních hodnot pro prahový nebo bezprahový účinek.

Hodnocení expozice

Cílem tohoto kroku je stanovit, na základě dostupných informací, jakými cestami a v jaké intenzitě a množství, je konkrétní populace exponovaná dané látce. Součástí je také zhodnocení citlivých osob zvýšeně ohrožených z důvodu vyšší expozice nebo zvýšené citlivosti.

Charakterizace rizika

Na základě všech zjištěných informací z předchozích kroků se stanoví odhad rizika. Jedná se o kvalitativní a kvantitativní popis odhadnutého zdravotního rizika pro sledovanou populaci, tj. výčet všech možných zdravotních poškození u sledované populace a uvedení pravděpodobnosti jejich vzniku. Je nutno popsat všechny výchozí podmínky a fakta zahrnutá do postupu hodnocení rizik, jakož i všechna zjednodušení a nejistoty, které se zde promítají. Takto hodnocená rizika je vždy nutno považovat za potenciální, avšak dostatečně pravděpodobná pro populaci v zájmovém území.

Předmětem hodnocení je stavba silniční dopravní infrastruktury. Mezi faktory, které by mohl plánovaný záměr významněji ovlivnit, patří kvalita ovzduší a hluk.

V předkládaném hodnocení jsou uvažovány pouze vlivy působící při běžném provozu, není provedeno hodnocení pro období výstavby. Výsledky není možno vztáhnout na případy zvláštních situací, včetně havárií.

Základními podklady pro vyhodnocení vlivů záměru na veřejné zdraví je rozptylová studie (Mgr. I. Hovorková, Ekopor, 2026) a hluková studie (Mgr. R. Mužík, EIA SERVIS s.r.o., 2026).

4. Popis území, populace

Zájmové území se nachází v Jihočeském kraji v okrese Tábor. Trasa přeložky je vedena územím obcí Drhovice (k.ú. Drhovice), Meziříčí (k.ú. Meziříčí), Dražice (k.ú. Dražice u Tábora) a Tábor (k.ú. Klokoty). V následující tabulce jsou údaje o počtech obyvatel a jejich rozdělení do věkových kategorií k 31.12. dle údajů ČSÚ.

Tabulka 1: Základní demografické údaje o dotčených obcích vždy k 31.12. (Zdroj: ČSÚ)

Drhovice		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Počet obyvatel celkem		222	223	221	226	225	227
v tom podle pohlaví	muži	114	115	114	116	118	119
	ženy	108	108	107	110	107	108
v tom ve věku (let)	0-14	32	32	32	32	29	31
	15-64	149	149	140	140	144	143
	65 a více	41	42	49	54	52	53
Průměrný věk		43,5	43,7	44,0	44,2	44,9	-

Meziříčí		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Počet obyvatel celkem		168	179	187	178	183	181
v tom podle pohlaví	muži	87	90	93	88	91	93
	ženy	81	89	94	90	92	88
v tom ve věku (let)	0-14	34	36	39	20	30	32
	15-64	98	107	111	48	115	111
	65 a více	36	36	37	22	38	38
Průměrný věk		40,8	40,3	40,0	41,4	42,3	-

Dražice		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Počet obyvatel celkem		819	821	836	841	846	859
v tom podle pohlaví	muži	410	408	409	414	415	419
	ženy	409	413	427	427	431	440
v tom ve věku (let)	0-14	145	146	152	142	129	134
	15-64	532	534	537	544	544	544
	65 a více	142	141	147	155	173	181
Průměrný věk		41,4	41,6	41,7	42,6	43,2	-

Tábor		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Počet obyvatel celkem		34 119	33 410	34 301	34 370	34 356	34 339
v tom podle pohlaví	muži	16 492	16 165	16 474	16 515	16 484	16 491
	ženy	17 627	17 245	17 827	17 855	17 872	17 848
v tom ve věku (let)	0-14	5 090	5 006	5 147	5 083	4 964	4 847
	15-64	21 538	20 851	21 415	21 404	21 417	21 525
	65 a více	7 491	7 553	7 739	7 883	7 975	7 967
Průměrný věk		43,8	44,2	44,0	44,2	44,5	-

Provozem na komunikaci I/19 jsou ovlivněni především obyvatelé žijící v blízkosti silnice. V současné době prochází silnice I/19 v předmětném úseku zastavěným

územím obce Drhovice, obce Dražice a sídla Všechov (místní část města Tábor). Přeložka silnice I/19 je navržena tak, aby se v co nejvyšší míře vyhýbala zastavěným územím obcí. Obec Drhovice obchází jižně mezi obytnou zástavbou a bývalým vojenským areálem. Obec Dražice obchází severně, kde se dostává do blízkosti zástavby obce Meziříčí a rekreační zástavby podél Vlášnického potoka. Místní část Všechov obchází navržená přeložka severně. MÚK Tábor je umístěna ve vzdálenosti cca 600 m od obytné zástavby Tábora (Pražské sídliště). V blízkosti stávající I/19 u Všechova se nachází osada Zahrádka. Přeložka je vedena východně stávající silnice I/19 dále od osady.

Současné vedení silnice I/19 prochází centrem obcí Drhovice, Dražice a sídla Všechov. V těsné blízkosti (do 50 m) silnice žije cca 490 obyvatel. Přeložka silnice je vedena převážně extravilánem, v těsné blízkosti (do 50 m) bude žít cca 10 obyvatel.

5. Vlivy znečištění ovzduší na veřejné zdraví

Základním podkladem pro posouzení vlivů znečištěného ovzduší na veřejné zdraví je rozptylová studie, kterou zpracovala Mgr. Ivana Hovorková v červenci 2026. Pro modelování imisních koncentrací znečišťujících látek byl použit program SYMOS'97 verze 2013, který umožňuje výpočet maximálních hodinových, nejvyšších denních i průměrných ročních imisních koncentrací.

Pro potřeby výpočtu a vyhodnocení teoretické situace na sledovaném území v okolí navrhované stavby byla v základní mapě měřítka 1:10 000 zvolena síť referenčních bodů. Tato pravidelná síť byla v několika místech doplněna dalšími referenčními body tak, aby bylo dotčené území pokryto v dostatečném rozsahu. Celkem rozptylová studie hodnotí imisní situaci výpočtem v 770 referenčních bodech. Výpočet imisních koncentrací znečišťujících látek byl proveden jako samostatný příspěvek provozu řešeného záměru ke stávající imisní situaci v oblasti.

Do hodnocení vlivů na veřejné zdraví byly zahrnuty plynné znečišťující látky charakteristické pro automobilovou dopravu - oxid dusičitý, suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}, benzen, benzo(a)pyren. Jedná se o látky, pro něž jsou k dispozici údaje o očekávaných koncentracích v okolí dotčených komunikací na základě modelových výpočtů provedených v rozptylové studii, a pro které jsou současně známy informace o účincích na zdraví obyvatel.

5.1. Identifikace nebezpečnosti

5.1.1. Oxid dusičitý

Směs vyšších oxidů dusíku, zejména oxidu dusnatého a dusičitého, je označována souhrnným názvem oxidy dusíku (NO_x). Z hlediska toxicity a účinků na lidské zdraví je z této skupiny látek nejvýznamnější NO₂. Proto oxid dusičitý (NO₂) patří mezi nejčastěji sledované škodliviny při hodnocení vlivů automobilové dopravy na kvalitu ovzduší a zdraví obyvatel. Automobily je emitován oxid dusnatý (NO), který se ve vzduchu postupně oxiduje na NO₂.

Oxid dusičitý je jedovatý plyn palčivého, dusivého zápachu. Cestou vstupu NO₂ do organismu jsou dýchací cesty. Při inhalaci může být absorbováno 80-90 % NO₂. Čichově začíná být patrný od koncentrací 200 – 400 µg/m³. Ze zdravotních účinků se nejčastěji uvádí dráždivé účinky, vliv na dýchací funkce a na snížení odolnosti k onemocnění dolních cest dýchacích a plic, zvýšení rizika výskytu astmatických záchvatů.

Řada studií našla souvislost mezi působením oxidu dusičitého a zvýšením celkové, kardiovaskulární a respirační úmrtnosti, ale je obtížné až nemožné oddělit účinky dalších, současně působících látek. Oxid dusičitý jako složka emisí spalovacích procesů je vysoce korelován s ostatními primárními i sekundárními zplodinami, proto

nelze určit, zda se jedná o nezávislý vliv NO₂ nebo spíše působení celé směsi látek, zejména aerosolu, uhlovodíků, ozónu a dalších látek. Pro děti znamená expozice NO₂ zvýšené riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci, snížení plicních funkcí. Protože nejsou k dispozici spolehlivé kvantitativní vztahy expozice a účinku pro samotné riziko imisí NO₂, je vhodnější hodnotit komplexní riziko na základě vztahů pro suspendované částice, ve kterých je zahrnut i vliv dalších znečišťujících látek.

Z chronických účinků NO₂ je nejčastěji popisován vznik chronického zánětu spojivek, nosohltanu a průdušek. Studie na zvířatech prokázaly strukturální plicní změny a zvýšení vnímavosti vůči bakteriím a virovým infekcím. Nová směrnice pro kvalitu ovzduší (WHO 2021) potvrzuje zdravotní riziko z dlouhodobé expozice NO₂ na celkovou úmrtnost a úmrtnost na respirační choroby.

5.1.2.Suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}

Prašný aerosol představuje tuhé znečišťující látky v ovzduší. Jejich vliv na zdraví závisí na jejich velikosti a jejich chemických, fyzikálních a případně biologických vlastnostech. Na tuhé částice se mohou adsorbovat některé reaktivní komponenty (např. polycyklické aromatické uhlovodíky, těžké kovy aj.). Částičky nad 100 µm se téměř úplně zachytí v horních dýchacích cestách, nepronikají do dolních cest a jsou tedy zdravotně méně významné. V ovzduší se dlouho neudrží, relativně rychle sedimentují. S klesající velikostí pak narůstá podíl částic, které pronikají do plic. Zdravotně nejvýznamnější jsou částice kolem 1 µm; pronikají v 90 i více procentech do plicních sklípků a ovlivňují jejich stěny. Obsažené škodliviny pak snadno pronikají do krevního oběhu.

Obecně se hodnotí především částice menší než 10 µm tj. PM₁₀, které již poškozují hlavně kardiovaskulární a plicní systém. Způsobují podráždění nosu a horních cest dýchacích. Recidivující akutní zánětlivá onemocnění mohou vést ke vzniku chronické bronchitidy, chronické obstrukční nemoci plic s následným přetížením pravé srdeční komory a oběhovým selháním. Je zde riziko nádorového onemocnění v důsledku adsorbovaných PAU. Efekt krátkodobě zvýšených koncentrací suspendovaných částic frakce PM₁₀ se projevuje zvýrazněním symptomů u astmatiků a zvýšením celkové nemocnosti i úmrtnosti. Citlivou skupinou jsou děti, starší osoby a osoby s chronickým onemocněním dýchacího a oběhového ústrojí.

V poslední době se věnuje pozornost částicím menší než 2,5 µm, které pronikají až do plicních sklípků. Z hlediska původu, složení i chování se jemná frakce částic do 2,5 µm a hrubší frakce většího průměru významně liší. Jemné částice jsou často kyselého pH, do značné míry rozpustné a obsahují sekundárně vzniklé aerosoly kondenzací plynů, částice ze spalování fosilních paliv včetně dopravy a znovu kondenzované organické či kovové páry. Převažují zde částice vznikající až sekundárně reakcemi plyných škodlivin ve znečištěném ovzduší. Obsahují jak uhlíkaté látky, které mohou zahrnovat řadu organických sloučenin s možnými mutagenními účinky, tak i soli, hlavně sulfáty a nitráty. Mohou též obsahovat těžké kovy, z nichž některé mohou mít karcinogenní účinek.

Pro působení aerosolových částic v ovzduší nebyla zatím zjištěna bezpečná prahová koncentrace. Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání – zejména u astmatiků a na změnách plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. Dlouhodobě zvýšené koncentrace mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskyt symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév (zvláště u starých a nemocných osob) a pravděpodobně i na rakovinu plic.

Pevné částice patří mezi látky znečišťující ovzduší s nejsilnějšími důkazy vlivu na lidské zdraví. V roce 2013 bylo znečištění ovzduší ve venkovním prostředí a pevné částice klasifikováno Mezinárodní agenturou pro výzkum rakoviny (IARC) WHO jako karcinogenní.

Nová směrnice pro kvalitu ovzduší (WHO 2021) potvrzuje dostatečné důkazy zdravotního rizika z dlouhodobé expozice suspendovaných částic na celkovou úmrtnost i specifickou kardiovaskulární a respirační úmrtnost a úmrtnost na rakovinu plic. Při krátkodobé expozici se zvyšuje riziko úmrtí na respirační, kardiovaskulární a cerebrovaskulární onemocnění.

5.1.3. Benzen

Benzen je velmi toxická látka. Do ovzduší se dostává jako produkt spalování. Je součástí výfukových plynů a v relativně značném množství je obsažen v tabákovém kouři (kuřák dvaceti cigaret denně vdechne 10x více benzenu než běžný obyvatel z městského ovzduší). V motorovém benzínu je přítomný v množství mezi 0,5 a 2 %.

Benzen má nízkou akutní toxicitu, při dlouhodobé expozici má účinky hematotoxické, genotoxické, imunotoxické a karcinogenní. Nejzávažnějším účinkem benzenu je jeho karcinogenní působení. Benzen je dle IARC (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny) klasifikován jako karcinogen skupiny 1 (látka karcinogenní pro člověka), přičemž je statisticky průkazné jeho spojení se vznikem zejména leukémie a rakoviny plic.

Vdechování malého množství benzenu může způsobit bolest hlavy, pocit únavy, zrychlení srdečního tepu a ztrátu vědomí. Chronické působení se projevuje především na krvi, kdy poškozuje kostní dřeň a způsobuje pokles červených krvinek (chudokrevnost).

5.1.4. Benzo(a)pyren

Benzo(a)pyren (BaP) patří mezi polyaromatické uhlovodíky (PAU). PAU představují skupinu organických látek, tvořených dvěma nebo více kondenzovanými

benzenovými jádry, která mohou být různě orientována a substituována, z čehož vyplývá velká rozmanitost jejich vlastností. Vznikají při nedokonalém spalování organických látek a vzhledem k rozšířenosti jejich přírodních i antropogenních zdrojů jsou prakticky všudypřítomné. Většina PAU se dostává do životního prostředí cestou atmosféry z řady procesů spalování a pyrolýzy. V ovzduší jsou většinou vázány na pevné částice a mohou být transportovány na značné vzdálenosti. PAU mají schopnost přetrvávat v prostředí, kumulují se v jeho složkách 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 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 PAU s pěti benzenovými jádry a sumárním vzorcem $C_{20}H_{12}$. Za běžných podmínek jde o žlutě zbarvenou krystalickou pevnou látku. BaP je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 °C. BaP je z hlediska klasifikace karcinogenity od roku 2010 zařazen IARC do skupiny 1 – prokázaný karcinogen.

5.2. Vyhodnocení vztahu dávka – odpověď

5.2.1. Suspendované částice frakce PM_{10} a $PM_{2,5}$

Zásadním ukazatelem zdravotních dopadů dlouhodobé expozice suspendovaných částic je odhad počtu předčasně zemřelých pro dospělou populaci nad 25 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.

Vliv znečištěného ovzduší na úmrtnost je přitom třeba chápat tak, že není jedinou příčinou a uplatňuje se především u predisponovaných skupin populace, tedy hlavně u starších osob a lidí s vážným kardiovaskulárním nebo respiračním onemocněním, u kterých zhoršuje průběh onemocnění a výskyt komplikací a zkracuje délku života. Jedná se tedy o počet předčasných úmrtí.

Světová zdravotnická organizace (WHO) vydala v roce 2021 novou směrnici pro kvalitu ovzduší, která do značné míry nahrazuje dosavadní směrnici vydanou v roce 2005. Směrnice obsahuje aktualizované pokyny WHO pro globální kvalitu ovzduší (Global Air Quality, AQG). Od poslední aktualizace v roce 2005 došlo k výraznému nárůstu v kvalitě i množství důkazů, které ukazují, jak znečištění ovzduší ovlivňuje různé aspekty zdraví. Z toho důvodu jsou po systematickém přezkoumání shromážděných důkazů některé aktualizované hodnoty AQG nižší.

V případě chronické expozice byla úroveň průměrné roční koncentrace $PM_{2,5}$ snížena z $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ až na $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Což odráží skutečnost, že byla prokázána souvislost mezi expozicí a úmrtností i pod úrovní $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Stejně tak doporučené průměrné roční koncentrace PM_{10} se snížily z doporučovaných $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Důvodem jsou také nové důkazy o účincích vyskytujících se při nízkých koncentracích.

U akutní expozice se snižuje doporučená krátkodobá 24-hodinová koncentrace pro $PM_{2,5}$ z $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, u PM_{10} z $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Snížení AQG bylo provedeno nejen z důvodu nových dat o prokázaných zdravotních účincích, ale také na základě poměru mezi 24hodinovými koncentracemi a jejich ročními průměry.

Nová směrnice pro kvalitu ovzduší potvrzuje zdravotní riziko z dlouhodobé expozice suspendovaných částic na celkovou úmrtnost i specifickou kardiovaskulární a respirační úmrtnost a úmrtnost na rakovinu plic. Pro chronickou expozici se uvádí nárůst mortality o 8 % při zvýšení průměrných ročních koncentrací $PM_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ($RR=1,08$) pro PM_{10} pak o 4 % při zvýšení průměrných ročních koncentrací PM_{10} o $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ($RR=1,04$).

Při krátkodobé expozici se zvyšuje riziko úmrtí na respirační, kardiovaskulární a cerebrovaskulární onemocnění. Pro krátkodobou expozici uvádí WHO vzestup celkové mortality o 0,65 % při zvýšení 24hodinové koncentrace $PM_{2,5}$ o $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Vzhledem k tomu, že jemné částice $PM_{2,5}$ mají velký podíl ve frakci PM_{10} , mají doporučené koncentrace pro PM_{10} nižší ochrannou funkci nežli pro $PM_{2,5}$. WHO proto doporučuje, aby ve všech situacích, kde jsou k dispozici údaje o obou frakcích, měly přednost doporučené hodnoty pro $PM_{2,5}$.

Výsledky epidemiologických a klinických studií vztahu dávky a účinku pro PM, ozon a oxid dusičitý byly uvedeny v souhrnné zprávě projektu WHO HRAPIE (Health Risks of Air Pollution in Europe), která vycházela z metaanalýzy 13 velkých kohortových studií u dospělé populace Severní Ameriky a Evropy provedených do roku 2013 (WHO, 2013). Tato zpráva byla v r. 2025 aktualizována jako projekt HRAPIE-2 (WHO, 2025).

Pro kvantitativní odhad rizika dlouhodobého vlivu suspendovaných částic na lidské zdraví byly využity vztahy publikované v HRAPIE-2. Vztahy jsou vyjádřeny jako relativní riziko RR pro zvýšení koncentrace o $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Vztahy jsou v projektu HRAPIE-2 rozděleny dle spolehlivosti na tři skupiny:

Skupinu A - jsou k dispozici dostatečné údaje pro spolehlivou kvantifikaci účinků.

Skupina B+ - je zde vyšší míra nejistoty ohledně přesnosti údajů

Skupina B – údaje s nedostatečnými důkazy

Vztahy ze skupiny A (dostatečné a spolehlivé údaje o vztahu) jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 2: Přehled zdravotních dopadů znečištěného ovzduší suspendovanými částicemi dle HRAPIE-2

Imisní veličina	Zdravotní dopady	Populace	RR při zvýšení koncentrace o 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM _{2,5} roční průměr	celková úmrtnost	nad 25 let	1,10
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	nad 25 let	1,13
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na cerebrovaskulární nemoci	nad 25 let	1,15
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na ischemickou chorobu srdeční	nad 25 let	1,14
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	nad 25 let	1,14
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc	nad 25 let	1,14
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na infekci dolních cest dýchacích	nad 25 let	1,2
PM _{2,5} roční průměr	úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	nad 25 let	1,09
PM _{2,5} denní průměr	celková úmrtnost	všichni	1,0068
PM _{2,5} denní průměr	Nemocnost – nemoci dýchací soustavy	všichni	1,009
PM ₁₀ roční průměr	celková úmrtnost	nad 25 let	1,08
PM ₁₀ roční průměr	úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	nad 25 let	1,08
PM ₁₀ roční průměr	úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	nad 25 let	1,12
PM ₁₀ roční průměr	úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	nad 25 let	1,10

*... Jedná se o veškerou úmrtnost kromě úmrtnosti na vnější příčiny

Platný limit pro ČR, stanovený zákonem č. 201/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů, činí pro průměrné roční koncentrace PM₁₀ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a pro 24hodinový imisní průměr 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ s tím, že nesmí být překročen více než 35x za kalendářní rok. U částic PM_{2,5} byl stanoven roční limit na úrovni 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2.2. Oxid dusičitý

Oxid dusičitý sice patří mezi nekarcinogenní látky, ale není u něho možné odvodit ještě bezpečnou podprahovou úroveň expozice. Ke kvantitativní charakterizaci rizika zde slouží vztahy expozice a účinku z epidemiologických studií, umožňující predikci zdravotních účinků typu zvýšené prevalence akutních nebo chronických respiračních symptomů, ovlivnění plicních funkcí, zvýšení počtu hospitalizací pro respirační onemocnění nebo ovlivnění úmrtnosti exponované populace.

Při hodnocení vlivů chronické expozice NO₂ lze vycházet z řady studií, které zjistily

vyšší výskyt dýchacích obtíží a astmatu u dětí exponovaných znečištěnému ovzduší s významným podílem NO₂. Kvantitativní hodnocení je ale velmi obtížné, protože nelze dostatečně odlišit vliv NO_x od ostatních škodlivin přítomných v městském ovzduší. I když dostupné podklady neumožňují spolehlivé stanovení doporučené roční průměrné koncentrace, je z dosavadních zjištění patrná potřeba chránit populaci před účinky dlouhodobé chronické expozice NO₂.

Aktualizovaná směrnice WHO pro kvalitu ovzduší (2021) konstatuje podstatné posílení důkazů o nepříznivém vlivu znečištění ovzduší na zdravotní stav populace i při nižší úrovni znečištění, než se dříve předpokládalo. Snižuje doporučenou roční průměrnou koncentraci NO₂ ze 40 µg/m³ postupně až na 10 µg/m³.

Nová směrnice pro kvalitu ovzduší potvrzuje zdravotní riziko z dlouhodobé expozice NO₂ na celkovou úmrtnost a úmrtnost na respirační choroby. Pro chronickou expozici se uvádí nárůst mortality o 2-3 % při zvýšení průměrných ročních koncentrací o 10 µg.m⁻³ (RR=1,02-1,03).

Při krátkodobé expozici se zvyšuje riziko celkového úmrtí a hospitalizace z důvodu astmatu. Pro nárůst 24hodinové koncentrace o 10 µg.m⁻³ je statisticky významné riziko v hodnotě RR 1,014. Pro krátkodobou (1hodinovou) expozici ponechává WHO již dříve doporučenou hodnotu 200 µg/m³. Jedná se o hodnotu vycházející z LOAEL s použitou mírou nejistoty 50 %. Při poloviční koncentraci cca 100 µg/m³ nebyly při krátkodobé expozici v žádné studii zjištěny nepříznivé účinky ani u citlivé části populace. U krátkodobého působení zhruba dvojnásobné koncentrace, t.j. cca 400 µg/m³ již jsou důkazy o malém snížení dýchacích funkcí u exponovaných astmatiků, přičemž riziko vyvolání astmatické odezvy vzrůstá s přítomností alergenů v ovzduší. Vzhledem k tomu, že astmatictí pacienti, kteří se jako dobrovolníci účastnili pokusů, trpěli jen mírnou formou tohoto onemocnění, lze předpokládat, že v populaci existují jedinci s vyšší citlivostí.

Výsledky epidemiologických a klinických studií vztahu dávky a účinku pro PM, ozon a oxid dusičitý byly uvedeny v souhrnné zprávě projektu WHO HRAPIE (Health Risks of Air Pollution in Europe), která vycházela z metaanalýzy 13 velkých kohortových studií u dospělé populace Severní Ameriky a Evropy provedených do roku 2013 (WHO, 2013). Tato zpráva byla v r. 2025 aktualizována jako projekt HRAPIE – 2 (WHO 2025).

Vztahy jsou v projektu HRAPIE - 2 rozděleny dle spolehlivosti na tři skupiny:
Skupinu A - jsou k dispozici dostatečné údaje pro spolehlivou kvantifikaci účinků.
Skupina B+ - je zde vyšší míra nejistoty ohledně přesnosti údajů
Skupina B – údaje s nedostatečnými důkazy

Pro NO₂ HRAPIE – 2 uvádí následující vztahy ve skupině A.

Tabulka 3: Přehled zdravotních dopadů znečištěného ovzduší NO₂ dle HRAPIE – 2

Imisní veličina	Zdravotní dopady	Populace	RR při zvýšení koncentrace o 10 µg/m ³
NO ₂ roční průměr	celková úmrtnost*	nad 25 let	1,050
NO ₂ roční průměr	úmrtnost na nemoci dýchací	nad 25 let	1,050

	soustavy (bez novotvarů)		
NO ₂ roční průměr	úmrtnost na chronickou obstrukční plicní nemoc	nad 25 let	1,040
NO ₂ roční průměr	úmrtnost na infekci dolních cest dýchacích	nad 25 let	1,08
NO ₂ 24hodinový průměr	celková úmrtnost*	všichni	1,0046
NO ₂ 24hodinový průměr	hospitalizace s respiračními chorobami	všichni	1,0057

*... Jedná se o veškerou úmrtnost kromě úmrtnosti na vnější příčiny

Cílová průměrná roční koncentrace NO₂ je 10 µg/m³, 25 µg/m³ pro denní koncentraci a 200 µg/m³ pro maximální hodinovou koncentraci (WHO, 2021). Současné hodnoty imisních limitů platných v ČR jsou na 40 µg/m³ pro roční a 200 µg/m³ pro hodinovou koncentraci.

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

Jak bylo uvedeno výše, nelze zcela odlišit působení NO₂ od působení suspendovaných částic. NO₂ působí v dýchacích cestách jako silný oxidant, což vede ke snížení odolnosti plicní tkáně vůči infekcím. Do oslabené dýchací soustavy následně snáze a ve větším množství pronikají suspendované částice zejména PM_{2,5}. To se projeví ve vyšší mortalitě. Výsledky závisí na poměru obou znečišťujících látek. K odhadu kombinovaného dopadu PM_{2,5} a NO₂ doporučuje HRAPIE–2 použít při výpočtech revidovaná RR:

Tabulka 4: upravené hodnoty RR pro kombinovaný účinek PM_{2,5} a NO₂ dle HRAPIE-2

Imisní veličina	Zdravotní dopady	Populace	RR	Při zvýšení koncentrace
PM _{2,5} roční průměr	celková úmrtnost	nad 25 let	1,0304	5 µg/m ³
NO ₂ roční průměr	celková úmrtnost	nad 25 let	1,0762	20 µg/m ³

5.2.3. Benzen

WHO definovala pro benzen, na základě zhodnocení řady studií, jednotku karcinogenního rizika (UCR) pro celoživotní expozici koncentraci 1 µg/m³ v rozmezí $4,4 \times 10^{-6}$ – $7,5 \times 10^{-6}$ (střední hodnota 6×10^{-6}). V těchto studiích byly osoby exponovány koncentracím o několik řádů vyšším, než se mohou vyskytnout ve venkovním ovzduší. Je proto možné, že extrapolace do oblasti 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 byla 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 µg/m³. 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 µg/m³. Jde o horní mez odhadu rizika, který velmi

pravděpodobně nadhodnocuje skutečné působení.

Za ještě únosnou míru karcinogenního rizika je v USA a zemích Evropské Unie považována hodnota ILCR = 1×10^{-6} , tj. zvýšení individuálního celoživotního rizika onemocnění rakovinou o 1 případ na 1 000 000 exponovaných osob. Prakticky však, s ohledem na přesnost výpočtu, lze za akceptovatelnou úroveň rizika považovat řádově hladinu 10^{-6} .

Platný imisní limit roční pro průměrné koncentrace benzenu v ovzduší činí v ČR od roku 2010 – $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

5.2.4. Benzo(a)pyren

U látek s karcinogenními účinky se při hodnocení vychází z předpokladu bezprahového působení. To znamená, že nulové riziko je jen při nulové expozici. Nelze zde tedy stanovit neúčinnou dávku a závislost dávky a účinku se vyjadřuje ukazatelem, vyjadřujícím míru karcinogenního potenciálu dané látky.

Jednotka karcinogenního rizika BaP doporučená WHO je $\text{UCR} = 8,7 \times 10^{-5} (\text{ng}/\text{m}^3)$ a byla odvozena na základě epidemiologické studie profesionálně exponované populace. Při aplikaci výše uvedené UCR $8,7 \times 10^{-5}$ pak vychází koncentrace BaP ve vnějším ovzduší, odpovídající akceptovatelné úrovni karcinogenního rizika pro populaci 1×10^{-6} v úrovni roční průměrné koncentrace $0,012 \text{ ng}/\text{m}^3$. WHO nestanovuje pro PAU ve vnějším ovzduší doporučenou limitní koncentraci. Důvodem je jak bezprahový karcinogenní účinek, který představuje hlavní riziko těchto látek v ovzduší, tak i jejich výskyt ve směsích a možnost interakce s pevnými částicemi a dalšími látkami v ovzduší. Doporučuje proto, aby obsah PAU v ovzduší byl omezován na nejnižší možnou úroveň.

Imisní limit je v ČR stanoven pro BaP jako roční – $0,001 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$).

Za ještě únosnou míru karcinogenního rizika je v USA a zemích Evropské Unie považována hodnota ILCR = 1×10^{-6} . Prakticky však, s ohledem na přesnost výpočtu, lze za akceptovatelnou úroveň rizika považovat řádově hladinu 10^{-6} .

5.3. Hodnocení expozice

Hodnocení kvality ovzduší (stávající úrovně znečištění ovzduší) v zájmovém území je provedeno na základě hodnot klouzavého průměru koncentrací uvažovaných škodlivin za předchozích 5 kalendářních let (2020-2024). Tyto hodnoty jsou uváděny pro čtverce o rozsahu $1 \times 1 \text{ km}$. Analýzu zpracovává ČHMÚ. Podle těchto údajů lze v dotčeném území (čtverce č. 467477, 468477, 469477, 469478, 470478, 470477, 471478, 471477, 472478, 472477, 473477, 473476) očekávat následující imisní zátěže (imisní koncentrace znečišťujících látek):

Tabulka 5: Imisní limity znečišťujících látek vyhlášené pro ochranu lidí a imisní koncentrace znečišťujících látek v ovzduší v zájmovém území

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Imisní koncentrace
Oxid dusičitý	kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	5,7-9,9
Oxid siřičitý	24 hodin	125 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (4 MV)	5-6
PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$ (36 MV)	23-25
PM ₁₀	kalendářní rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	12,8-14,3
PM _{2,5}	kalendářní rok	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$	9,3-10,2
Benzen	kalendářní rok	5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,6-0,8
Olovo	kalendářní rok	0,5 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0,0023-0,0038

Legenda:

MV – n-tá nejvyšší koncentrace v roce, tj. např. 4 MV znamená čtvrtá nejvyšší hodnota

Tabulka 6: Imisní limity znečišťujících látek v částicích PM₁₀ vyhlášené pro ochranu lidí a imisní koncentrace znečišťujících látek v částicích PM₁₀ v zájmovém území

Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Imisní koncentrace
Benzo(a)pyren	kalendářní rok	1 ng.m^{-3}	0,3-0,5
Arsen	kalendářní rok	6 ng.m^{-3}	0,6-1,2
Kadmium	kalendářní rok	5 ng.m^{-3}	0,1

Z údajů v tabulce je zřejmé, že imisní koncentrace znečišťujících látek v zájmovém území leží pod imisními limity. Kvalitu ovzduší lze proto charakterizovat jako dobrou.

Imisní pozadí NO₂ je v regionu zjišťováno nejbližší ve stanici ČHMÚ Tábor (kód CTACA). Výsledky měření krátkodobých koncentrací na této stanici jsou pro sledovanou lokalitu pouze orientační. V roce 2025 byla na této stanici naměřena maximální hodinová koncentrace NO₂ 103,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Pro vyhodnocení zdravotního rizika byl použit tzv. konzervativní scénář, který je založen na představě kontinuální 24hodinové expozice osob nejvyšším koncentracím (vypočteným v rozptylové studii), které se mohou vyskytnout za nejhorších rozptylových podmínek. V souladu s konzervativním scénářem byly pro zhodnocení expoziční zátěže vybrány nejvyšší vypočtené imisní příspěvky. Rozptylová studie hodnotí imisní situaci výpočtem v 770 referenčních bodech.

Pro výpočet zdravotních rizik byl použit přístup, kdy vypočtené příspěvky byly sčítány s hodnotami imisního pozadí. Je zřejmé, že na hodnotě stávajícího imisního znečištění se podílí také silnice I/19. Uvedené hodnocení lze proto považovat za spíše nadhodnocené.

V následujících tabulkách jsou uvedeny nejvyšší příspěvky NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, benzenu a benzo(a)pyrenu k imisní koncentraci pro variantu realizace přeložky (aktivní varianta) a variantu bez realizace přeložky (varianta nulová). Uvedeny jsou nejvyšší vypočtené koncentrace, dále koncentrace u nejbližší obytné zástavby podél přeložky v Drhovicích (RB 309), Meziříčí (RB 444), v osadě Zahrádka (RB 607) a koncentrace v zástavbě podél stávající silnice v centru Dražic a Všechnova (RB 89, 632). Vypočtené imisní příspěvky pro všechny referenční body jsou uvedeny

v rozptylové studii (Hovorková 2026).

Tabulka 7: Příspěvky k imisním koncentracím ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, u benzo(a)pyrenu ng/m^3) – aktivní varianta

RB	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	benzen	benzo(a)pyren
	hodinové	roční	denní	roční	roční	roční	roční
max	15.377	0.297	12.423	1.033	0.392	0.018	0.056
89	2.198	0.037	1.659	0.158	0.056	0.0023	0.009
309	7.076	0.09	4.894	0.401	0.143	0.0057	0.021
444	4.527	0.094	2.814	0.382	0.136	0.0056	0.022
607	3.579	0.064	2.483	0.305	0.109	0.0045	0.015
632	3.545	0.068	2.569	0.33	0.118	0.0048	0.017

Tabulka 8: Příspěvky k imisním koncentracím ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, u benzo(a)pyrenu ng/m^3) – nulová varianta

RB	NO ₂		PM ₁₀		PM _{2,5}	benzen	benzo(a)pyren
	hodinové	roční	denní	roční	roční	roční	roční
max	21.795	0.303	13.791	1.205	0.464	0.0204	0.059
89	18.033	0.289	8.791	0.925	0.355	0.0167	0.059
309	4.746	0.106	3.279	0.439	0.163	0.0068	0.022
444	2.209	0.037	1.209	0.149	0.055	0.0023	0.008
607	4.522	0.094	3.682	0.4	0.15	0.0064	0.02
632	21.795	0.303	13.791	1.205	0.464	0.0204	0.059

5.4. Charakteristika rizika

5.4.1. Suspendované částice frakce PM₁₀ a PM_{2,5}

Prachové částice patří mezi nejproblematictější škodliviny v rámci celé ČR. Dlouhodobé expozice suspendovaným částicím frakce PM₁₀ a PM_{2,5} přispívá ke vzniku chorob dýchacích cest, zvýšené nemocnosti i úmrtnosti.

Roční koncentrace PM₁₀ se v území po realizaci záměru bude pohybovat do 15,333 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se započtením příspěvku záměru (pozadí 14,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, max. příspěvek 1,033 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). U částic PM_{2,5} se maximální roční koncentrace budou pohybovat na úrovni 10,592 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pozadí 10,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, příspěvek 0,392 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Jedná se o hodnoty, které jsou na úrovni hodnot doporučených WHO.

Bez realizace záměru se maximální roční příspěvky PM₁₀ pohybují na úrovni 1,205 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, celková hodnota imisní zátěže PM₁₀ je pak 17,205 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. U PM_{2,5} se maximální roční koncentrace bez realizace záměru budou pohybovat na úrovni 12,164 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pozadí 11,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, příspěvek 0,464 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Jedná se o hodnoty mírně nad doporučenými koncentracemi WHO.

V následujícím textu je provedena kvantifikace dopadů na zdraví ovlivněné populace z expozice suspendovaným částicím na základě hodnot relativního rizika dle projektu HRAPIE-2. Postup vyhodnocení je v souladu s AN 17/15. Výpočet je proveden metodou výpočtu atributivní frakce, jejímž výstupem je počet osob dotčených příslušným účinkem u exponované populace. Výpočtové vztahy jsou uvedeny v kapitole 5.2.2.

Výpočet byl proveden pro nárůst koncentrací PM vypočtený rozptylovou studií ve referenčních bodech (RB) reprezentující nejbližší zástavbu a pro 100 obyvatel exponovaných změnám imisního příspěvku. Výpočet byl proveden pro aktivní variantu (V1) s realizací přeložky a variantu nulovou (V0) bez realizace přeložky.

Údaje o věkové struktuře a počtech zemřelých dle příčin byly získány ze Statistické ročenky Jihočeského kraje 2025 dostupné na <https://csu.gov.cz/produkty/statisticka-rocenka-jihoceskeho-kraje-2025>. Výpočet nebyl proveden pro ukazatel úmrtnosti na chronickou obstrukční plicní nemoc, pro který nebyl v ročence uveden údaj o počtech zemřelých.

Tabulka 9: Odhad zdravotního rizika (ukazatel atributivního rizika za 1 rok pro 100 exponovaných obyvatel) pro změnu v imisní zátěži PM_{2,5}

Ukazatel	MAX			RB 309		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.641	0.644	-0.003	0.632	0.633	-0.001
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.251	0.252	-0.001	0.248	0.249	0.000
úmrtnost na cerebrovaskulární nemoci	0.033	0.033	0.000	0.033	0.033	0.000
úmrtnost na ischemickou chorobu srdeční	0.077	0.078	0.000	0.077	0.077	0.000
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.072	0.073	0.000	0.072	0.072	0.000
úmrtnost na infekci dolních cest dýchacích	0.037	0.037	0.000	0.036	0.036	0.000
úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plic	0.030	0.030	0.000	0.029	0.029	0.000

Ukazatel	RB 444			RB 607		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.632	0.629	0.003	0.631	0.633	-0.001
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.248	0.247	0.001	0.248	0.249	0.000
úmrtnost na cerebrovaskulární nemoci	0.033	0.033	0.000	0.033	0.033	0.000
úmrtnost na ischemickou chorobu srdeční	0.077	0.076	0.000	0.076	0.077	0.000
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.072	0.071	0.000	0.072	0.072	0.000
úmrtnost na infekci dolních cest dýchacích	0.036	0.036	0.000	0.036	0.036	0.000
úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plic	0.029	0.029	0.000	0.029	0.029	0.000

Ukazatel	RB 89			RB 632		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.629	0.640	-0.011	0.631	0.644	-0.012
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.247	0.251	-0.004	0.248	0.252	-0.004
úmrtnost na cerebrovaskulární nemoci	0.033	0.033	0.000	0.033	0.033	0.000
úmrtnost na ischemickou chorobu srdeční	0.076	0.077	-0.001	0.076	0.078	-0.001
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.071	0.072	-0.001	0.072	0.073	-0.001
úmrtnost na infekci dolních cest dýchacích	0.036	0.037	0.000	0.036	0.037	0.000
úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	0.029	0.030	-0.001	0.029	0.030	-0.001

Tabulka 10: Odhad zdravotního rizika (ukazatel atributivního rizika za 1 rok pro 100 exponovaných obyvatel) pro změnu v imisní zátěži PM₁₀

Ukazatel	MAX			RB 309		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.699	0.703	-0.004	0.683	0.684	-0.001
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.240	0.241	-0.001	0.235	0.235	0.000
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.080	0.080	0.000	0.078	0.078	0.000
úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	0.038	0.038	0.000	0.037	0.038	0.000

Ukazatel	RB 444			RB 607		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.683	0.677	0.006	0.681	0.683	-0.002
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.234	0.232	0.002	0.234	0.235	-0.001
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.078	0.078	0.000	0.078	0.078	0.000
úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	0.037	0.037	0.000	0.037	0.037	0.000

Ukazatel	RB 89			RB 632		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
celková úmrtnost	0.677	0.696	-0.019	0.682	0.703	-0.021
úmrtnost na nemoci oběhové soustavy	0.232	0.239	-0.007	0.234	0.241	-0.007
úmrtnost na nemoci dýchací soustavy (bez novotvarů)	0.078	0.079	-0.002	0.078	0.080	-0.002

úmrtnost na zhoubný novotvar - průdušnice, průdušky a plíce	0.037	0.038	-0.001	0.037	0.038	-0.001
--	-------	-------	--------	-------	-------	--------

Z výpočtu vyplývá, že realizace záměru přispěje ke snížení zdravotního rizika ze znečištěného ovzduší pro obyvatele žijící podél stávající I/19. V místech, kde se přeložka přiblíží zástavbě, dojde ke zhoršení. Nárůst je však zanedbatelný max. na úrovni tisícín případu (při 100 exponovaných obyvatel).

V řešeném území se hodnoty imisních koncentrací PM_{10} a $PM_{2,5}$ pohybují na úrovni hodnot doporučených WHO. Předložený záměr způsobí pouze nevýznamné změny ve zdravotním riziku. Na většině území dojde ke snížení zdravotního rizika. Jedná se převážně o pozitivní změnu.

Přestože byl výpočet proveden dle doporučené metodiky, je zatížen velkým množstvím nejistot (vstupní údaje, odvozené vztahy). Jedná se proto pouze o kvalifikovaný odhad.

5.4.2. Oxid dusičitý

Aktualizovaná směrnice WHO pro kvalitu ovzduší (2021) konstatuje podstatné posílení důkazů o nepříznivém vlivu znečištění ovzduší na zdravotní stav populace i při nižší úrovni znečištění, než se dříve předpokládalo. Snižuje doporučenou roční průměrnou koncentraci NO_2 ze $40 \mu g/m^3$ postupně až na $10 \mu g/m^3$. Doporučená koncentrace NO_2 pro hodinovou maximální koncentraci je $200 \mu g/m^3$. Podle současných názorů WHO navíc nejsou v minulosti odvozené vztahy expozice a účinku pro NO_2 spolehlivé a riziko znečištěného ovzduší by mělo být kvantitativně hodnoceno komplexně na základě vztahů pro suspendované částice, ve kterých je zahrnut i vliv dalších komponent znečištěného ovzduší. Stejně doporučení obsahuje také metodický návod SZÚ AN 17/15.

Průměrná roční koncentrace NO_2 bude dle rozptylové studie u nejbližší u přeložky zástavby do $10 \mu g/m^3$ - příspěvky záměru $0,09 \mu g/m^3$ (Drhovice jih), $0,094 \mu g/m^3$ (Meziříčí), $0,064 \mu g/m^3$ (Zahrádka) a pozadí $9,9 \mu g/m^3$. Bez realizace přeložky budou průměrné roční koncentrace o něco nižší, ale rozdíly jsou minimální - příspěvky silnice I/19 $0,106 \mu g/m^3$ (Drhovice jih), $0,037 \mu g/m^3$ (Meziříčí), $0,094 \mu g/m^3$ (Zahrádka). Pro obyvatele žijící podél silnice I/19 dojde ke snížení imisní zátěže NO_2 . Po realizaci záměru dojde k poklesu průměrné roční koncentrace NO_2 o $0,252 \mu g/m^3$ (Dražice) resp. $0,235 \mu g/m^3$ (Všechov). Průměrné roční koncentrace se pohybují na úrovni doporučené cílové směrné hodnoty WHO $10 \mu g/m^3$.

Míru rizika akutních účinků můžeme orientačně vyhodnotit pomocí stanovení kvocientu nebezpečnosti HQ (Hazard Quotient). Tento kvocient získáme vydělením zjištěné inhalační dávky ADDi referenční dávkou RfDi, popř. při použitelnosti standardního expozičního scénáře vydělením koncentrace v ovzduší referenční koncentrací. Reálné riziko toxického nekarinogenního účinku nastává při hodnotě $HQ > 1$ a vzrůstá se stoupající hodnotou koeficientu.

Informace o krátkodobých koncentracích NO₂ lze získat z měřících stanic ČHMÚ. Nejbližší je v Táboře. Na této stanici byla v r. 2025 naměřena nejvyšší hodinová koncentrace 103,5 µg/m³. Příspěvek provozu na přeložce k imisním koncentracím u maximální hodinové koncentrace NO₂ je nejvýše 15,377 µg/m³ to představuje HQ na úrovni 0,594. V zástavbě budou koncentrace nižší. Bez realizace záměru jsou maximální hodinové koncentrace NO₂ nejvýše 21,795 µg/m³, to představuje HQ na úrovni 0,626. Při těchto hodnotách HQ není reálné riziko toxického účinku NO₂ na veřejné zdraví.

Maximální hodinová koncentrace představuje špičkovou koncentraci, která nastane 1hod v roce v konkrétním místě a za konkrétních podmínek a je téměř nulová pravděpodobnost dosažení koncentrace ze sčítání dvou maxim. Z hlediska vlivů na veřejné zdraví zde pracujeme se scénářem, který reálně nemůže nastat. Výsledné koncentrace budou nižší.

Celkově lze konstatovat, že vypočtené koncentrace NO₂ nedosahují takových hodnot, při kterých by bylo riziko z akutní nebo chronické expozice reálné. U ročních koncentrací se jedná o koncentrace na úrovni cílové směrné hodnoty WHO, u hodinových koncentrací se jedná o hodnoty pod úrovní WHO doporučené cílové směrné hodnoty.

5.4.3. Kombinované působení suspendovaných částic a oxidu dusičitého

Působení NO₂ nelze zcela odlišit od působení suspendovaných částic. NO₂ působí v dýchacích cestách jako silný oxidant, což vede ke snížení odolnosti plicní tkáně vůči infekcím. Do oslabené dýchací soustavy následně snáze a ve větším množství pronikají suspendované částice zejména PM_{2,5}. To se projeví ve vyšší mortalitě. Výsledky závisí na poměru obou znečišťujících látek. K odhadu kombinovaného dopadu PM_{2,5} a NO₂ doporučuje HRAPIE-2 použít při výpočtech revidovaná RR:

V následující tabulce je provedena kvantifikace dopadů na zdraví ovlivněné populace z expozice suspendovaným částicím frakce PM_{2,5} a NO₂ na základě hodnot relativního rizika dle projektu HRAPIE-2.

Tabulka 11: Odhad zdravotního rizika (ukazatel atributivního rizika za 1 rok pro 100 exponovaných obyvatel) pro kombinované působení PM_{2,5} a NO₂

Ukazatel	MAX			RB 309		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
PM _{2,5} - celková úmrtnost	0.274	0.276	-0.002	0.269	0.269	0.000
NO ₂ - celková úmrtnost	0.532	0.532	0.000	0.524	0.525	-0.001

Ukazatel	RB 444			RB 607		
	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
PM _{2,5} - celková úmrtnost	0.269	0.267	0.002	0.268	0.269	-0.001
NO ₂ - celková úmrtnost	0.524	0.522	0.002	0.523	0.524	-0.001

Ukazatel	RB 89	RB 632
----------	-------	--------

	V1	V0	rozdíl	V1	V0	rozdíl
PM _{2.5} - celková úmrtnost	0.267	0.273	-0.007	0.268	0.276	-0.008
NO ₂ - celková úmrtnost	0.522	0.531	-0.009	0.524	0.532	-0.008

Předložený záměr způsobí pouze nevýznamné změny ve zdravotním riziku. Na většině území dojde ke snížení zdravotního rizika.

5.4.4. Benzen

U látek s karcinogenními účinky se při hodnocení vychází z předpokladu bezprahového působení. To znamená, že nulové riziko je jen při nulové expozici. Nelze stanovit neúčinnou dávku a závislost dávky a účinku se vyjadřuje ukazatelem vyjadřujícím míru karcinogenního potenciálu dané látky.

Míra karcinogenního rizika je vyjadřována jako individuální celoživotní pravděpodobnost zvýšení výskytu nádorového onemocnění nad běžný výskyt v populaci, vlivem hodnocené škodliviny (=ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk). Tuto míru pravděpodobnosti (ILCR) lze za předpokladu standardního expozičního scénáře vypočítat jako součin průměrné roční koncentrace benzenu (Ihr) a jednotky karcinogenního rizika benzenu UCR

$$\text{ILCR} = \text{Ihr} \times \text{UCR}$$

kde Ihr - průměrná roční koncentrace benzenu zjištěná v dané lokalitě

UCR – jednotka karcinogenního rizika ($6 \times 10^{-6} \text{ (}\mu\text{g/m}^3\text{)}^{-1}$)

Při předpokládané koncentraci benzenu v lokalitě na úrovni $0,8 \mu\text{g/m}^3$ vychází hodnota ILCR, tj. teoretické zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění nad všeobecný průměr v populaci, na $4,800 \cdot 10^{-6}$. V místech přiblížení se obytné zástavbě byl vypočten nejvyšší příspěvek na úrovni $0,0057 \mu\text{g/m}^3$ (RB 309), což představuje ILCR $4,834 \cdot 10^{-6}$.

V zástavbě podél silnice I/19 je příspěvek bez realizace záměru max. $0,0204 \mu\text{g/m}^3$ (RB 632), což představuje ILCR $4,922 \cdot 10^{-6}$, ve stejném výpočtovém bodu po realizaci záměru ILCR= $4,829 \cdot 10^{-6}$.

Pravděpodobnost zvýšení výskytu nádorového onemocnění nad běžný výskyt v populaci je nejvyšší při nerealizaci přeložky v zástavbě podél stávající I/19, ale ani její hodnota nepřekračuje akceptovatelné riziko - jednotky případů z milionu.

5.4.5. Benzo(a)pyren

Stejně jako u benzenu se jedná o karcinogenní látku, kde je míra karcinogenního rizika vyjadřována jako individuální celoživotní pravděpodobnost zvýšení výskytu nádorového onemocnění nad běžný výskyt v populaci, vlivem hodnocené škodliviny

(=ILCR – Individual Lifetime Cancer Risk). Jednotka karcinogenního rizika je u B(a)P $8,7 \times 10^{-5} \text{ (ng/m}^3\text{)}^{-1}$.

Při předpokládané koncentraci benzo(a)pyrenu v lokalitě na úrovni $0,5 \text{ ng/m}^3$ vychází hodnota ILCR, tj. teoretické zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění nad všeobecný průměr v populaci $4,35 \cdot 10^{-5}$. Bez realizace záměru je maximální nárůst koncentrace benzo(a)pyrenu z dopravy $0,059 \text{ ng/m}^3$, což představuje malé navýšení ILCR ($\text{ILCR}=4,86 \cdot 10^{-5}$) oproti současnému stavu.

Maximální příspěvek přeložky v místech přiblížení se obytné zástavbě na úrovni $0,022 \text{ ng/m}^3$ (RB 444) se na úrovni ILCR projeví také minimálně ($\text{ILCR}=4,54 \cdot 10^{-5}$). Bez realizace záměru bude příspěvek komunikace v zástavbě podél I/19 (Dražice RB 89) cca $0,059 \text{ ng/m}^3$ ($\text{ILCR}=4,86 \cdot 10^{-5}$), po realizaci záměru se příspěvek sníží v tomto výpočtovém bodě na cca $0,009 \text{ ng/m}^3$ ($\text{ILCR}=4,43 \cdot 10^{-5}$).

Shrnutí vlivů znečištěného ovzduší

Příspěvky záměru k imisní situaci ve znečištění ovzduší byly v rozptylové studii zjištěny jako nízké a nebudou představovat změnu zdravotních rizik pro obyvatelstvo v území.

Z provedeného posouzení je zřejmé, že se realizace přeložky na zdravotním stavu obyvatel příliš neprojeví. V centrech dotčených sídel dojde k mírnému zlepšení kvality ovzduší, u obyvatel žijících v blízkosti plánované přeložky k mírnému zhoršení kvality ovzduší. Celkově dojde pouze k nevýznamnému navýšení zdravotního rizika ze znečištěného ovzduší pro obyvatele v okolí přeložky. Na většině území dojde ke snížení zdravotního rizika.

6. Vlivy hluku na veřejné zdraví

6.1. Identifikace a charakterizace nebezpečností

Obecně lze za hluk považovat jakýkoliv zvuk (akustický signál), který je nežádoucí, tj. vyvolává nepříjemný nebo rušivý vjem nebo který má škodlivý účinek. Lékařsky lze považovat hluk za zvuk, který má účinky přímo na správnou činnost sluchového orgánu (specifické účinky), nebo prostřednictvím něho v různé intenzitě jinak působí škodlivě na člověka (nespecifické účinky). Hluk je považován za bezprahově působící noxu. Ve vyspělých zemích představuje hluková zátěž prostředí velmi významný rizikový faktor, kterému je vystaveno značné procento populace.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné rozdělit na orgánové účinky, rušení činností a vlivy na subjektivní pocity. V denní době je za dostatečně prokázané považováno poškození sluchového aparátu, vliv na kardiovaskulární systém a nepříznivé působení na osvojování řeči a čtení u dětí. V noční době jsou za dostatečně prokázané považovány změny fyziologických reakcí, poruchy spánku a zvýšené užívání léku na spaní. Obtěžování je nově zařazeno mezi psychosociální účinky hluku.

Působení hluku v životním prostředí je ovšem nutné posuzovat i z hlediska ztížené komunikace řečí a zejména pak z hlediska obtěžování, pocitu nespokojenosti, rozmrzelosti a nepříznivého ovlivnění pohody lidí.

Poškození sluchového aparátu – jedná se o přímé poranění bubínku, sluchových kůstek nebo blanitého labyrintu mechanickou silou prudce nastupujícím maximem akustického tlaku a jeho stejně prudkým poklesem.

Prahová hodnota účinku dospělí – $L_{Amax} = 130 - 140$ dB

děti – $L_{Amax} = 120$ dB

V životním prostředí se vyskytuje vzácně (lomý, střelba)

U dlouhodobě působícího hluku dochází také k poškození sluchového aparátu. Jedná se o zpočátku přechodné, později trvalé morfologické a funkční změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha.

Epidemiologické studie prokázaly, že u 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu při celoživotní expozici hlukem ze všech zdrojů volnočasových aktivit $L_{Aeq,24hod} 70$ dB. Děti jsou uváděny jako citlivější skupina populace, která je k vysokým hladinám hlučnosti vnímavější.

V životním prostředí se může vyskytovat v těsné blízkosti frekventovaných letišť nebo velmi rušných komunikací.

Obtěžování

Obtěžování je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Při rušení hlukem se uplatňuje jak emoční složka vnímání, tak složka poznávací při různých činnostech. Vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese, obavy, pocity beznaděje nebo vyčerpání. Z hlediska zdraví je závažné, že obtěžování spolu s rušením spánku představuje pro organismus stres. Stres je jedním z faktorů, které spolupůsobí při rozvoji kardiovaskulárních a jiných civilizačních onemocnění

Míra obtěžování je ovlivněna mnoha faktory. Jsou to jednak fyzikální vlastnosti zvuku (hladina akustického tlaku, délka trvání hluku a rychlost nástupu, přítomnost tónové složky, nízkofrekvenčního hluku a vibrací), dále přítomnost informačního obsahu hluku (řeč, zvuky vnímané jako varovné, neznámé zvuky nebo zvuky s předchozí negativní zkušeností). Dále je obtěžování významně ovlivněno individuálními vlastnostmi příjemce. Uvádí se, že v populaci je cca 10 – 20 % osob velmi senzitivních vůči hluku a naopak 10 - 20% osob vysoce tolerantních. Pro zbývajících 60 – 80 % populace platí, že se zvyšující se hlučností roste obtěžování. Při působení hluku jsou velmi důležité i vlivy sociální (vzdělání, duševní práce, ekonomický prospěch ze zdroje hluku), zdravotní (porucha sluchu, somatické onemocnění), psychologické faktory (strach spojený se zdrojem hluku) a mezikulturní rozdíly. To vede k různým výsledkům studií, které prokazují u stejných hladin hluku různého původu rozdílný efekt, a naopak rozdílné výsledky při stejných zdrojích i hladinách hluku na různých lokalitách v různých zemích.

Z hlediska jednotlivce je třeba považovat obtěžování za faktor s bezprahovým působením, což znamená, že i nejnižší zvuky mohou citlivou osobu obtěžovat. WHO (2018) považuje obtěžování hlukem za závažný zdravotní účinek od hranice, kdy dochází k obtěžování 10 % zasažených osob. K tomu dochází u hluku ze silniční dopravy při L_{dvn} 53 dB, u hluku z železniční dopravy při L_{dvn} 54 dB a u hluku z letecké dopravy při L_{dvn} 45 dB. Pro dopravní hluk existují také vztahy dávka - účinek, podle kterých lze odhadnout předpokládaný účinek hluku.

Vztahy pro obtěžování hlukem jsou odvozeny pro tři úrovně obtěžování vztažené k teoretické 100 stupňové škále intenzity obtěžování. První úroveň LA (*Little Annoyed*) zahrnuje procento osob obtěžovaných od 28. stupně škály 0 – 100, tedy přinejmenším „mírně obtěžovaných“. Druhá úroveň A (*Annoyed*) se týká obtěžování od 50 stupně škály a třetí úroveň HA (*Highly Annoyed*) zahrnuje osoby s výraznými pocity obtěžování od 72. stupně stostupňové škály intenzity obtěžování.

Rovnice pro výpočet silně obtěžovaných obyvatel hlukem (% HA) je dle Směrnice EU 2020/367 následující:

Hluk ze silniční dopravy:	$\%HA = 78,9270 - 3,1162 * L_{dvn} + 0,0342 * L_{dvn}^2$
Hluk ze železniční dopravy:	$\%HA = 38,1596 - 2,05538 * L_{dvn} + 0,0285 * L_{dvn}^2$
Hluk z letecké dopravy:	$\%HA = -50,9693 + 1,0168 * L_{dvn} + 0,0072 * L_{dvn}^2$

Pro obtěžování hlukem ze silniční dopravy je doporučeno použít interval platnosti až od 45 dB (SZÚ 2020).

Ovlivnění kardiovaskulárního systému

Akutní hluková expozice aktivuje autonomní nervový a hormonální systém a vede k přechodným změnám, jako je zvýšení krevního tlaku, tepu a vazokonstrikce. Po dlouhodobé expozici se u citlivých jedinců z exponované populace mohou vyvinout trvalé účinky, jako je ischemická choroba srdeční.

Ovlivnění kardiovaskulárního systému bylo prokázáno v řadě studií u populace v hlučných oblastech kolem letišť, průmyslových závodů nebo hlučných komunikací. WHO (WHO, 2018) provedla zhodnocení a metaanalýzu těchto studií za použití jednotných kritérií. Zvýšení rizika ischemické choroby srdeční bylo prokázáno u hluku ze silniční dopravy nad 59 dB, kvalita důkazu je pokládána za vysokou. Odvozeno je $RR_{1,08}$ pro 10 dB nárůst expozice s prahovou hodnotou 53 dB L_{dvn} . Riziko ischemické choroby srdeční by se nemělo zvyšovat o více, jak 5 % a riziko hypertenze o více jak 10 %. K 5 % nárůstu rizika ischemické choroby srdeční dle WHO dochází při expozici 59,3 dB L_{dvn} .

Riziko ICHS ve vztahu k hluku se kvantitativně vyjadřuje jako relativní riziko vztahující riziko v populaci exponované hluku k riziku v populaci neexponované (SZÚ 2020):

Pro $L_{dvn} > 53$ dB

$$RR_{ICHS, silnice} = 1,00773^{(L_{dvn}-53)}$$

Pro $L_{dvn} \leq 53$ dB je vždy $RR_{ICHS, silnice} = 1$

Pro hluk ze silniční dopravy v rozsahu 55 až 80 dB lze použít pro odhad rizika vztah pro poměr šancí (Babisch, 2008):

$$OR = 1,63 - 0,000613 \cdot (L_{day, 16h})^2 + 0,000\,007\,357 \cdot (L_{day, 16h})^3$$
$$R^2 = 0,96$$

Pro v minulosti popisované riziko hypertenze u hluku z dopravy je nyní kvalita důkazu vyhodnocena jako nízká (WHO 2018). Výsledky provedených studií na vztah hluku z dopravy a mrtvice jsou rozporuplné, vztah je považován za nejistý.

Poruchy spánku

Poruchy spánku se prokazatelně projevují změnami fyziologických reakcí během spánku, jako jsou změny tepové frekvence, známky probuzení na EEG (spící si toto probuzení často následně neuvědomuje), změny v trvání stádií spánku, zvýšená pohyblivost ve spánku, obtížné usínání, probuzení v noci nebo příliš brzy ráno a zkrácení spánkového času. Dostatečný důkaz existuje také pro subjektivně vnímanou poruchu spánku nebo pro lékařem diagnostikovanou environmentální nespavost a pro zvýšené užívání léku na spaní.

Omezené důkazy existují v psychologicko-sociální oblasti (ospalost a únava, rozmrzelost a zvýšená denní dráždivost, snížená výkonnost, zhoršení poznávacích schopností, narušení sociálních kontaktů a stížností) i na úrovni fyzického zdraví (změny v hladinách stresových hormonů, kardiovaskulární onemocnění (hypertenze

a infarkt myokardu), deprese (u žen) a jiné psychické poruchy, obezita, zkrácení očekávané délky života a zvýšený výskyt pracovních úrazů).

Senzitivní skupinou populace jsou děti, starší osoby, nemocní, těhotné ženy a lidé pracující na směny. K adaptaci obyvatel na rušení spánku hlukem nedochází v hlučných lokalitách ani po více letech (WHO 2009).

WHO (2018) doporučuje snížit průměrnou hlukovou expozici pod 45 dB L_n u silniční dopravy, což představuje 3 % vysoce rušených osob ze spánku, pod L_n 44 dB u železniční dopravy a pod L_n 40 dB u letecké dopravy].

Rovnice pro výpočet vysoce rušených obyvatel ve spánku (HSD *Highly Sleep Disturbed*) je dle Směrnice EU 2020/367 následující:

Hluk ze silniční dopravy: $\% \text{HSD} = 19,4312 - 0,9336 * L_n + 0,0126 * L_n^2$

Hluk ze železniční dopravy: $\% \text{HSD} = 67,5406 - 3,1852 * L_n + 0,0391 * L_n^2$

Hluk z letecké dopravy: $\% \text{HSD} = 16,7885 - 0,9293 * L_n + 0,0198 * L_n^2$

Zhoršení poznávacích schopností, komunikace řeči a rušení činností

Poznávací (kognitivními) funkce umožňují vnímání okolního světa, jednání a reakce na podněty a situace. Řadíme mezi ně paměť, koncentraci, pozornost, řečové funkce, myšlení, orientace v prostoru nebo schopnost pochopení informací. Zhoršení poznávacích schopností vlivem hluku může vznikat na základě různých mechanismů, jako jsou porucha porozumění řeči, porucha pozornosti a snížení kapacity pracovní paměti. Důsledkem je zhoršení výkonnosti, zhoršení výsledků při plnění úkolů, chyby při práci, popřípadě vznik nehod a úrazů. Také může dojít k nedostatku pomáhajícího chování a snížení kooperace, což může souviset s nedostatkem pozornosti k náhodným jevům.

Byla provedena řada výzkumů v laboratorních podmínkách, při kterých pokusné osoby plnily zadané úkoly (matematické operace, paměťové testy apod.) s horšími výsledky následkem expozice hluku. V reálném prostředí při terénních výzkumech byl potvrzen vztah mezi hlukem z letecké dopravy a zhoršením schopnosti čtení, porozumění řeči a výkonnosti v testech u školních dětí, kvalita důkazů je přiměřená. Zvýšení rizika se začíná objevovat od L_{dvn} 55 dB. U hluku ze silniční a železniční dopravy jsou výsledky nekonzistentní a kvalita důkazů je nízká až velmi nízká.

Hluk může závažným způsobem narušit mezilidskou komunikaci řeči, popřípadě překrývat jiné informačně důležité signály (domovní zvonek, telefon, alarm). Podstatou tohoto jevu je maskovací proces. Vysoká hlučnost pozadí vede ke zvyšování hlasitosti řeči u mluvčího, následně k jeho hlasové únavě a ke ztrátě srozumitelnosti u posluchače. Rozdíl mezi hlukovým pozadím a hlasitostí řeči by měl být minimálně 15 dB, aby bylo umožněno porozumění komplikovaným zprávám. Při řečové hladině 50 dB by tak hladina akustického tlaku interferujícího hluku neměla překročit 35 dB.

Zhoršení komunikace řeči má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahu, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a pocitům nespokojenosti. Nejvíce citlivou skupinou jsou staří lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči. Jde tedy o podstatnou část

populace.

Prahové hodnoty prokázaných účinků

Podle nařízení vlády č.272/2011 Sb., v platném znění “o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací” pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$). Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy k tomuto nařízení.

Základní hladina hluku: $L_{Aeq,T} = 50$ dB

Korekce na dobu noční: $L_{Aeq,T}^N = 50 - 10 = 40$ dB

Tabulka 12: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru (příloha č. 3, část A nařízení vlády č. 272/2011 Sb.)

Druh chráněného prostoru	1*	2	3
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	- 5 dB	+5 dB	+ 13 dB
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0 dB	+5 dB	+ 13 dB
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0 dB	+ 10 dB	+ 18 dB

- *) 1 – Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
 2 – Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
 3 – Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a dráhách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a dráhách prováděnou po 1. lednu 2001.

Posuzovaný záměr je silnicí I. třídy. Na základě výše uvedeného bude proto pro hluk způsobený provozem na přeložce silnice I/4 v chráněných venkovních prostorech staveb uplatněn denní limit 60 dB a noční limit 50 dB.

V rámci posouzení vlivů hluku na veřejné zdraví se nehodnotí, zda byly dodrženy hygienické limity stanovené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, ale hodnotí se zdravotní dopady dle dostupných odborných poznatků v literatuře na základě vztahů expozice a účinku vycházející z meta-analýzy zahraničních epidemiologických studií a doporučení v zemích EU. Hygienické limity stanovené v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, představují celospolečensky přijatelné riziko.

Při obecné kvalitativní charakterizaci zdravotních účinků hluku je doporučeno spíše vycházet z prahových hodnot hlukové expozice z venkovního prostoru pro ty nepříznivé účinky hluku, které se dnes považují za dostatečně prokázané. Tyto hodnoty vycházejí z výsledků epidemiologických studií a je možné je vztáhnout k větší části populace s průměrnou citlivostí vůči účinkům hluku. Dokument *Good practice guide on noise exposure and potential health effect* (2010) uvádí následující

prahové hodnoty prokázaných účinků hluku:

Tabulka 13: Prahové hodnoty účinků hlukové zátěže (dB)

Účinek	Rozsah působení	Indikátor*	Prahová hodnota**	Časová působnost
Obtěžování	Psychosociální kvalita života	L_{dvn}	42	Chronická
Subjektivně udávané rušení spánku	kvalita života, tělesné zdraví	L_n	42	Chronická
Učení, paměť	Výkonnost	L_{Aeq}	50	Akutní, chronická
Stresové hormony	Indikátor stresu	L_{max} , L_{Aeq}	-	Akutní, chronická
Spánek (EEG)	Probuzení, spánkové pohyby, kvalita spánku	$L_{maxindoors}$	32	Akutní, chronická
Subjektivně udávané probuzení	Spánek	$SEL_{indoors}$	53	Akutní
Subjektivně udávaný zdravotní stav	Životní pohoda, klinické zdraví	L_{dvn}	50	Chronická
Hypertenze	Tělesné zdraví	L_{dvn}	50	Chronická
Ischemická choroba srdeční	Klinické zdraví	L_{dvn}	60	Chronická

Pozn:

* L_{dvn} a L_n jsou vztaženy k venkovnímu hluku. U L_{max} je uvedeno, zda se jedná o venkovní nebo vnitřní hluk.

** Hodnota, nad kterou se začínají projevovat negativní účinky.

6.2.Hodnocení expozice

Potřebným výchozím podkladem k hodnocení expozice hluku a ke kvantitativnímu odhadu míry zdravotního rizika je znalost hlukové zátěže získaná měřením nebo modelovým výpočtem vztažená ke konkrétnímu počtu exponovaných osob. V daném případě byl proveden výpočet budoucí hlukové zátěže v Hlukové studii, kterou zpracoval Mgr. R. Mužík (EIA SERVIS s.r.o.).

Pro posouzení hlukové situace byl použit program pro výpočet hluku HLUK+ ver. 15.00profi (aktuální verze).

Výpočty byly provedeny pro stav v roce 2050 s přeložkou a bez přeložky.

Charakteristika jednotlivých výpočtových bodů včetně uvedení výšek výpočtu je uvedena v následujících tabulkách (kurzívou jsou vyznačeny ostatní, tj. nechráněné, prostory):

Úsek v km 0,0 – 2,0 (obchvat Drhovic)

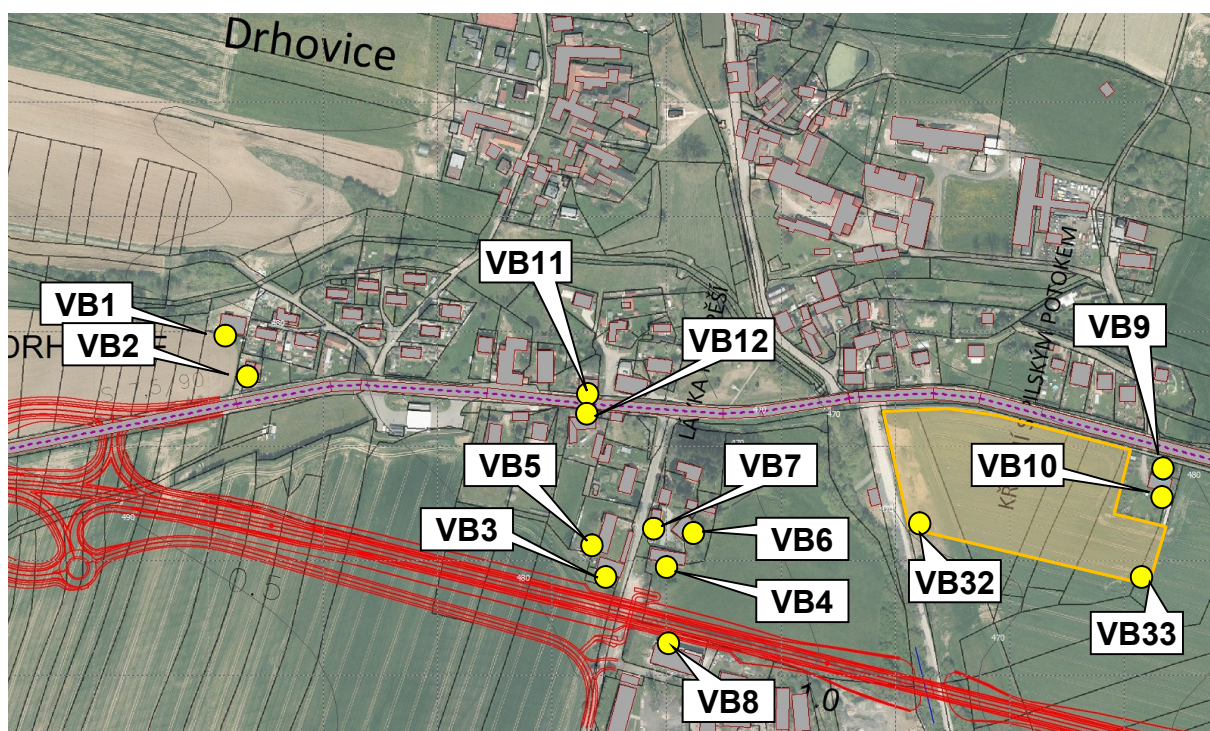
Tabulka 14: Zvolené výpočtové body v km 0,0 – 2,0

VB	výšky výpočtu (m)	popis
1	2, 5	rodinný dům č.p. 100, jižní fasáda *
2	2, 5	rodinný dům č.p. 70, jižní fasáda
3	2, 5	<i>rodinný dům č.p. 2, jižní fasáda hospodářské části</i>
4	2, 5	<i>jiná stavba bez č.p. nebo č.e. na pozemku p.č. 136</i>

VB	výšky výpočtu (m)	popis
5	2, 5	rodinný dům č.p. 2, jihozápadní fasáda obytné části
6	2, 5	<i>jiná stavba bez č.p. nebo č.e. na pozemku p.č. 135</i>
7	2, 5	<i>jiná stavba bez č.p. nebo č.e. na pozemku p.č. 132</i>
8	2, 5	<i>jiná stavba bez č.p. nebo č.e. na pozemku p.č. 79</i>
9	2, 5	objekt k bydlení č.p. 43, severní fasáda
10	2, 5	objekt k bydlení č.p. 43, jižní fasáda
11	2, 5	rodinný dům č.p. 33, jižní fasáda, průtah Drhovicemi
12	2, 5	rodinný dům č.p. 32, severní fasáda, průtah Drhovicemi
32	2	jihozápadní okraj rozvojové plochy SV6
33	2	jihovýchodní okraj rozvojové plochy SV6

* všechny objekty se nachází v kú Drhovice

Umístění výpočtových bodů je patrné z následujícího obrázku.



Obr. 2: Umístění výpočtových bodů 1-12 v Drhovicích a bodů 32-33 na okraji rozvojové plochy SV6 (oranžový polygon)

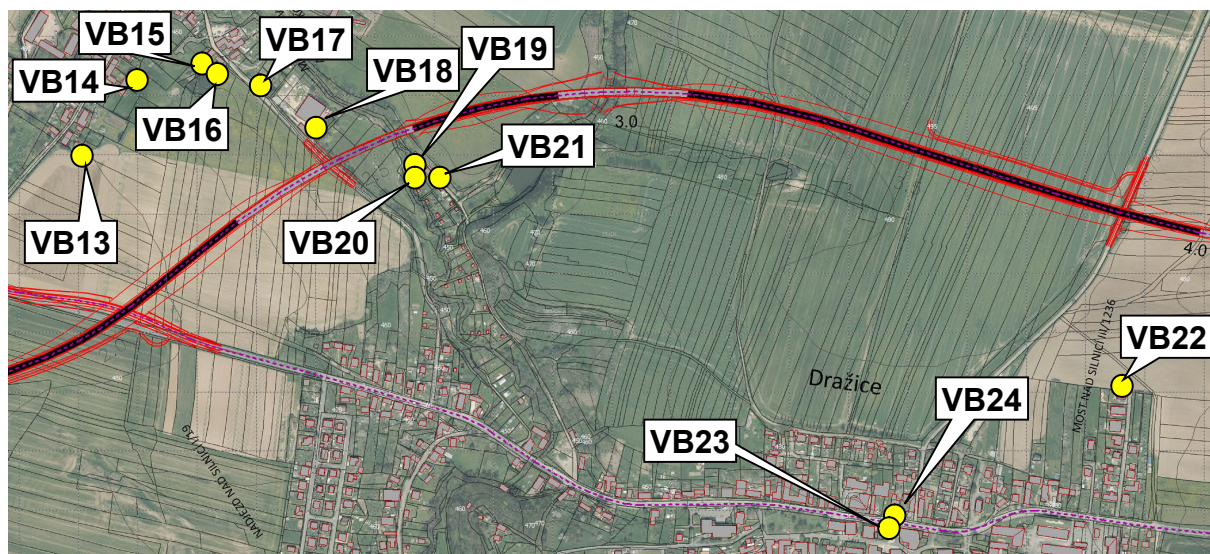
Úsek v km 2,0 – 4,0 (obchvat Dražic)

Tabulka 15: Zvolené výpočtové body v km 2,0 – 4,0

VB	výšky výpočtu (m)	popis
13	2, 5	rodinný dům č.p. 68, jihovýchodní fasáda (kú Dražice u Tábora)
14	2, 5	rodinný dům č.p. 52, jihovýchodní fasáda (kú Meziříčí)
15	2, 5	rodinný dům č.p. 35, jihozápadní fasáda (kú Meziříčí)
16	2, 5	<i>zemědělská stavba bez č.p. nebo č.e. na pozemku p.č. 130 (kú Dražice u Tábora)</i>
17	2, 5	rodinný dům č.p. 549, jižní fasáda (kú Dražice u Tábora)
18	2, 5	<i>rozestavěná budova bez způsobu využití na pozemku p.č.st. 619, jižní fasáda (kú Dražice u Tábora)</i>

VB	výšky výpočtu (m)	popis
19	2	<i>drobné technické stavby na pozemku p.č. 1098/1, 1098/2 a 1098/4 (kú Dražice u Tábora)</i>
20	2	<i>stavba pro rodinnou rekreaci č.e. 486 (kú Dražice u Tábora)</i>
21	2	<i>stavba pro rodinnou rekreaci č.e. 392 (kú Dražice u Tábora)</i>
22	2	rodinný dům č.p. 263, bungalov, severní fasáda (kú Dražice u Tábora)
23	2, 5	rodinný dům č.p. 134, severní fasáda, průtah Dražicemi (kú Dražice u Tábora)
24	2, 5	rodinný dům č.p. 8, jižní fasáda, průtah Dražicemi (kú Dražice u Tábora)

Umístění výpočtových bodů je patrné z následujícího obrázku.



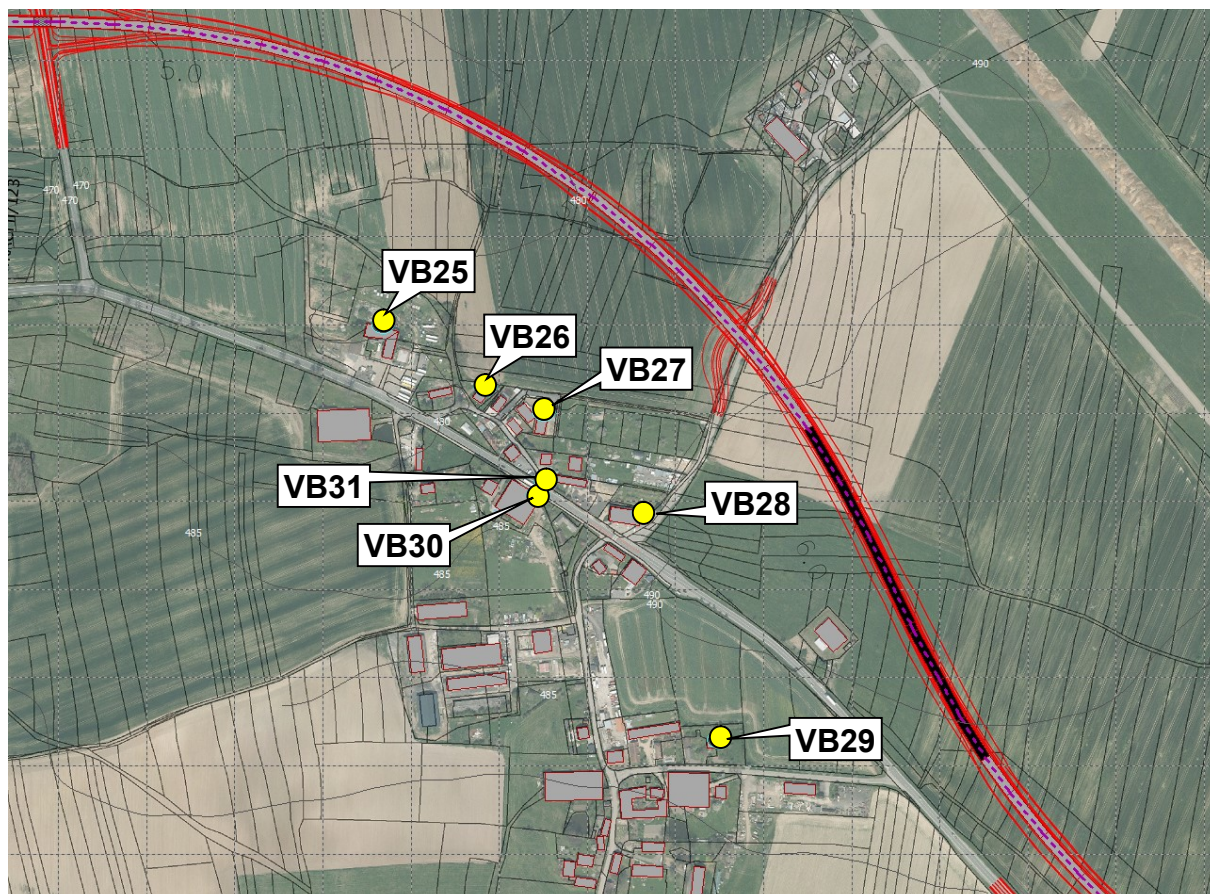
Obr. 3: Umístění výpočtových bodů 13-24 v Dražicích a v Mezíříčí

Úsek v km 5,0 – 6,5 (obchvat Všechnova)

Tabulka 16: Zvolené výpočtové body v km 5,0 – 6,5

VB	výšky výpočtu (m)	popis
25	2, 5	<i>víceúčelová stavba č.p. 2, severní fasáda *</i>
26	2, 5	rodinný dům č.p. 20, severní fasáda
27	2, 5	rodinný dům č.p. 23, severní fasáda
28	2, 5	<i>jiná stavba č.p. 17</i>
29	2, 5	rodinný dům Zahradky č.p. 16, severní fasáda
30	2, 5	zemědělská usedlost č.p. 16, severní fasáda, průtah Všechnovem
31	2, 5	rodinný dům č.p. 13, jižní fasáda, průtah Všechnovem

Umístění výpočtových bodů je patrné z následujícího obrázku.



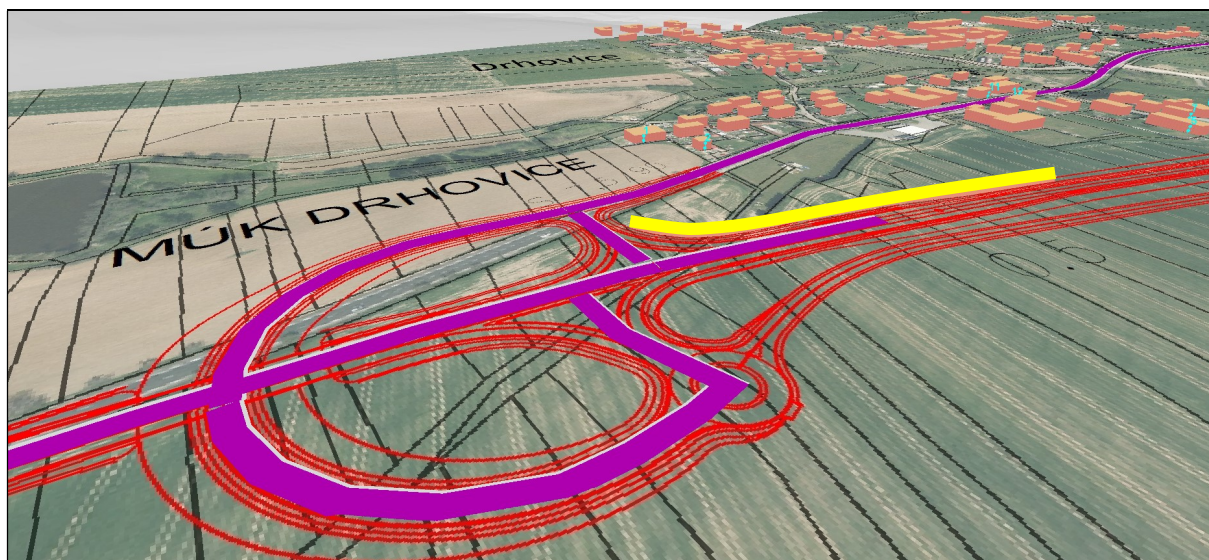
Obr. 4: Umístění výpočtových bodů 25-31 ve Všechnově (* všechny objekty se nachází v k.ú. Klokoty)

V následujících tabulkách jsou uvedeny vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v jednotlivých výpočtových bodech. Pokud nějaká hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku přesahuje daný hygienický limit (60/50 dB nebo 68/58), je zvýrazněna tučným písmem. Výpočtové body umístěné do jiného než chráněného prostoru, jsou odlišeny kurzívou a není pro ně stanoven hygienický limit.

Úsek v km 0,0 – 2,0 (obchvat Drhovic)

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené příspěvky ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výpočtových bodech na obchvatu Drhovic a příspěvky ze zbytkové dopravy na průtahu Drhovic v roce 2050.

Z provedených výpočtů vyplývá, že po realizaci záměru lze v výpočtových bodech 1 a 2 očekávat v noční době ekvivalentní hladinu akustického tlaku nad 50 dB. V těchto bodech na okraji obce Drhovice bude převažujícím zdrojem hluku posuzovaná přeložka, proto nelze uplatnit hygienický limit 58/68 dB pro silnice postavené před rokem 2001 a je naopak nutné uplatnit hygienický limit pro novostavbu silnice, tj. 60/50 dB (den/noc). V úseku 0,36 až 0,59 km byla proto navržena protihluková stěna o délce 235 metrů a výšce 3 metry nad hranu vozovky, která zajistí dodržení hygienických limitů.



Obr. 5: Obchvat Drhovic; návrh umístění PHS (žlutě)

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku v jednotlivých výpočtových bodech pro stav před a po realizaci záměru v roce 2050 při výstavbě PHS v uvedeném rozsahu. Současně je uvedena změna oproti výchozímu stavu bez realizace záměru.

Tabulka 17: Akustické příspěvky $L_{Aeq,T}$ posuzovaného záměru v km 0,0 – 2,0 při realizaci PHS

VB	popis	výška	limit po realizaci den/noc (dB)	hodnota $L_{Aeq,T}$ (dB)					
				den			noc		
				před	po	Δ	před	po	Δ
1	RD č.p. 100	2.0	60/50	57.8	50.9	-6.9	55.6	48.1	-7.5
		5.0	60/50	57.8	51.2	-6.6	55.6	48.4	-7.2
2	RD č.p. 70	2.0	60/50	63.0	53.0	-10	60.9	49.8	-11.1
		5.0	60/50	63.0	53.2	-9.8	60.9	50.0	-10.9
3	RD č.p. 2 (hospodářská část)	2.0	-	41.9	56.0	14.1	39.7	53.5	13.8
		5.0	-	44.3	56.5	12.2	42.2	54.0	11.8
4	jiná stavba na pozemku p.č. 136	2.0	-	37.9	52.5	14.6	35.8	50.1	14.3
		5.0	-	42.4	52.9	10.5	40.3	50.4	10.1
5	RD č.p. 2 (obytná část)	2.0	60/50	49.8	51.9	2.1	47.6	49.4	1.8
		5.0	60/50	49.8	52.6	2.8	47.7	50.0	2.4
6	jiná stavba na pozemku p.č. 135	2.0	-	47.2	49.4	2.2	45.0	46.9	1.9
		5.0	-	48.6	49.8	1.2	46.5	47.3	0.8
7	jiná stavba na pozemku p.č. 132	2.0	-	43.4	48.8	5.4	41.3	46.3	5
		5.0	-	46.2	49.8	3.6	44.0	47.3	3.3
8	jiná stavba na pozemku p.č. 79	2.0	-	49.0	56.2	7.2	46.8	53.7	6.9
		5.0	-	49.2	56.7	7.5	47.1	54.2	7.1
9	objekt k bydlení č.p. 43, severní fasáda	2.0	68/58	63.1	47.0	-16.1	61.0	45.2	-15.8
		5.0	68/58	63.2	47.3	-15.9	61.0	45.5	-15.5
10	objekt k bydlení č.p. 43, jižní fasáda	2.0	60/50	50.6	50.7	0.1	48.5	48.2	-0.3
		5.0	60/50	51.5	51.0	-0.5	49.4	48.5	-0.9
11	RD č.p. 33, jižní fasáda, průtah	2.0	68/58	69.3	55.3	-14	67.2	50.8	-16.4
		5.0	68/58	69.3	55.4	-13.9	67.2	51.1	-16.1
12	RD č.p. 33, severní fasáda, průtah	2.0	68/58	68.1	53.6	-14.5	65.9	49.0	-16.9
		5.0	68/58	68.1	53.8	-14.3	65.9	49.3	-16.6
32	JZ okraj plochy SV6	2.0	-	54.8	53.0	-1.8	52.7	50.5	-2.2
33	JV okraj plochy SV6	2.0	-	54.1	53.2	-0.9	52.0	50.7	-1.3

RD – rodinný dům

Červené buňky značí nárůst a zelené pokles (nebo zachování) ekvivalentní hladiny akustického tlaku po realizaci posuzovaného záměru.

Úsek v km 2,0 – 4,0 (obchvat Dražic)

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené příspěvky ekvivalentní hladiny akustického tlaku v jednotlivých výpočtových bodech ze silnice I/19 pro stav před a po realizaci přeložky v prostoru Dražic v roce 2050. Současně je uvedena změna oproti výchozímu stavu bez realizace záměru.

Tabulka 18: Akustické příspěvky $L_{Aeq,T}$ posuzovaného záměru v km 2,0 – 4,0

VB	popis	výška	limit po realizaci den/noc (dB)	hodnota $L_{Aeq,T}$ (dB)					
				den			noc		
				před	po	Δ	před	po	Δ
13	RD č.p. 68, JV fasáda	2.0	60/50	45.5	46.4	0.9	38.2	43.7	5.5
		5.0	60/50	49.0	47.1	-1.9	41.8	44.4	2.6
14	RD č.p. 52, JV fasáda	2.0	60/50	41.0	46.6	5.6	33.8	43.8	10
		5.0	60/50	41.7	46.9	5.2	34.5	44.2	9.7
15	RD č.p. 35, JZ fasáda	2.0	60/50	39.4	45.9	6.5	32.2	43.4	11.2
		5.0	60/50	40.2	47.8	7.6	33.0	45.0	12
16	zemědělská stavba na pozemku p.č.130	2.0	-	39.7	49.2	9.5	32.5	46.3	13.8
		5.0	-	40.7	49.5	8.8	33.5	46.7	13.2
17	RD č.p. 549, J fasáda	2.0	60/50	40.1	51.6	11.5	32.9	48.7	15.8
		5.0	60/50	40.9	51.8	10.9	33.7	48.9	15.2
18	rozestavěná budova bez způsobu využití na pozemku p.č.st. 619, J fasáda	2.0	-	40.3	56.6	16.3	33.1	53.6	20.5
		5.0	-	41.8	58.0	16.2	34.6	54.9	20.3
19	drobné technické stavby	2.0	-	42.3	55.6	13.3	35.0	52.6	17.6
20	stavba pro rodinnou rekreaci č.e. 486	2.0	-	43.6	54.3	10.7	36.3	51.3	15
21	stavba pro rodinnou rekreaci č.e. 392	2.0	-	37.0	54.2	17.2	29.6	51.1	21.5
22	RD č.p. 263, S fasáda	2.0	60/50	33.8	43.0	9.2	26.1	40.5	14.4
		5.0	60/50	37.7	44.2	6.5	30.0	41.7	11.7
23	RD č.p. 134, S fasáda, průtah	2.0	68/58	71.4	55.6	-15.8	63.8	48.1	-15.7
		5.0	68/58	71.4	55.7	-15.7	63.8	48.1	-15.7
24	RD č.p. 8, J fasáda, průtah	2.0	68/58	70.0	54.4	-15.6	62.3	46.8	-15.5
		5.0	68/58	69.7	54.2	-15.5	62.1	46.6	-15.5

RD – rodinný dům

Červené buňky značí nárůst a zelené pokles (nebo zachování) ekvivalentní hladiny akustického tlaku po realizaci posuzovaného záměru.

Úsek v km 5,0 – 6,5 (obchvat Všechnova)

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené příspěvky ekvivalentní hladiny akustického tlaku v jednotlivých výpočtových bodech ze silnice I/19 pro stav před a po realizaci přeložky v prostoru Všechnova v roce 2050. Současně je uvedena změna oproti výchozímu stavu bez realizace záměru.

Tabulka 29: Akustické příspěvky $L_{Aeq,T}$ posuzovaného záměru v km 5,0 – 6,5

VB	popis	výška	limit po realizaci den/noc (dB)	hodnota $L_{Aeq,T}$ (dB)					
				den			noc		
				před	po	Δ	před	po	Δ
25	víceúčelová stavba č.p. 2, S fasáda	2.0	-	41.7	51.4	9.7	34.0	48.5	14.5
		5.0	-	46.0	51.5	5.5	38.4	48.5	10.1
26	RD č.p. 20, S fasáda	2.0	60/50	43.0	51.3	8.3	34.9	48.4	13.5
		5.0	60/50	48.0	51.5	3.5	40.0	48.5	8.5
27	RD č.p. 23, S fasáda	2.0	60/50	42.7	52.1	9.4	34.7	49.2	14.5
		5.0	60/50	47.4	52.2	4.8	39.4	49.2	9.8
28	jiná stavba č.p. 17	2.0	-	59.2	52.9	-6.3	51.0	48.6	-2.4
		5.0	-	59.7	53.3	-6.4	51.5	49.0	-2.5
29	RD č.p. 16, S fasáda	2.0	68/58	56.1	49.0	-7.1	47.9	44.4	-3.5
		5.0	68/58	56.3	49.4	-6.9	48.1	44.8	-3.3
30	zemědělská usedlost č.p. 16, S fasáda	2.0	68/58	72.0	61.7	-10.3	63.8	53.8	-10
		5.0	68/58	72.0	61.7	-10.3	63.8	53.9	-9.9
31	RD č.p. 13, J fasáda	2.0	68/58	70.7	60.3	-10.4	62.5	52.4	-10.1
		5.0	68/58	70.7	60.4	-10.3	62.5	52.5	-10

RD – rodinný dům

Červené buňky značí nárůst a zelené pokles (nebo zachování) ekvivalentní hladiny akustického tlaku po realizaci posuzovaného záměru.

6.3. Charakteristika rizika

Základem charakterizace rizika hluku je charakterizace kvalitativní. V podstatě zahrnuje konfrontaci známých údajů z identifikace nebezpečnosti hluku se získanými daty o charakteru a úrovni hlukové expozice a o exponované populaci. Zpracovatel hlukové zátěže vyhodnotil hlukovou zátěž pro 33 zvolených výpočtových bodů umístěných v nejbližším okolí plánované přeložky silnice I/19.

Předmětem hodnocení je přeložka silnice I/19, proto pro vyhodnocení kvantitativních vztahů byly použity vztahy pro hluk ze silniční dopravy. Byly hodnoceny následující účinky: silné obtěžování hlukem ze silniční dopravy, vysoké rušení spánku ze silniční dopravy a ischemická choroba srdeční pro hluk ze silniční dopravy. Byly použity vztahy definované v evropské směrnici 2020/367 ze dne 4. března 2020. Vzhledem k menšímu počtu dotčených obyvatel byl vypočítán podíl obyvatel ovlivněných danou úrovní hlukové zátěže. Výpočty byly provedeny pro stav bez přeložky v r. 2050 a s přeložkou v r. 2050 při realizaci protihlukové stěny.

V následující tabulce jsou v rámci kvantitativní charakterizace rizika uvedeny podíly počtu silně obtěžovaných obyvatel (%HA) pro vypočtené hodnoty hlukové zátěže v jednotlivých výpočtových bodech pro variantu bez realizace přeložky (nulová varianta) a pro variantu s přeložkou. Uveden je také rozdíl mezi nulovou a aktivní variantou. Podíl počtu silně obtěžovaných obyvatel nebyl počítán pro L_{dvn} menší 45 dB (SZÚ 2020).

Tabulka 20: Podíl počtu obyvatel silně obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy (%)

úsek	Výpočtový bod	Nulová varianta	Varianta s přeložkou	rozdíl
Drhovice	1	13.62	9.29	-4.33
	2	19.13	10.29	-8.84
	3	7.96	12.53	4.58
	4		10.12	10.12
	5	8.76	9.96	1.20
	6	8.41	8.76	0.35
	7	8.00	8.76	0.76
	8	8.57	12.69	4.12
	9	19.38	8.14	-11.24
	10	9.43	9.21	-0.22
	11	28.28	11.70	-16.58
	12	26.33	10.64	-15.69
	32	11.29	10.18	-1.11
	33	10.83	10.29	-0.54
Dražice	13	8.51	8.11	-0.41
	14		8.08	8.08
	15		8.23	8.23
	16		8.66	8.66
	17		9.56	9.56
	18		13.80	13.80
	19		11.85	11.85
	20		10.96	10.96
	21		10.89	10.89
	22			
	23	31.93	11.92	-20.01
	24	29.47	11.02	-18.45
Všechnov	25	7.98	9.43	1.44
	26	8.27	9.43	1.16
	27	8.15	9.76	1.60
	28	15.42	10.35	-5.07
	29	12.38	8.63	-3.75
	30	33.03	17.58	-15.45
	31	30.68	16.14	-14.54

*Počítáno je s vyšší hlukovou zátěží pro daný VB, *italic nejsou budovy určené k trvalému bydlení*

WHO (2018) považuje obtěžování hlukem za závažný zdravotní účinek od hranice, kdy dochází k obtěžování 10 % zasažených osob. K tomu dochází u hluku ze silniční dopravy při L_{dvn} 53 dB. Z hodnot je zřejmé, že obyvatelé žijící podél silnice I/19 jsou vystaveni nadměrnému hluku. U obyvatel žijících nejbližší silnici (VB23, 24, 30, 31) je hluková zátěž velmi vysoká nad 70 dB, což znamená, že více jak cca 30 % těchto obyvatel je silně obtěžováno hlukem.

Z hodnot je zřejmé, že nejvíce obyvatel silně obtěžovaných hlukem bude i po realizaci přeložky podél stávající komunikace I/19 a to ve Všechnově až cca 18 %. V centrech dotčených obcí také dojde k největšímu poklesu podílu obyvatel silně obtěžovaných hlukem, a to až o cca 20 %. Bez realizace přeložky je až 33% obyvatel podél komunikace I/19 silně obtěžovaných hlukem.

V místech, kde se přeložka přibližuje zástavbě (jižní okraj Drhovic, jižní okraj Meziříčí), lze očekávat nárůst hlukové zátěže a tím také i nárůst obyvatel obtěžovaných hlukem. V místech, kde se přeložka přibližuje zástavbě (západní a jižní

okraj Drhovic, severní okraj Dražic a jižní okraj Meziříčí), lze očekávat až cca 13,8 % silně obtěžovaných obyvatel hlukem. Celkově lze konstatovat, že realizace přeložky významně sníží počet silně obtěžovaných obyvatel hlukem.

U ploch vymezených ÚP pro obytnou zástavbu reprezentované VB32 a 33 dojde po realizaci přeložky k malému snížení podílu osob obtěžovaných hlukem.

V následující tabulce jsou v rámci kvantitativní charakterizace rizika uvedeny podíly počtu obyvatel vysoce rušených ve spánku (%HSD) pro vypočtené hodnoty hlukové zátěže v jednotlivých výpočtových bodech pro variantu bez přeložky (nulová) a variantu s přeložkou.

Tabulka 21: Podíl počtu obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy (%)

úsek	Výpočtový bod	Nulová varianta	Varianta s přeložkou	rozdíl
Drhovice	1	6.47	3.76	-2.71
	2	9.31	4.25	-5.05
	3	2.47	5.76	3.29
	4	2.27	4.38	2.11
	5	3.57	4.25	0.68
	6	3.26	3.46	0.20
	7	2.75	3.46	0.72
	8	3.41	5.84	2.43
	9	9.37	3.04	-6.33
	10	4.06	3.79	-0.27
	11	13.59	4.63	-8.97
	12	12.63	4.03	-8.60
	32	5.22	4.42	-0.81
	33	4.95	4.49	-0.47
Dražice	13	2.42	2.82	0.40
	14	2.22	2.78	0.56
	15	2.34	2.93	0.59
	16	2.30	3.31	1.02
	17	2.28	3.91	1.63
	18	2.21	6.15	3.94
	19	2.19	5.19	2.99
	20	2.14	4.70	2.55
	21	2.84	4.63	1.79
	22	2.76	2.41	-0.35
	23	11.16	3.68	-7.48
Všechov	24	10.17	3.34	-6.84
	25	2.16	3.79	1.63
	26	2.25	3.79	1.54
	27	2.21	4.00	1.79
	28	4.77	3.94	-0.83
	29	3.68	2.89	-0.78
	30	11.16	5.72	-5.44
	31	10.30	5.15	-5.15

*Počítáno je s vyšší hlukovou zátěží pro daný VB, *italic nejsou budovy určené k trvalému bydlení*

WHO (2018) doporučuje snížit průměrnou hlukovou expozici v noci pod 45 dB L_n u silniční dopravy, což představuje 3 % vysoce rušených osob ze spánku. Z hodnot je zřejmé, že v blízkosti jak stávající komunikace, tak navržené přeložky jsou hodnoty vyšší.

Po realizaci přeložky se podíl obyvatel vysoce rušených hlukem ve spánku bude pohybovat ve sledované zástavbě od 2,41 % (VB22) po 6,15 % (VB18). Největší rozdíly budou u zástavby podél stávající komunikace. Podíl vysoce rušených osob hlukem ve spánku zde poklesne až o 8,97 % (VB11). Celkově lze říci, že noční hluk bude i po realizaci přeložky ve výpočtových bodech poměrně vysoký a bude převážně překračovat doporučenou hodnotu 45 dB. Počet obyvatel rušených hlukem ve spánku se realizací přeložky významně sníží.

U ploch vymezených ÚP pro obytnou zástavbu reprezentované VB32 a 33 dojde po realizaci přeložky ke snížení podílu osob rušených hlukem ve spánku.

Pro riziko kardiovaskulárního onemocnění byla vypočtena hodnota ukazatele OR (Odds Ratio) ve výpočtových bodech, ve kterých se denní ekvivalentní hladina akustického tlaku pohybuje v rozmezí 55 až 80 dB podle vzorce v kap. 5.1. *Identifikace a charakterizace nebezpečností.*

Tabulka 22: Hodnota OR pro riziko kardiovaskulárního onemocnění (%)

úsek	Výpočtový bod	Nulová varianta	Varianta s přeložkou	rozdíl
Drhovice	1	1.003		
	2	1.037		
	3		1.000	
	4			
	5			
	6			
	7			
	8		1.000	
	9	1.039		
	10			
	11	1.135	1.000	-0.135
	12	1.111		
	32	1.630	1.630	0.000
	33	1.630	1.630	0.000
Dražice	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18		1.003	0,003
	19		1.000	
	20			
	21			
	22			
	23	1.183	1.000	-0.183
	24	1.150		
Všechnov	25			
	26			
	27			
	28	1.011		
	29	1.000		
	30	1.198	1.024	-0.174
	31	1.166	1.015	-0.151

*Počítáno je s vyšší hlukovou zátěží pro daný VB, *italic nejsou budovy určené k trvalému bydlení*

Zvýšené riziko ischemické choroby srdeční bylo prokázáno u hluku ze silniční dopravy nad 59 dB, kvalita důkazu je pokládána za vysokou (WHO, 2018). Tato hluková zátěž se vyskytuje v zástavbě podél stávající I/19, kde bude lokálně (Všechov) překračována i po realizaci přeložky, i když dojde k výraznému snížení hlukové zátěže. U zástavby nejbližší přeložky nebudou překračovány hodnoty L_{dvn} 59 dB. Hodnoty budou ale nad prahovou hodnotou L_{dvn} 53 dB, dojde zde k zanedbatelnému navýšení rizika ischemické choroby srdeční (na úrovni tisícín %). U většiny obyvatel dojde ke snížení rizika.

Shrnutí vlivů hlukové zátěže

Z výsledků vyplývá, že současná hluková zátěž z dopravy je pro obyvatele žijící podél silnice I/19 v centrech obcí Drhovice, Dražice a Všechov významným zdrojem obtěžování, rušení spánku a zvýšeného rizika kardiovaskulárních onemocnění. Míra zdravotního rizika z expozice hlukové zátěži se vlivem realizace záměru v dotčené obytné zástavbě sníží. Realizace přeložky povede ke zlepšení akustického zatížení v centrech dotčených sídel. Dojde k významnému snížení počtu dotčených obyvatel hlukovou zátěží. Provozem na přeložce budou dotčeni zejména obyvatelé žijící na jižním okraji Drhovic, severním okraji Dražic a jižním okraji Meziříčí, kde lze očekávat mírné navýšení zdravotního rizika.

7. Nejistoty

Odhad zdravotních rizik je zatížen řadou nejistot, vyplývajících z použitých dat a postupů. Je to dáno tím, že řada vstupních dat je výsledkem aproximací a modelů, které doplňují chybějící data nutná pro vyhodnocení. Při interpretaci výsledků hodnocení vlivů na veřejné zdraví je nutno zohlednit nejistoty, kterými je vzhledem k současnému stavu poznání hodnocení zatíženo. Provedený odhad rizika je zatížen následujícími nejistotami:

- spolehlivost výstupů z rozptylové a hlukové studie
- stanovení intenzit automobilové dopravy
- odhad imisního pozadí, nejsou k dispozici měření přímo z lokality
- neznalost všech zdrojů hluku v lokalitě
- expoziční scénář pro obyvatelstvo žijící v okolí, pohyb obyvatel mimo bydliště a jejich výskyt ve vnějším prostředí
- ovlivnění individuálního rizika profesionální expozicí, životním stylem a migrací, rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponovaných osob k hlukovému zatížení a vibrací
- odhad dotčených obyvatel na základě údajů o dotčených objektech
- dostupné informace o vztahu mezi hlukovou expozicí a jejími zdravotními účinky

Při hodnocení byl použit konzervativní přístup, kdy se posuzuje nejhorší možná situace, nejhorší varianta z pohledu vlivů na veřejné zdraví. Výsledky jsou proto pravděpodobně nadhodnocené.

V předkládaném vyhodnocení jsou uvažovány pouze vlivy působící při běžném provozu – jeho výsledky není možno vztáhnout na případy zvláštních situací, včetně havárií.

Vzhledem k výše uvedeným nejistotám nelze brát uvedené hodnocení vlivů na veřejné zdraví jako přesný výpočet, spíše se jedná o odborný odhad. Údaje o zdravotních rizicích lze ale považovat za dostatečné ve vztahu k závěrům o vlivu posuzovaného záměru na celkovou míru zdravotního rizika zpracované v rámci vyhodnocení vlivů na životní prostředí ve fázi dokumentace EIA dle zákona č. 100/2001 Sb.

8. Závěr

Do hodnocení vlivů na veřejné zdraví byly zahrnuty plynné znečišťující látky charakteristické pro automobilovou dopravu - oxid dusičitý, suspendované částice PM₁₀ a PM_{2,5}, benzen, benzo(a)pyren. Příspěvky záměru k imisní situaci ve znečištění ovzduší byly v rozptylové studii zjištěny jako nízké a nebudou představovat změnu zdravotních rizik pro obyvatelstvo v území.

K nepříznivému ovlivnění zdravotního stavu obyvatel znečištěným ovzduším dochází i při stávající úrovni znečištění. Dle rozptylové studie realizace plánovaného záměru v lokalitě nezpůsobí překračování imisních limitů. Celkově dojde pouze k nevýznamnému navýšení zdravotního rizika ze znečištěného ovzduší pro obyvatele v okolí budoucí přeložky. U většiny obyvatel dojde ke snížení zdravotního rizika.

Z výsledků vyplývá, že současná hluková zátěž z dopravy je pro obyvatele žijící podél silnice I/19 v centrech obcí Drhovice, Dražice a Všechný významným zdrojem obtěžování, rušení spánku a zvýšeného rizika kardiovaskulárních onemocnění. Míra zdravotního rizika z expozice hlukové zátěži se vlivem realizace záměru v dotčené obytné zástavbě sníží. Realizace přeložky povede ke zlepšení akustického zatížení v centrech dotčených sídel. Dojde k významnému snížení počtu dotčených obyvatel hlukovou zátěží. Provozem na přeložce budou dotčeni zejména obывatelé žijící na jižním okraji Drhovic, severním okraji Dražic a jižním okraji Meziříčí, kde lze očekávat mírné navýšení zdravotního rizika.

9. Přehled podkladů

- I/19 Drhovice - Tábor, přeložka, technická studie, Pragoprojekt, a.s. březen 2022
- Rozptylová studie I/19 Drhovice - Tábor, přeložka, Mgr. I. Hovorková, 7/2026
- Hluková studie I/19 Drhovice - Tábor, přeložka, Mgr. R. Mužík, EIA SERVIS s.r.o., 7/2026
- AN/15/04 Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku, SZÚ, 2020
- AN 17/15 Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší, SZÚ, 2015
- Babisch W. (2008): Road traffic noise and cardiovascular risk. Noise Health 2008; 10:27-33
- Provazník K., Cikrt M., Komárek L. a kol., 2000: Manuál prevence v lékařské praxi VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ, Praha
- Vandasová Z. (2014): Zdravotní účinky hluku
- WHO, 2005: Air Quality Guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide, Global update 2015
- WHO, 2009: Night noise guidelines for Europe
- 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 (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe
- WHO (2021): WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.
- WHO (2025): Health risks of air pollution in Europe: HRAPIE-2 project.
- www.czso.cz
- <https://www.uzis.cz>
- www.szu.cz
- <https://nahlizeniidokn.cuzk.cz/VyberKatastrMapa.aspx>
- <https://www.mzcr.cz/>
- <https://csu.gov.cz/produkty/statisticka-rocenka-jihoceskeho-kraje-2025>.