

## **Příloha č. 2: Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví z expozice hlukem**

**Vyhodnocení vlivů Aktualizace č. 13 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy na udržitelný rozvoj území**

**10/2023**



ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název	Vyhodnocení vlivů Aktualizace č. 13 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy na udržitelný rozvoj území Příloha č. 2: Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví z expozice hlukem
Zadavatel	Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, příspěvková organizace Vyšehradská 57/2077, 128 00 Praha 2 - Nové Město
Zpracovatel Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území	EKOLA group, spol. s r.o. Mistrovská 4, 108 00 Praha 10 - Malešice
Zakázkové číslo	23.0092-04

VEDOUCÍ ŘEŠITELSKÉHO TÝMU

Ing. Libor Ládyš (EKOLA group, spol. s r.o.)  
Držitel autorizace ke zpracování dokumentace a posudku dle zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), dle § 19 a § 24 na základě osvědčení o odborné způsobilosti vydaného Ministerstvem životního prostředí ČR pod č. j. 3772/603/OPV/93 ze dne 8. 6. 1993; prodloužení osvědčení o odborné způsobilosti č. j. 3032/ENV/11 ze dne 4. 2. 2011 a č. j. 70572/ENV/15 ze dne 4. 11. 2015

ŘEŠITELSKÝ TÝM

Vyhodnocení vlivů na veřejné zdraví z expozice hlukem

RNDr. Libuše Bartošová (EKOLA group, spol. s r.o.)

Držitelka osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví (č. osvědčení 3/2017)



SEZNAM NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH POUŽITÝCH ZKRATEK

EEA	European Environment Agency
EIA	Posuzování vlivu záměrů na životní prostředí
$L_{Aeq,T}$	Ekvivalentní hladina akustického tlaku A v decibelech (dB)
$L_{dn}$	Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku za 24 h s penalizací noční hladiny akustického tlaku o 10 dB (dB)
$L_{dvn}, L_{den}$	Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku za 24 h s penalizací večerní hladiny akustického tlaku o 5 dB a noční hladiny o 10 dB (dB)
$L_{night}$	Dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku v časovém úseku 8 hodin v noci na nejvíce exponované fasádě (dB)
NV	Nařízení vlády
OR	(Odds ratio) – poměr šancí, je mírou relativního rizika
RR	Relativní riziko
ÚP	Územní plán
WHO	World Health Organization
ZÚR	Zásady územního rozvoje

**OBSAH**

**1. ÚVOD .....5**

**2. METODIKA HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK HLUKU .....5**

**3. INFORMACE O PŘEDMĚTNÉ AKTUALIZACI .....5**

**3.1 Charakteristika území a předmětné Aktualizace.....5**

**3.2 Údaje o populaci .....7**

**4. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI, VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU .....9**

**5. CHARAKTERIZACE NEBEZPEČNOSTI – VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU ..... 11**

**5.1 Vztahy pro vyhodnocení obtěžování hlukem ze železniční dopravy .....12**

**5.2 Vztahy pro vyhodnocení rušení ve spánku hlukem ze železniční dopravy 12**

**5.4 Charakterizace rizika – vyhodnocení výsledků – železniční doprava .....12**

**5.5 Hodnocení expozice, charakterizace rizika – stacionární zdroje hluku, stavební hluk .....13**

**6. ANALÝZA NEJISTOT ..... 13**

**7. ZÁVĚR..... 14**

**8. PODKLADY ..... 15**

## 1. ÚVOD

Předmětem předkládaného posouzení je vyhodnocení vlivu Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy na veřejné zdraví z hlediska hluku.

Posuzovány byly následující stavy:

- Výhledový stav horizontu naplnění platných ZÚR hl. m. Prahy – stav bez uplatnění navrhované Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy
- Výhledový stav horizontu naplnění platných ZÚR hl. m. Prahy – stav po uplatnění navrhované Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy

Zjištění akustické situace v zájmové oblasti bylo provedeno z provozu železniční dopravy a z celkové akustické situace [podklad 1].

Předložené posouzení vlivů hluku na veřejné zdraví, tj. na exponované obyvatele je zpracováno pro potřeby vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Svým významem by mělo sloužit především k potřebám strategického plánování v předmětném území. V tomto dokumentu je provedeno posouzení vlivů předmětné Aktualizace z hlediska železniční dopravy. Posouzení je provedeno na základě dostupných podkladů z akustického posouzení [podklad 1]. Pro posuzovanou Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy je proveden v akustickém posouzení základní popis stávající akustické situace z provozu pozemní dopravy ve venkovním prostředí. Dále je proveden rozbor výhledové akustické situace s předmětnou Aktualizací, upozornění na případná rizika, stanovení dalších doporučení a případný návrh opatření.

Zpracovanému posouzení předcházela analýza Aktualizace č. 13 ZÚR P hl. m. Prahy z pohledu jejích dopadů na akustickou situaci. Pro účely posouzení vlivu předmětné Aktualizace na veřejné zdraví z hlediska hluku byla provedena analýza obyvatel v posuzovaném území (výsledky analýzy obyvatel jsou uvedeny v kap. 3.2).

Vyhodnocení vlivů hluku na veřejné zdraví z expozice hlukem pro Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy je uvedeno v kapitole 3.

## 2. METODIKA HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK HLUKU

Zákonná úprava ochrany zdraví obyvatel před nepříznivými účinky hluku je stanovena platnými hlukovými limity. Úkolem hodnocení zdravotních rizik je především v rámci možností posouzení míry rizika a možných zdravotních dopadů expozice obyvatel zájmového území nad rámec hygienických limitů. Dodržení hygienických limitů automaticky nevylučuje negativní účinky hluku na exponované obyvatele, mimo jiné pocity obtěžování hlukem, pocity subjektivního rušení spánku. Stanovené hygienické limity představují kompromis mezi max. snahou o ochranu zdraví a možnostmi (včetně ekonomických možností) zajistit exponovaným obyvatelům naprostou ochranu zdraví i pohody

Proces hodnocení zdravotního rizika sestává ze čtyř kroků:

- **Identifikace nebezpečnosti** – zjišťování jakým způsobem a za jakých podmínek může dané agens nepříznivě ovlivnit lidské zdraví. V případě hluku je obsahem tohoto kroku popis možných nepříznivých účinků hluku na lidské zdraví.
- **Charakterizace nebezpečnosti** - určení vztahu „dávka – odpověď“,– kvantitativní popis vztahů mezi dávkou a mírou jejího účinku. U hluku je situace specifická, neboť pro některé účinky hluku je obtížné hodnotit míru jejich zdravotní závažnosti. Pro hluk jsou odvozeny prahové hodnoty hlukové expozice, nad kterými se začíná daný účinek objevovat nebo se ukazuje být závislý na velikosti expozice. Hodnocené účinky mohou přitom být

zdravotně závažné (jako např. kardiovaskulární onemocnění) nebo jde o přirozeně se vyskytující efekty, jako je obtěžování hlukem a rušení spánku, jejichž navýšení je považováno za potenciálně nepříznivé.

- **Hodnocení expozice** – na základě znalosti situace stanovení expozičního scénáře, podmínek expozice, tj. jakými cestami a v jaké intenzitě je konkrétní populace exponovaná dané škodlivině. U hlukové expozice se více uplatňují různé okolnosti a vlivy ekonomického, sociálního či psychologického charakteru, které modifikují a spoluurčují výsledné zdravotní účinky působení hluku
- **Charakterizace rizika** – integrace (syntéza) dat získaných v předcházejících krocích, kvantitativní vyjádření míry reálného zdravotního rizika v posuzované situaci. U hluku je kvantitativní charakterizace zdravotních rizik možná v případě kontinuálního dlouhodobého působení hluku z dopravy na větší počet obyvatel. Standardním výstupem je dle autorizačního návodu SZÚ [podklad 2] vycházejícího z aktuálních metodik WHO a Evropské agentury pro životní prostředí (EEA), odhad procenta obyvatel, u kterých lze očekávat pocity rušení spánku a výpočet atributivního rizika kardiovaskulárních onemocnění. Jako pomocný ukazatel, týkající se ovlivnění kvality života a psychické pohody je prováděn odhad procenta obyvatel s různým stupněm obtěžování hlukem.

Nezbytnou součástí hodnocení rizika je **analýza nejistot**, kterými je každé hodnocení rizika nevyhnutelně zatíženo. Soubor nejistot je potřeba zohlednit při posuzování dané situace a při řízení rizika.

Tato studie posouzení vlivů na veřejné zdraví je zpracována pro účely hodnocení zdravotního rizika ve smyslu zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů. Posouzení vlivu expozice hluku na veřejné zdraví je vypracováno v souladu s obecnými metodickými postupy WHO a autorizačním návodem AN 15/04, verze 5 „Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku“, vydaného Státním zdravotním ústavem v r. 2020 [podklad 2].

### 3. INFORMACE O PŘEDMĚTNÉ AKTUALIZACI

### 3.1 Charakteristika území a předmětné Aktualizace

Zájmová lokalita se nachází v severovýchodní části hlavního města Prahy převážně na území městské části Praha 8, Praha 9, Praha 18, Praha-Ďáblice, Praha-Čakovice, Praha-Dolní Chabry a Praha-Březiněves. Menší severní část zájmového území zasahuje do Středočeského kraje, konkrétně na území obcí Hovorčovice, Bořanovice, Zdiby a Sedlec. Akusticky dominantním zdrojem hluku v území je především pozemní doprava, a to zejména doprava silniční a železniční. V jižní části území je také významná tramvajová doprava. K nejzatíženějším dopravním komunikacím v posuzované lokalitě patří ulice Liberecká, Cínovecká. Kbelská, Zenklova, Vosmíkových, Čuprova, Prosecká, Českomoravská, Kolbenova, Poděbradská, Sokolovská, Vysočanská, Tupolevova, Veselská, Ďáblická a Kostelecká.

Zájmové území obklopují železniční úseky Praha hl. n – Praha-Holešovice, Praha hl. n – Praha-Libeň, Praha hl. n – Praha-Vysočany, Praha-Libeň – Praha-Vysočany, Praha-Vysočany – Skály, výhybna, Praha-Satalice – Hovorčovice.

Dále se v tomto území nachází několik spojů městské hromadné autobusové dopravy, které zajišťují dopravní obslužnost území. Zájmové území je také obsluhováno sedmi stanicemi metra (3 stanice metra C – Střížkov, Prosek, Letňany, 4 stanice metra B Palmovka, Českomoravská, Vysočanská, Kolbenova) a několika tramvajovými tratěmi.

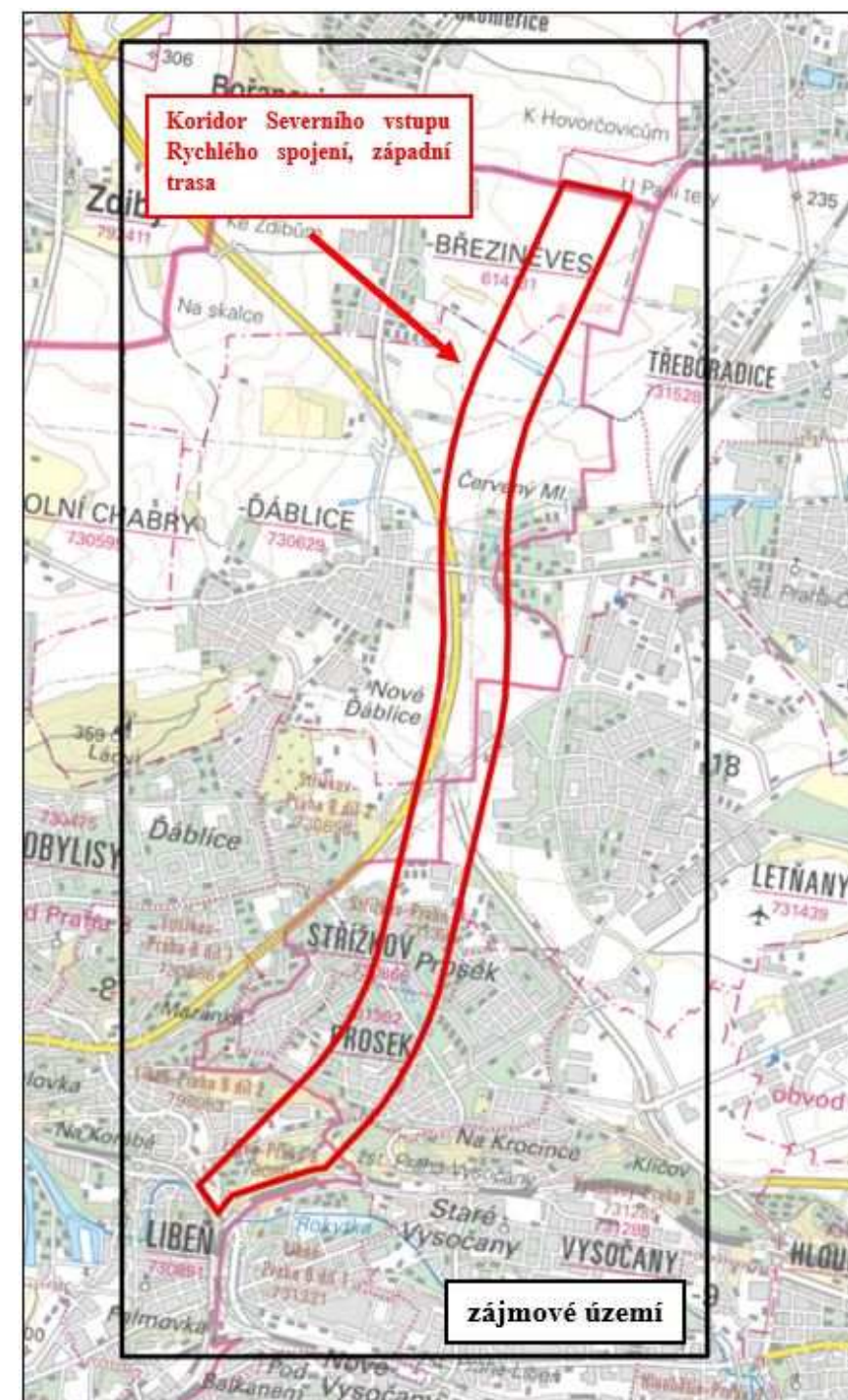
Zájmové území řešené z hlediska vlivu Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy na okolí zasahuje do katastrálních území Libeň, Vysočany, Hloubětín, Prosek, Střížkov, Kobylisy, Ďáblice, Dolní Chabry, Březiněves, Čakovice, Letňany, Třeboradice, Bořanovice, Hovorčovice, Zdiby a Sedlec u Líbeznic. V dotčených částech k. ú. Dolní Chabry, Třeboradice, Zdiby a Sedlec u Líbeznic se nenachází chráněná zástavba, proto nejsou dále ve vyhodnocení uvažovány. Zájmové území je vyznačeno na Obr. 1.

Výhledový stav bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy odpovídá naplnění platných Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy. V řešeném území je uvažováno s úpravou stávající komunikační sítě v podobě realizace následujících staveb: Pražský okruh, úsek 519 Suchdol – Březiněves a úsek 520 Březiněves – Satalice, obchvat Březiněvsi, Městský okruh úsek Pelc-Tyrolka – Balabenka a Libeňská spojka. Dále se předpokládá rekonstrukce a modernizace stávajících a výstavba nových tramvajových a železničních tratí tzv. Železniční uzel Praha.

Výhledový stav po uplatnění Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy odpovídá naplnění platných Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy po uplatnění předmětné Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy. V řešené oblasti je uvažováno s úpravou stávající komunikační sítě ve stejné podobě jako ve stavu bez Aktualizace č.13.

Předmětem Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy je vymezení koridoru pro VRT Praha – Drážďany, resp. pouze její části na území hl. m. Prahy, která je označena jako Severní vstup Rychlého spojení, západní trasa. V rámci předmětného území Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy umožní realizaci nové vysokorychlostní železniční trati tzv. VRT Praha – Drážďany v úseku Praha – Ústí nad Labem – Drážďany.

**Obr. 1: Situace širších vztahů s vyznačením zájmového území a posuzovaného koridoru VRT**



Zdroj: [Podklad 1]

Popis Aktualizace a výpočtové posouzení ve vytipovaných výpočtových bodech je uvedeno v akustickém posouzení [podklad 1].

Předmětem posouzení vlivů na veřejné zdraví jsou změny v železniční dopravě. Situace z provozu železniční dopravy v oblasti navrhované Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy byla v akustickém posouzení [podklad 1] posouzena pomocí kontrolních výpočtových bodů. Výpočtové body byly umístěny ve vzdálenosti 2 m od fasády vybraných chráněných staveb nacházejících se v okolí řešené železniční sítě v zájmovém území. Výpočet akustické situace ve výhledovém stavu po uplatnění Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy prokázal dodržení příslušných



hygienických limitů hluku z provozu železniční dopravy nebo nezhoršení akustické situace vlivem posuzovaného záměru ve všech zvolených výpočtových bodech za předpokladu realizace protihlukových opatření v podobě protihlukových stěn o výšce 2,0 m a výšce 2,5 m. Rozsah a popis protihlukových opatření včetně protihlukových stěn je uveden v akustickém posouzení [podklad 1].

V případě umístování nových staveb je možné, že budou do území umístovány i nové stacionární zdroje hluku. Výstavba nových objektů v území bude po určitou dobu generovat hluk ze stavební činnosti a hluk z provozu staveništní dopravy na okolních komunikacích.

### 3.2 Údaje o populaci

V rámci posuzovaného území je hlavní změnou výstavba nové vysokorychlostní železniční trati tzv. VRT Praha – Drážďany v úseku Praha – Ústí nad Labem – Drážďany.

Předmětem posouzení vlivů na veřejné zdraví jsou změny v železniční dopravě.

Pro potřeby zpracování hodnocení vlivů na veřejné zdraví z hlediska hluku byla v hodnoceném území provedena analýza počtu obyvatel ovlivněných hlukem z provozu železniční dopravy pomocí výpočtu vertikální hlukové mapy, tzv. hodnocení fasád [podklad 1].

Výstupem vertikální hlukové mapy jsou vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve výpočtových bodech vygenerované ve vzdálenosti 2 metry před fasádami posuzovaných chráněných staveb v definovaném horizontálním i vertikálním rastru, tzv. fasádní hluk.

Výpočet byl proveden bez zahrnutí odrazů akustické energie, kdy není zahrnut vliv odrazu struktur fasád za výpočtovými body ve smyslu § 20, odstavce 3 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. V rámci výpočtů je tedy ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru staveb stanovena pro dopadající zvukovou vlnu.

Výpočet byl proveden pro následující deskriptory:

$L_{Aeq,16h}$  ( $L_d$ )– ekvivalentní hladina akustického tlaku v dB v denní době (6–22 hod.);

$L_{Aeq,8h}$  ( $L_{night}$ )– ekvivalentní hladina akustického tlaku v dB v noční době (22–6 hod.);

$L_{dn}$  – hlukový ukazatel pro den–noc (6–22 hod., 22–6 hod.).

Počet obyvatel v posuzovaných katastrálních územích a posuzovaných stavech (stav bez a po uplatnění Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy) je uveden v Tab. 1 - 4.

Tab. 1: Celkový počet obyvatel dle katastrálních území

Katastrální území	Posuzovaný počet obyvatel v k. ú.
Bořanovice	586
Březiněves	4111
Čakovice	2565
Řáblice	7807
Hlobětín	1174
Hovorčovice	589
Kobylisy	13082
Letňany	23044
Libeň	35157

Prosek	18675
Střížkov	16974
Vysočany	20998
<b>CELKEM</b>	144763

Tab. 2: Počet obyvatel v 5dB pásmech v denním období, deskriptor  $L_{Aeq,16h}$  – železniční doprava

Posuzovaný stav	Katastrální území	Rozdělení hodnocených obyvatel do 5 dB pásem dle nejvyšší zjištěné hodnoty $L_{Aeq,16h}$ 2 m před fasádou objektu									
		<= 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	> 75
Bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	<b>Bořanovice</b>	586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Březiněves</b>	4111	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Čakovice</b>	1896	159	194	129	155	31	0	0	0	0
	<b>Řáblice</b>	7807	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Hlobětín</b>	578	433	163	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Hovorčovice</b>	589	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Kobylisy</b>	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Letňany</b>	23044	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Libeň</b>	11180	3705	6602	8197	3652	1413	321	89	0	0
	<b>Prosek</b>	15635	2023	965	52	0	0	0	0	0	0
	<b>Střížkov</b>	16916	58	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Vysočany</b>	6461	6786	2739	1970	1522	1128	367	25	0	0
	<b>CELKEM</b>	<b>101886</b>	<b>13164</b>	<b>10662</b>	<b>10348</b>	<b>5329</b>	<b>2572</b>	<b>688</b>	<b>114</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Po Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	<b>Bořanovice</b>	433	153	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Březiněves</b>	590	1160	1963	398	0	0	0	0	0	0
	<b>Čakovice</b>	206	274	1609	236	208	32	0	0	0	0
	<b>Řáblice</b>	3824	1925	1026	768	235	28	0	0	0	0
	<b>Hlobětín</b>	578	433	163	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Hovorčovice</b>	249	197	122	20	0	0	0	0	0	0
	<b>Kobylisy</b>	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Letňany</b>	21501	1430	99	14	0	0	0	0	0	0
	<b>Libeň</b>	10097	4178	6054	8656	4218	1535	321	98	0	0
	<b>Prosek</b>	15456	2150	1008	61	0	0	0	0	0	0
	<b>Střížkov</b>	16816	158	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Vysočany</b>	6220	6826	2939	1970	1522	1128	367	25	0	0
	<b>CELKEM</b>	<b>89051</b>	<b>18885</b>	<b>14984</b>	<b>12124</b>	<b>6183</b>	<b>2724</b>	<b>688</b>	<b>123</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Rozdíl: po Aktualizaci – bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	<b>Bořanovice</b>	-153	153	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Březiněves</b>	-3521	1160	1963	398	0	0	0	0	0	0
	<b>Čakovice</b>	-1690	115	1415	107	53	1	0	0	0	0
	<b>Řáblice</b>	-3983	1925	1026	768	235	28	0	0	0	0
	<b>Hlobětín</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Hovorčovice</b>	-340	197	122	20	0	0	0	0	0	0
	<b>Kobylisy</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Letňany</b>	-1543	1430	99	14	0	0	0	0	0	0
	<b>Libeň</b>	-1083	473	-548	459	566	122	0	9	0	0
	<b>Prosek</b>	-179	127	43	9	0	0	0	0	0	0
	<b>Střížkov</b>	-100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Vysočany</b>	-241	40	200	0	0	0	0	0	0	0
	<b>CELKEM</b>	<b>-12835</b>	<b>5721</b>	<b>4322</b>	<b>1776</b>	<b>854</b>	<b>152</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 3: Počet obyvatel v 5dB pásmech v nočním období, deskriptor  $L_{Aeq,8h}$  – železniční doprava

Posuzovaný stav	Katastrální území	Rozdělení hodnocených obyvatel do 5 dB pásem dle nejvyšší zjištěné hodnoty $L_{Aeq,8h}$ 2 m před fasádou objektu									
		<= 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	> 75
Bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	4111	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	2017	204	105	181	58	0	0	0	0	0
	Řáblice	7807	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hlobětín	1011	163	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	589	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	23044	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Libeň	11657	3957	8605	6840	2517	1219	274	89	0	0
	Prosek	16786	1433	456	0	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	16934	40	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	10029	5581	2248	1088	1371	584	97	0	0	0
	CELKEM	107652	11377	11415	8109	3946	1803	371	89	0	0
Po Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	2683	1380	48	0	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	943	1165	158	239	59	0	0	0	0	0
	Řáblice	6334	813	624	24	12	0	0	0	0	0
	Hlobětín	1011	163	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	491	97	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	22964	59	21	0	0	0	0	0	0	0
	Libeň	11584	4119	8349	7032	2485	1216	283	89	0	0
	Prosek	16633	1586	456	0	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	16920	54	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	10008	5598	2252	1088	1371	584	97	0	0	0
	CELKEM	103241	15034	11908	8383	3927	1800	380	89	0	0
Rozdíl: po Aktualizaci – bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	-1428	1380	48	0	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	-1074	961	53	58	1	0	0	0	0	0
	Řáblice	-1473	813	624	24	12	0	0	0	0	0
	Hlobětín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	-98	97	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	-80	59	21	0	0	0	0	0	0	0
	Libeň	-73	162	-256	192	-32	-3	9	0	0	0
	Prosek	-153	153	0	0	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	-14	14	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	-21	17	4	0	0	0	0	0	0	0
	CELKEM	-4411	3657	493	274	-19	-3	9	0	0	0

Tab. 4: Počet obyvatel v 5dB pásmech v denním i nočním období, deskriptor  $L_{dn}$  – železniční doprava

Posuzovaný stav	Katastrální území	Rozdělení hodnocených obyvatel do 5 dB pásem dle nejvyšší zjištěné hodnoty $L_{dn}$ 2 m před fasádou objektu									
		<= 35	35 - 40	40 - 45	45 - 50	50 - 55	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	> 75
Bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	4111	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	1847	120	178	138	169	104	9	0	0	0
	Řáblice	7807	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hlobětín	379	632	0	163	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	589	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	23038	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Libeň	7526	3300	4037	6522	8454	3318	1472	409	119	0
	Prosek	12910	3277	1699	789	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	15883	955	136	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	3321	4717	6372	2652	1551	1373	877	135	0	0
	CELKEM	91079	13008	12422	10264	10174	4795	2358	544	119	0
Po Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	416	170	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	587	548	2242	735	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	196	126	1368	499	232	135	9	0	0	0
	Řáblice	3434	1865	1356	717	401	34	0	0	0	0
	Hlobětín	379	632	0	163	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	188	231	108	63	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	13082	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	19472	3248	284	38	1	0	0	0	0	0
	Libeň	7255	3185	4203	6655	8226	3693	1450	353	137	0
	Prosek	12819	3366	1677	814	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	15878	932	164	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	3319	4627	6360	2756	1551	1373	877	135	0	0
	CELKEM	77026	18929	17761	12440	10411	5235	2337	488	137	0
Rozdíl: po Aktualizaci – bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	-170	170	0	0	0	0	0	0	0	0
	Březiněves	-3524	548	2242	735	0	0	0	0	0	0
	Čakovice	-1651	6	1190	361	63	31	0	0	0	0
	Řáblice	-4373	1865	1356	717	401	34	0	0	0	0
	Hlobětín	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hovorčovice	-401	231	108	63	0	0	0	0	0	0
	Kobylisy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Letňany	-3566	3242	284	38	1	0	0	0	0	0
	Libeň	-271	-115	166	133	-228	375	-22	-56	18	0
	Prosek	-91	89	-22	25	0	0	0	0	0	0
	Střížkov	-5	-23	28	0	0	0	0	0	0	0
	Vysočany	-2	-90	-12	104	0	0	0	0	0	0
	CELKEM	-14053	5921	5339	2176	237	440	-21	-56	18	0

Jak ukazují výsledky analýzy obyvatel v 5 dB pásmech, dochází v důsledku změn k posunu obyvatel do vyšších hlukových pásem v denní i noční době, tato skutečnost ovlivní posun i v pásmech v deskriptoru pro celodenní expozici  $L_{dn}$ . Navýšení se projevuje zejména v k. ů. Březiněves, Čakovice, Řáblice, Libeň. V k. ú. Libeň dochází k navýšení počtu obyvatel v pásmu  $L_{dn}$  nad 70 dB.



## 4. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI, VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU

Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací. Zvuky příliš silné, příliš časté, zvuky nechtěné a obtěžující, působící v nevhodnou dobu a situaci však mohou na člověka působit nepříznivě. Obecně se tyto zvuky, které jsou nechtěné, obtěžující nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem, a to bez ohledu na jejich intenzitu. Hluk je tedy nutné do jisté míry považovat za *bezprahově působící noxu*.

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

Dlouhodobé nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví je možné zjednodušeně rozdělit na

- **účinky specifické**, projevující se při mnohaleté expozici ekvivalentní hladině akustického tlaku nad 80 dB poruchami činnosti sluchového analyzátoru,

- **účinky nespecifické** (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu. Tyto nespecifické systémové účinky se projevují prakticky v celém rozsahu vnímané zvukové expozice, často se na nich podílí stresová reakce a ovlivnění nervové a hormonální regulace fyziologických funkcí, biochemických reakcí, spánku, vyšších nervových funkcí, jako je učení a zapamatování, ovlivnění smyslově motorických funkcí a koordinace. V komplexní podobě se mohou manifestovat ve formě poruch emocionální rovnováhy, sociálních interakcí i ve formě nemocí, u nichž dlouhodobý stres v důsledku působení hluku může přispět ke spuštění nebo urychlení vlastního patogenetického děje.

Za dostatečně prokázané nepříznivé zdravotní účinky hluku je v současné době dle WHO považováno poškození sluchového aparátu při dlouhodobé expozici hluku, vliv na kardiovaskulární systém, nepříznivé ovlivnění osvojování řeči a čtení u dětí. V noční době v době spánku jsou za dostatečně prokázané považovány změny fyziologických reakcí (kardiovaskulární aktivita, zaznamenaná aktivita mozku), subjektivně udávané rušení spánku a zvýšené užívání léků na spaní.

Mezi závažné zdravotní účinky ale s omezenými důkazy řadí WHO metabolické účinky hluku (zvýšené riziko diabetes, obezity), nepříznivý vliv na těhotenství a vývoj plodu, na kvalitu života, pohodu a duševní zdraví [podklad 15].

Působení hluku v životním prostředí je nutné posuzovat i z hlediska ztížené komunikace řečí a zejména pak z hlediska obtěžování, pocitů nespokojenosti, nepříznivého ovlivnění pohody lidí. WHO definici zdraví chápe v celém kontextu souvisejících fyzických, psychických a sociálních aspektů, nikoliv pouze jako nepřítomnost choroby.

Následující popis nepříznivých účinků hluku na zdraví vychází převážně ze zdrojů WHO a EEA. Souhrnně lze současné poznatky o nepříznivých účincích hluku na lidské zdraví a pohodu lidí stručně charakterizovat a rozdělit následovně:

### Poškození sluchového aparátu

Je dostatečně prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny akustického tlaku A a trvání expozice. Riziko sluchového poškození však existuje i u hluku v mimopracovním prostředí při různých činnostech spojených s vyšší hlukovou zátěží. Epidemiologické studie prokázaly, že u více než 95 % exponované populace nedochází k poškození sluchového aparátu ani při celoživotní expozici hluku v životním prostředí a aktivitách ve volném čase do 24hodinové ekvivalentní hladiny hluku  $L_{Aeq,24h} = 70$  dB. S vyšší expozicí hluku v mimopracovním prostředí se lze setkat pouze ve výjimečných případech.

### Zhoršení komunikace řeči

V důsledku zvýšené hladiny akustického tlaku má hluk řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a k pocitům nespokojenosti. Může vést také k překrývání důležitých signálů jako je domovní zvonek, telefon, alarm. *Nejvíce citlivou skupinou jsou starší lidé, osoby se sluchovou ztrátou a zejména malé děti v období osvojování řeči a schopnosti číst.*

Pro dostatečně srozumitelné vnímání složitějších zpráv a informací (cizí řeč, výuka, telefonování) by rozdíl mezi hladinou hluku pozadí a hladinou vnímané řeči měl být nejméně 15 dB, a to nejméně v 85 % doby. Při průměrné hlasitosti řeči 50 dB by tak nemělo hlukové pozadí v místnostech převyšovat 35 dB. Pro více senzitivní skupiny populace by však mělo být ještě nižší.

*Zvláštní pozornost zasluhují domy, kde bydlí malé děti, třídy předškolních a školních zařízení, neboť neúplné porozumění řeči u dětí ztěžuje a poškozuje proces osvojení řeči a schopnosti číst s doprovodnými negativními důsledky pro jejich duševní a intelektuální vývoj.* Zvláště citlivé jsou pak děti s poruchami sluchu, potížemi s učením nebo pro něž není vyučován jazyk jazykem mateřským.

Dle EEA je prahovou hodnotou pro vliv na výuku ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Aeq}$  50 dB. [podklad 5].

### Nepříznivé ovlivnění spánku

Spánek je základní biologickou potřebou a jeho narušení a deficit nepříznivě ovlivňuje základní životní funkce. Nepříznivě se hluk projevuje obtížemi při usínání, probouzením, alterací délky a hloubky spánku. Hlukem vyvolané rušení spánku je vnímáno jako zdravotní problém, vede i k dalším důsledkům pro zdraví a pohodu. Hluk ruší spánek řadou přímých i nepřímých cest. I při velmi nízkých úrovních hluku mohou být spolehlivě měřitelné fyziologické reakce (zvýšení srdeční frekvence, neklid – pohyby těla). Probuzení jako reakce na hluk nastává zpravidla při vyšší úrovni hluku, než nastávají fyziologické reakce.

WHO vydala v roce 2009 směrnici pro noční hluk [podklad 4], ve které na základě vyhodnocení současných odborných poznatků doporučuje zdravotně zdůvodněné hladiny hluku jako podklad pro legislativu členských zemí v oblasti kontroly a usměrňování noční hlukové expozice obyvatel.

Za dostatečně prokázaný WHO dnes považuje vztah nočního hluku k subjektivnímu rušení spánku, k užívání sedativ a léků na spaní, k subjektivně udávaným zdravotním problémům a potížím s nespavostí. Pro další závažné nepříznivé účinky rušení spánku hlukem jsou současné důkazy z epidemiologických studií považovány za omezené, nicméně jejich mechanismus lze věrohodně popsat a zargumentovat – kromě únavy, sníženého výkonu a zvýšeného rizika úrazů a nehod, jde o zvýšení rizika kardiovaskulárních onemocnění, depresí a dalších duševních nemocí a obezity [podklad 4, 6].

Jako více citlivé skupiny populace k rušení spánku hlukem WHO uvádí děti, seniory, těhotné ženy, chronicky nemocné a osoby pracující na směny.

Zatímco k subjektivnímu vnímání rušení spánkem a vědomému probouzení může vzniknout po několika dnech až týdnech určitá tolerance, na fyziologické reakce typu změn srdečního rytmu, krevního tlaku nebo zvýšené frekvence samovolných pohybů během spánku, se adaptace neprojevuje. K narušení spánku vede jak ustálený, tak proměnný hluk.

Ve zmíněné směrnici WHO pro noční hluk [podklad 4] je pro hodnocení noční hlukové expozice doporučena jako jednotný hlukový deskriptor hladina hluku  $L_{night}$ . (dlouhodobá ekvivalentní hladina akustického tlaku v časovém intervalu 8 h v noci na nejvíce exponované fasádě). Pro různé účinky byly stanoveny prahové hladiny hluku, od kterých se účinky začínají objevovat nebo začínají být závislé na úrovni expozice.

Prahová hodnota  $L_{night}$  pro užívání sedativ a prášků na spaní je 40 dB. Pro objektivně prokázanou zvýšenou frekvenci pohybů ve spánku, subjektivní pocit rušení spánku a problémy s nespavostí je **prahová hladina hluku 42 dB**. Za neúplně prokázané účinky udává WHO prahovou hladinu hluku 60 dB pro psychické poruchy [podklad 4]. **Nově byly odvozené vztahy pro silný stupeň rušení ve spánku pro rozmezí 40-65 dB  $L_{night}$  a indikují prahovou hladinu hluku pro tento účinek i pod 40 dB  $L_{night}$**  [podklad 15].

Prahovou hodnotou expozice pro zvýšení frekvence samovolných pohybů během spánku a pro narušení spánkového rytmu je dle WHO 32 dB, resp. 35 dB v maximální hladině akustického tlaku  $L_{Amax}$  uvnitř ložnice. Počet vědomých probuzení narůstá od  $L_{Amax}$  hlukových událostí 42 dB.

Při přerušovaném hluku roste rušení spánku s maximální hladinou hluku  $L_{Amax}$ . I při nízké ekvivalentní hladině akustického tlaku A již malý počet hlukových událostí s vyšší hladinou akustického tlaku ovlivňuje spánek. Význam zřejmě má i rozdíl mezi hladinou akustického tlaku pozadí a vlastní hlukové události a také délka intervalu mezi dvěma hlukovými událostmi. Pravděpodobnost probuzení osob roste s počtem hlukových událostí.

Na základě zhodnocení prokázaných i předpokládaných nepříznivých účinků noční hlukové expozice WHO doporučila v roce 2009 ve směrnici pro noční hluk [podklad 4] 40 dB jako cílovou hodnotu  $L_{night}$  k ochraně obyvatel včetně citlivých skupin populace.

V rozmezí 30 – 40 dB bylo prokázáno ovlivnění spánku ve více ukazatelích, avšak jen mírné úrovně a nebylo prokázáno, že by mělo nepříznivé účinky na zdraví. Hluková expozice v rozmezí  $L_{night}$  40 – 55 dB již vyvolává nepříznivé zdravotní účinky. Vzhledem k především ekonomickému hledisku, které neumožňuje v krátké době cílovou hodnotu 40 dB dosáhnout, WHO doporučila  $L_{night}$  55 dB, která ovšem nechrání před nepříznivými účinky hluku citlivé skupiny populace. Hlukovou zátěž nad 55 dB WHO považuje za zvýšené nebezpečí pro veřejné zdraví. Nepříznivé zdravotní účinky při této úrovni hlukové expozice již mají častý výskyt, značná část populace je hlukem vysoce obtěžována a rušena a je prokázáno zvýšené riziko kardiovaskulárních onemocnění [podklad 4]. Pokud tento konečný cíl 55 dB/40 dB nemůže být dosažen v krátkodobém horizontu, musí být tyto cíle použity při provádění opatření a hodnocení a řízení rizik.

V publikaci „Environmental Noise Guidelines for the European Region“ (dále jen WHO guidelines) [podklad 15] vydané WHO regionální úřadovnou pro Evropu v r. 2018 je doporučeno snížit hluk ze silniční dopravy v noční době pod 45 dB  $L_{night}$ . Průkaz pro závažné absolutní riziko rušení spánku vztažené k noční expozici hlukem ze silniční dopravy při související s nočním hlukem při 45 dB  $L_{night}$  bylo hodnoceno střední kvalitou (tzn. v rámci dalších studií může dojít k dalšímu upřesnění tohoto odhadu).

#### Ovlivnění kardiovaskulárního systému

Tyto účinky byly prokázány v řadě epidemiologických studií a experimentálních pokusů. Hluk aktivuje jako nespecifický stresor autonomní a hormonální systém a může vést k přechodným změnám v podobě zvýšení krevního tlaku, tepu, vasokonstrikce, ovlivnění hladiny krevních lipidů, glukózy, vápníku, hořčíku a faktorů krevní srážlivosti. Předpokládá se, že při dlouhodobé expozici mohou tyto funkční změny u citlivých jedinců vést ke zvýšenému riziku kardiovaskulárních onemocnění, tj. hypertenze, ischemické choroby srdeční (nedostatečné prokrvení srdečního svalu, projevující se klinicky jako angína pectoris až infarkt myokardu) a cévních mozkových příhod. V případě hypertenze je významná teorie, podle které se zde současně uplatňuje i nedostatek hořčíku, který je vlivem hluku uvolňován z buněk a vylučován z organismu a není u evropské populace dostatečně satureován příjmem potravy.

Negativní působení hluku do značné míry ovlivňuje i konkrétní situace a aktivity, které hluk narušuje. Zvláštní význam proto může mít zejména večerní hluk v době relaxace po práci a noční hluk rušící spánek, který je třeba pohlížet jako na významný potenciální faktor kardiovaskulárního rizika.

Riziko ICHS je při hlukové expozici nad  $L_{Aeq, 6-22h}$  60 dB popisováno většinou studií, nové studie však ukazují na mírné zvýšení rizika již mezi 55 – 60 dB. Za prokázaný je považován vztah mezi hlukovou expozicí a spotřebou

léků, jak kardiovaskulárních, tak hypnotik a sedativ. Zpráva EEA z r. 2014 uvádí, že výsledky analýz naznačují zvyšující se riziko hypertenze a kardiovaskulárních onemocnění již při úrovni 50 dB  $L_{dvn}$  [podklad 14]

K hodnocení rizika ICHS dokumenty EEA i WHO doporučovaly výpočet *OR* poměr incidence infarktu myokardu vztahem odvozeným pro hlukovou expozici ekvivalentní hladině akustického tlaku v denní době  $L_{day, 16h}$  v rozmezí 55 – 80 dB. Tento vztah se týká pouze hluku ze silniční dopravy [podklady 4, 5].

V r. 2014 byla publikována meta-analýzy 14 studií, kterou bylo pro ICHS a 10 dB nárůst hluku ze silniční dopravy v rozmezí 52 – 77 dB  $L_{dn}$  odvozeno relativní riziko 1,08 (95% CI 1,04 – 1,13). Dříve předpokládaná prahová hodnota 60 dB  $L_{day, 16h}$  pro riziko ISCHS se tím snížila na 55 dB v  $L_{dn}$  [podklad 13].

V roce 2008 byly publikovány výsledky velké mezinárodní evropské studie HYENA [podklad 11], jejímž cílem bylo vyhodnocení vztahů mezi expozicí obyvatel v okolí letišť hluku z letecké a pozemní dopravy ve vztahu k riziku hypertenze. Statistickým zpracováním výsledků byl pro obě pohlaví respondentů zjištěn statisticky významný vztah pro noční hlukovou expozici z letecké dopravy a u mužů i pro 24hodinovou expozici z pozemní dopravy. Pro denní hlukovou expozici tento vztah statisticky významný nebyl, což lze vysvětlit více homogenní hlukovou expozicí v nočních hodinách, které lidé tráví doma a narušením zotavujícího efektu spánku, ke kterému dochází účinkem hluku i bez vědomého probuzení.

V posledních letech byla zpracována řada studií zabývajících se vztahem hlukové expozice z letecké a silniční dopravy a rizikem hypertenze. V r. 2012 byla publikována meta-analýza 24 studií prokazující vliv silniční dopravy na mírné zvýšení rizika hypertenze. Studie uvádí *OR* („poměr šancí“) 1,034 (95% CI 1,011-1,056) pro 5 dB nárůst expozice v deskriptoru  $L_{Aeq, 16h}$ . Ze závěrů studie vyplývá, že ale nebylo možné spolehlivě stanovit prahovou hodnotu pro vztah hluku ze silniční dopravy a prevalencí hypertenze [podklad 12].

V nové směrnici WHO [podklad 15] odvozeny nové vztahy expozice a účinku pro posouzení kardiovaskulárního rizika v důsledku působení hluku. Jako hlukový deskriptor je použita hladina  $L_{den}$ . Nejspolehlivější podklady dle WHO existují pro vztah mezi hlukem ze silniční dopravy a rizikem ischemické choroby srdeční v úrovni RR 1,08 (95% CI = 1,01-1,15) pro 10 dB nárůst expozice s prahovou hladinou cca 53 dB. Odvozeny byly také nové vztahy pro další ukazatele kardiovaskulárních onemocnění jako je hypertenze a cévní mozkové příhody, avšak s nízkým stupněm spolehlivosti. *Pro hluk z železniční dopravy a riziko kardiovaskulárních onemocnění nebyly důkazy nalezeny.*

V nejnovější publikaci WHO z r. 2018 [podklad 15] je s vysokou kvalitou průkazu uvažována pro závažné zvýšení rizikového faktoru (*RR* = Risk Ratio) pro incidenci ischemické choroby srdeční (ICHS) ze silniční dopravy uváděna hodnota při dlouhodobé expozici  $L_{den}$  59 dB.

#### Poruchy duševního zdraví

Nejednoznačné jsou výsledky studií zaměřených na vztah hlukové expozice a projevů poruch duševního zdraví. Nepředpokládá se, že by hluk mohl být přímou příčinou duševních nemocí, ale patrně se může podílet na zhoršení jejich symptomů nebo urychlit rozvoj latentních duševních poruch. Za indikátor latentních duševních poruch nebo onemocnění u populace exponované hluku je považována spotřeba sedativ a prášků na spaní, výskyt některých psychiatrických symptomů, hospitalizací. Nadměrná hlučnost je jeden z tzv. stresogenních faktorů venkovního prostředí a může vést až k neurotickým poruchám osobnosti.

#### Nepříznivé ovlivnění výkonnosti hlukem

Bylo zatím sledováno převážně v laboratorních podmínkách u dobrovolníků. Zvláště citlivé na působení zvýšené hlučnosti je tvůrčí duševní práce a plnění úkolů spojených s nároky na paměť, pozornost a komplikované analýzy. Rušivý účinek hluku je významný zejména při činnostech náročných na pracovní paměť, kdy je třeba udržovat část informací v krátkodobé paměti (např. matematické operace, čtení apod.).

K hodnocení ovlivnění výkonnosti při pracovních činnostech není ale dosud dostatek studií k vytvoření závazného vztahu expozice a účinku.

U dětí ve školách v okolí letišť byla v řadě studií při ekvivalentní hladině hluku ve venkovním prostoru školy nad 70 dB popsána snížená schopnost motivace, nižší výkonnost při poznávacích úlohách a deficit v osvojení čtení a jazyka. Děti byly více roztržité a dělaly více chyb. Nepříznivý účinek byl větší u dětí s horšími školními výkony.

### Obtěžování hlukem

Obtěžování hlukem WHO nepovažuje za přímé zdravotní riziko. Přesto bývá do hodnocení vlivu hluku na obyvatelstvo kvantitativní odhad obtěžování zařazen, neboť ovlivňuje duševní a sociální pohodu ve smyslu široké definice zdraví WHO, jakožto stavu fyzické, duševní a sociální pohody.

Obtěžování hlukem je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Obtěžování hlukem vyvolává celou řadu negativních emočních stavů, mezi které patří pocity rozmrzelosti, nespokojenosti a špatné nálady, deprese nebo úzkosti. U každého člověka existuje určitý stupeň senzitivity, respektive tolerance k rušivému účinku hluku. V normální populaci je 10 - 20 % vysoce senzitivních osob, stejně jako velmi tolerantních, u zbylých 60 – 80 % populace víceméně platí závislost míry obtěžování na intenzitě hlukové zátěže.

V EU jsou v současné době ke kvantitativnímu odhadu obtěžování obyvatel hlukem z různých typů dopravy standardně používány vztahy mezi hlukovou expozicí v  $L_{dn}$  nebo  $L_{dvn}$  v rozmezí 45 – 75 dB a procentem obtěžovaných obyvatel, odvozené v roce 2001 holandským institutem pro aplikovaný vědecký výzkum [podklad 8].

Jako prahové hladiny hlukové expozice v denní době, od kterých se u průměrně citlivých osob začíná projevovat obtěžující účinek, uvádí WHO ve směrnice z r. 1999 [podklad 4] ekvivalentní hladinu akustického tlaku 50 dB pro mírné a 55 dB pro silné obtěžování. Během večera a noci by hladina hluku měla být o 5 – 10 dB nižší nežli ve dne. Pro hluk z různých druhů dopravy uváděla EEA shodnou prahovou hladinu obtěžování  $42\text{ dB}$  v  $L_{dvn}$  [podklad 5]. Nové vztahy pro silné obtěžování byly odvozeny pro rozmezí 40 – 75 dB  $L_{den}$  a indukují prahovou hladinu hluku pro obtěžování i pod 40 dB  $L_{den}$  [podklad 15].

V publikaci WHO z r. 2018 [podklad 15] je se střední kvalitou průkazu pro závažné absolutní riziko obtěžování udávaná hladina  $L_{den}$  53 dB.

Při působení hluku kromě fyzikálních vlastností hluku záleží i na řadě neakustických faktorů sociální, psychologické nebo ekonomické povahy. Největší vliv byl potvrzen u obavy ze zdrojů hluku a individuálního stupně citlivosti (vnímavosti) vůči hluku. Významnou roli zde hraje např. vztah ke zdroji hluku, pocit, do jaké míry jej člověk může ovlivnit nebo zda má pro něj nějaký ekonomický význam. Tato skutečnost vede k různým výsledkům studií, které prokazují u stejných hladin hluku různého původu rozdílný efekt u exponované populace, a naopak rozdílné výsledky při stejných zdrojích i hladinách hluku v různých lokalitách v různých zemích.

Menší rozmrzelost působí hluk, u nějž je předem známo, že bude trvat jen po určitou vymezenou dobu. Příznivě působí i nabídnuté východisko, např. nabídka možnosti přestěhovat se po dobu provádění nejhluchnějších stavebních prací. Závislost je i mezi nepříznivým prožíváním hluku a délkou pobytu v hlučném bytu či jiném prostředí. Rozmrzelost může vzniknout po víceleté latenci a s délkou konfliktní situace se prohlubuje a fixuje. Kromě toho může být významně ovlivněna zdravotním stavem.

Epidemiologické studie prokazují, že stejná úroveň hlukové expozice z průmyslových zdrojů nebo různých typů dopravy vede k rozdílnému stupni obtěžování exponované populace. Výsledky výzkumu ukazují vyšší obtěžující účinek hluku z letecké dopravy, jako nejméně obtěžující je vnímán zpravidla hluk ze železniční dopravy.

Obtěžující účinek leteckého hluku lze přičíst jeho nepravidelnosti, vysoké intenzitě hlukových událostí, obtížné ochraně chráněných místností před tímto hlukem, kdy není možné přesunout chráněné místnosti na neexponovanou stranu objektu. Intenzivnější reakce v oblasti obtěžování byly pozorovány vůči hluku doprovázeného vibracemi,

hluku obsahujícím nízké frekvenční složky a hluku impulsního charakteru. Nepříjemnější je také hluk s kolísavou intenzitou nebo obsahující tónové složky. Hodnocení obtěžujícího účinku hluku kombinované expozice hluku různých zdrojů je velmi obtížné a dosud neexistuje obecně přijatý model.

Při hodnocení působení hluku na lidské zdraví si ovšem musíme být vědomi nejistot, kterými je tento proces zatížen. Jedna oblast nejistot je dána neschopností fyzikálních parametrů hluku, které máme k dispozici, jednoduše popsat fyziologickou závažnost, tedy nebezpečnost hlukové události, druhá oblast nejistot vyplývá ze skutečnosti, že účinek hluku je variabilní nejen individuálně, ale i situačně, sociálně, emocionálně a historicky. Účinky jsou ovlivněné konkrétními místními podmínkami, rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponované populace. V praxi se proto nezřídka setkáváme se situacemi, kdy lidé postižení hlukem v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených prahových hodnot nebo limitů, neboť z exponované populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých a naopak velmi rezistentních, které stojí jakoby mimo kvantitativní závislosti. Za různých okolností představují tyto atypické reakce 5–20 % celého souboru. Další nejistoty jsou způsobené vlivem konkrétních místních podmínek a rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponované populace.

## 5. CHARAKTERIZACE NEBEZPEČNOSTI – VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU

Výchozím podkladem pro hodnocení expozice a kvantitativnímu a kvalitativnímu odhadu míry zdravotního rizika hluku je obecně znalost hlukové zátěže v posuzované lokalitě a počet exponovaných obyvatel. V daném případě byly k dispozici podklady z akustického posouzení: „Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro Aktualizaci č. 13 zásad územního rozvoje hl. m. Prahy“ [podklad 1] a analýza obyvatel v 5 dB pásmech.

V rámci území je hlavní změnou v rámci Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy oproti platným ZÚR hl. m. Prahy výstavba nové vysokorychlostní železniční trati tzv. VRT Praha – Drážďany v úseku Praha – Ústí nad Labem – Drážďany. Předmětem posouzení vlivů hluku na veřejné zdraví je proto pouze železniční doprava.

Pro potřeby zpracování hodnocení zdravotních rizik byla v hodnoceném území provedena ve výpočtovém programu CadnaA analýza počtu obyvatel ovlivněných hlukem z provozu silniční dopravy pomocí výpočtu vertikální hlukové mapy, tzv. hodnocení fasád. Vyhodnocení bylo provedeno pro chráněné objekty v celé zájmové oblasti. Počet obyvatel v posuzovaných katastrálních územích pro stav bez předmětné Aktualizace a stav po uplatnění předmětné Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy je uvedený v kap. 3.2.

Podle platného autorizačního návodu SZÚ AN 15/04, verze 5 [podklad 2] k hodnocení zdravotního rizika hluku je standardním výstupem kvantitativní charakterizace rizika hluku, tj. výpočet velikosti rizika podle vztahů dávka-účinek. Standardní součástí kvantitativního hodnocení rizika je hodnocení podle vztahů uvedených v Annex III Směrnice komise (EU) 2020/367 [podklad 16] pro následující účinky hluku ze železniční dopravy: vysoké obtěžování a rušení spánku. Pro vyhodnocení rizika kardiovaskulárních onemocnění, resp. ischemické choroby srdeční (ICHs) působením hluku ze železniční dopravy nebyly dosud vytvořeny závazné vztahy.

Pro stanovení počtu obtěžovaných osob byl použit deskriptor pro 24 h expozici  $L_{dn}$  (hladina akustického tlaku pro den - noc), pro vyhodnocení počtu osob rušených ve spánku hlukem byl použit deskriptor pro noční expozici  $L_n$  ( $L_{night}$ ).

V následujících kapitolách 5.1 až 5.2 je posouzen vliv celkové akustické situace ze železniční dopravy na veřejné zdraví.

Podrobný popis předmětné Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy je uvedený v akustickém posouzení [podklad 1].

5.1 Vztahy pro vyhodnocení obtěžování hlukem ze železniční dopravy

Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze železniční dopravy je použitý vzorec dle nové směrnice WHO a navazujících dokumentů [podklad 15, 16]:

$$\%HA = 38,1596 - 2,05538.L_{den} + 0,0285.L_{den}^2.$$

Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze železniční dopravy byl pro posuzované území stanoven na základě výše uvedeného vztahu a počtu obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech pro veličinu  $L_{dn}$ . Výsledky výpočtu jsou uvedené v Tab. 5.

5.2 Vztahy pro vyhodnocení rušení ve spánku hlukem ze železniční dopravy

Ve směrnici WHO a navazujících dokumentech [podklad 15, 16] jsou definované vztahy pro odhad procenta obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze železniční dopravy:

$$\%HSD = 16,7885 - 0,9293.L_{night} + 0,0198.L_{night}^2.$$

Počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze železniční dopravy byl pro posuzované území stanoven na základě výše uvedených vztahů a počtu obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech pro veličinu  $L_{Aeq, 8h}(L_{night})$ . Výsledky výpočtu jsou uvedené v Tab. 5.

Hodnoty spodních hladin (40 dB v  $L_n$  pro stanovení počtu obyvatel rušených ve spánku, 45 dB v  $L_{dn}$  pro stanovení počtu obyvatel obtěžovaných hlukem), pro které jsou uvedené vztahy platné a při kterých dochází u určitého procenta exponovaných obyvatel k obtěžování hlukem a rušení spánku hlukem, vypovídají o tom, že dodržení hygienických limitů automaticky nevylučuje negativní účinky hluku na exponované obyvatele. Při slyšitelné úrovni hluku je vzhledem k značným individuálním rozdílům ve vnímání hluku u exponovaných obyvatel nutné očekávat různý stupeň obtěžování a rušení hlukem u určitého procenta obyvatel. Stanovené hygienické limity představují kompromis mezi max. snahou o ochranu zdraví a možnostmi (včetně ekonomických možností) zajistit exponovaným obyvatelům naprostou ochranu zdraví i pohody.

Tab. 5 Odhad počtu osob vysoce obtěžovaných a vysoce rušených ve spánku hlukem ze železniční dopravy

Posuzovaný stav	Katastrální území	Počet obyvatel	
		Vysoké obtěžování hlukem HA	Vysoké rušení hlukem HSD
Bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	0	0
	Březiněves	0	0
	Čakovice	38	16
	Řáblice	0	0
	Hloubětín	8	0
	Hovorčovice	0	0
	Kobylisy	0	0
	Letňany	0	0
	Libeň	2003	1001
	Prosek	38	13
	Střížkov	0	0
	Vysočany	682	323
	CELKEM	2770	1352
Po Aktualizaci č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	0	0
	Březiněves	35	1
	Čakovice	65	20
	Řáblice	75	19
	Hloubětín	8	0
	Hovorčovice	3	0
	Kobylisy	0	0

Posuzovaný stav	Katastrální území	Počet obyvatel	
		Vysoké obtěžování hlukem HA	Vysoké rušení hlukem HSD
	Letňany	2	1
	Libeň	2029	1002
	Prosek	39	13
	Střížkov	0	0
	Vysočany	687	323
	CELKEM	2944	1378
Rozdíl: po Aktualizaci – bez Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy	Bořanovice	0	0
	Březiněves	35	1
	Čakovice	27	4
	Řáblice	75	19
	Hloubětín	0	0
	Hovorčovice	3	0
	Kobylisy	0	0
	Letňany	2	1
	Libeň	26	1
	Prosek	1	0
	Střížkov	0	0
	Vysočany	5	0
	CELKEM	174	26

Pozn.: Počty osob jsou v tabulce zaokrouhleny na celá čísla.  
HA – počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze železniční dopravy  
HSD – počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze železniční dopravy

5.4 Charakterizace rizika – vyhodnocení výsledků – železniční doprava

Výsledky posouzení pro hluk ze železniční dopravy jsou uvedené v Tab. 5. Z hlediska změn je porovnáván stav bez Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy a po uplatnění Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy.

Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze železniční dopravy je ve stavu bez předmětné Aktualizace 2770, ve stavu po uplatnění předmětné Aktualizací 2944, ve stavu s předmětnou aktualizací tedy dochází k navýšení o 174 vysoce obtěžovaných obyvatel. Na navýšení se podílí zejména změny v k. ú. Březiněves (navýšení o 35 vysoce obtěžovaných), Čakovice (navýšení o 27 vysoce obtěžovaných), Řáblice (navýšení o 75 vysoce obtěžovaných), Libeň (navýšení o 26 vysoce obtěžovaných). V ostatních posuzovaných k. ú. nedochází ke změně, případně se jedná o navýšení počtu vysoce obtěžovaných řádově v jedincích.

Počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze železniční dopravy je ve stavu bez předmětné aktualizace 1352, ve stavu po uplatnění předmětné aktualizace 1378, ve stavu po uplatnění předmětné Aktualizace tedy dochází k navýšení o 26 vysoce rušených obyvatel. Na navýšení se podílí zejména změny v k. ú. Řáblice (navýšení o 19 vysoce rušených), k mírnému navýšení dochází v k. ú. Čakovice (navýšení o 4 vysoce rušené). V ostatních posuzovaných k. ú. nedochází ke změně, případně se jedná o navýšení počtu vysoce rušených ve spánku v jedinci.

Na základě analýzy a rozdělení obyvatel v 5dB pásmech uvedených v Tab. 2 – 4 lze konstatovat, že v posuzovaném území jsou obyvatelé části posuzovaných k. ú. již ve stávajícím stavu bez předmětné Aktualizace exponováni hladinám nad prahovými hodnotami nepříznivých účinků hluku, jedná se zejména o k. ú. Čakovice, Libeň, Vysočany. Již ve stávajícím stavu bez předmětné Aktualizace dochází v posuzovaných k. ú. k vyšší pravděpodobnosti obtěžování, rušení ve spánku hlukem v důsledku dlouhodobého působení hluku ze železniční dopravy. Navrhovanou Aktualizací č. 13 ZÚR hl. m. Prahy dochází k navýšení počtu potenciálních případů vysokého obtěžování zejména v k. ú. Březiněves, Čakovice, Řáblice, Libeň. K hodnotitelnému navýšení počtu obyvatel pociťujících vysokého rušení ve spánku působením železniční dopravy dochází v k. ú. Řáblice. V případě k. ú. Březiněves a Řáblice se jedná o území, kde ve stavu bez předmětné Aktualizace obyvatelé nebyli exponováni



hladinám nad prahovými hodnotami nepříznivých účinků hluku ze železniční dopravy, počet vysoce obtěžovaných a vysoce rušených byl ve stavu bez předmětné Aktualizace 0. V daných k. ú. se jedná o nový zdroj hluku, realizací předmětné Aktualizace lze očekávat navýšení nepříznivých účinků hluku zejména v oblasti zvýšeného obtěžování a rušení ve spánku hlukem ze železniční dopravy u exponovaných obyvatel.

Je žádoucí a nutné, aby předmětnou Aktualizací ZÚR hl. m. Prahy nedocházelo k významnému navýšení negativních účinků hluku. V případě, že dochází již ve stávajícím stavu k překračování hygienických limitů pro hluk ze železniční dopravy, nesmí předmětná Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy způsobit další navýšení hladin akustického tlaku a tím i navýšení míry rizika nepříznivých účinků hluku.

Dle výpočtů uvedených v Tab. 5 lze konstatovat, že realizací předmětné Aktualizace dochází k navýšení míry ovlivnění míry nepříznivých účinků hluku na veřejné zdraví ze železniční dopravy. Bylo zjištěno navýšení počtu vysoce obtěžovaných (zejména k. ú. Březiněves, Čakovice, Ďáblice, Libeň) a vysoce rušených ve spánku (zejména v k. ú. Ďáblice). Vzhledem k tomu, že již ve stávajícím stavu, resp. stavu platných ZÚR jsou obyvatelé stávající zástavby exponováni hladinám nad prahovými hodnotami pro nepříznivé účinky hluku, je nutné zajistit, aby realizací záměru nedocházelo k významnému navýšení této zátěže. V dalších stupních projektové dokumentace je nutné zpracovat detailní akustickou studii konkrétního záměru, která bude specifikovat i případná opatření tak, aby nedocházelo k významnému navýšení hladin akustického tlaku z pozemní dopravy u stávající chráněné zástavby. Případnými protihlukovými opatřeními je nutné zajistit, aby předmětnou Aktualizací u obyvatel stávající zástavby nedocházelo k významnému navýšení míry nepříznivých účinků hluku. V případě, že dochází již ve stávajícím stavu k překračování hygienických limitů pro hluk z pozemní dopravy, nesmí předmětná Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy způsobit další navýšení hladin akustického tlaku a tím i navýšení míry rizika nepříznivých účinků hluku.

Akustická situace ze železniční dopravy v okolí předmětné Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy byla v akustickém posouzení [podklad 1] posouzena pomocí kontrolních výpočtových bodů. Výpočtové body byly umístěny ve vzdálenosti 2 m od fasády vybraných chráněných staveb nacházejících se v okolí řešené železniční sítě v zájmovém území. Situace umístění kontrolních výpočtových bodů a popis výpočtových bodů je uveden v akustickém posouzení. Výpočet byl proveden v 16 vytipovaných výpočtových bodech v k. ú. Ďáblice a Libeň. U většiny posuzovaných výpočtových bodů (objektů) dochází k navýšení hladin akustického tlaku, a to zejména v denní době, u části posuzovaných objektů se jedná o nový zdroj hluku. Výpočet akustické situace ve výhledovém stavu v rámci Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy prokázal dodržení příslušných hygienických limitů hluku z provozu železniční dopravy nebo nezhoršení akustické situace vlivem posuzovaného záměru ve všech výpočtových bodech za předpokladu realizace protihlukových opatření v podobě protihlukových stěn. Popis protihlukových stěn je uveden v akustickém posouzení [podklad 1]. Pro výpočtové body Z11, Z12 a Z13 je nutné realizovat návrhové PHS pro VRT, jinak záměr nebude možné v dané lokalitě realizovat kvůli překračování hygienických limitů hluku. Tento stav a následný návrh byl prokázán i v rámci SP ŽUP. Proto zde dochází k poklesu hodnot mezi stavem po uplatnění Aktualizace č.13 a bez uplatnění Aktualizace č.13 platných ZÚR hl. m. Prahy.

Ve fázi projektových příprav záměrů na území posuzované Aktualizace se doporučuje zaměřit na problematiku hluku, tzn. vypracovat akustické posouzení pro stávající stav, fázi provozu i fázi výstavby. Akustické posouzení bude řešit především vliv na okolní chráněnou stávající zástavbu.

Případný návrh ochranných opatření bude vycházet ze závěrů akustického posouzení zpracovaného v době projektových příprav posuzovaného záměru a bude proveden v souladu s požadavky zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Obecné možnosti snížení hlukové zátěže pro provoz silniční, kolejové dopravy, stacionárních zdrojů hluku a výstavby jsou uvedeny v akustickém posouzení [podklad 1]

## 5.5 Hodnocení expozice, charakterizace rizika – stacionární zdroje hluku, stavební hluk

V případě umístování nových staveb je možné, že budou do území umístovány i nové stacionární zdroje hluku. Výstavba nových objektů v území bude po určitou dobu generovat hluk ze stavební činnosti a hluk z provozu staveništní dopravy na okolních komunikacích.

Hluk z provozu stacionárních zdrojů navrhovaných objektů v území předmětné Aktualizace ZÚR hl. m. Prahy nesmí způsobit překračování hygienického limitu hluku v chráněných venkovních prostorech okolních stávajících staveb 50/40 dB v denním/nočním období a v chráněných venkovních prostorech 50/50 dB v denním/nočním období za předpokladu, že navržené zdroje hluku nebudou generovat hluk s tónovou složkou (v případě výskytu tónových složek je tento limit o 5 dB nižší).

V případě stacionárních zdrojů hluku se jedná o zdroje hluku, které lze při dnešním stavu poznání odhlučnit a snížit jejich hlučnost na úroveň nejen pod hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb, ale i pod prahové hodnoty nepříznivých účinků hluku a tím vyloučit možnost obtěžování a rušení těmito zdroji. Hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku je nutné detailně posoudit v dalších stupních projektové dokumentace a navrhnout případná protihluková opatření tak, aby nedocházelo k překračování hygienických limitů. Pozornost je žádoucí věnovat opatřením tak, aby stacionární zdroje nebyly zdrojem tónového hluku, který je subjektivně vnímán jako významně více obtěžující a rušivý. Za těchto podmínek nebude provoz stacionárních zdrojů hluku významně ovlivňovat míru nepříznivých účinků hluku na exponované obyvatele.

Hluk z výstavby VRT, kterou umožňuje realizovat Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy a s tím související provoz staveništní dopravy, nesmí způsobit překračování příslušných hygienických limitů hluku dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Hluk z výstavby není z hlediska zdravotních rizik hodnocen, protože se jedná o krátkodobou, časově omezenou expozici hluku, pro jejíž hodnocení nejsou zatím k dispozici dostatečné odborné podklady. I při dodržení hygienického limitu hluku ze stavební činnosti lze předpokládat, že dojde k dočasnému zvýšení obtěžování obyvatel přilehlých domů, na kterém se podílí i další negativní vlivy stavebních prací (prašnost apod.). Doporučuje se proto, aby byla věnována zvláštní pozornost zpracování plánu výstavby s přijetím a systémem kontroly dodržování opatření ke snížení negativních vlivů stavební činnosti. V případě blízko umístěné chráněné zástavby v okolí staveniště je vhodné obyvatele z nejbližší situovaných domů seznámit s délkou a charakterem jednotlivých etap výstavby. Jsou-li občané ovlivnění hlukem dostatečně informováni o účelu a smyslu hlučné činnosti, pak jejich reakce na tento hluk je příznivější a minimalizuje se takto vznikající stres a nepohoda. Vhodné je i stanovení kontaktní osoby, na kterou by se občané mohli obrátit s případnými žádostmi a stížnostmi. Obecná opatření na ochranu před hlukem ze stavební činnosti jsou uvedena v akustickém posouzení [podklad 1].

## 6. ANALÝZA NEJISTOT

Každé hodnocení zdravotních rizik je nevyhnutelně zatíženo určitými nejistotami, danými spolehlivostí použitých dat, referenčních hodnot, expozičními faktory, odhady chování exponované populace apod. Proto je nedílnou součástí hodnocení rizika i popis a analýza nejistot, které jsou s ním spojeny, a kterých si je zpracovatel vědom.

Nejistoty jsou dány jednak neschopností fyzikálních parametrů hluku, které máme k dispozici, jednoduše a přesně popsat fyziologickou závažnost, tedy nebezpečnost hlukové události, další nejistoty vyplývají např. z variabilního účinku hluku.

Při hodnocení rizika hluku je nutné počítat s následujícími základními okruhy nejistot:

1. Jedna ze základních nejistot vyplývá z údajů o intenzitě hlukové expozice. V daném případě se jedná o posuzování akustické situace v lokalitě stávající zástavby, akustická studie, která byla podkladem posouzení

- vlivů na zdraví, definuje vstupy pro výpočet včetně dopravně inženýrských údajů. Přesnost výsledku výpočtů byla stanovena  $\pm 2$  dB.
- Nejistota související s nedostatkem informací o počtech exponovaných lidí. Pro posouzení zdravotních rizik byla zpracována analýza obyvatel v 5 dB pásmech, nicméně se jedná o velmi malé soubory obyvatel dvou katastrálních území hl. m. Prahy. *Použité vztahy pro posouzení zdravotních rizik hluku byly odvozeny pro dlouhodobou expozici a zprůměrovány na celou populaci, nemusí tedy platit pro malé soubory a jednotlivce. Výsledky je proto nutné posuzovat spíše z hlediska celkového posouzení vlivu jednotlivých stavů a trendů než z hlediska stanovení absolutních počtů ovlivněných obyvatel.* Vzhledem k účelům této studie a použití konzervativního přístupu považuje zpracovatel použitý přístup za dostatečně vypovídající o signalizaci změny míry zdravotního rizika exponovaných obyvatel podél posuzovaných komunikačních úseků v důsledku předmětné Aktualizace.
  - Významná nejistota vyplývá z přijetí konzervativního přístupu, kdy jsou pro hodnocení rizik použity nejvyšší vypočtené hladiny hluku na fasádách s vědomím nadhodnocení průměrné expozice a nadhodnocení rizika. Odhad rizika hluku je provedený cíleně pro nejvyšší hodnoty zjištěné v chráněném venkovním prostoru posuzovaných staveb s vědomím, že v ostatních částech objektů (zejména boční, zadní fasády) bude situace příznivější. Tímto přístupem jsou popisovány nejhorší varianty a provedené odhady a výpočty zasažených objektů a obyvatel jsou tak na straně bezpečnosti.
  - Nejistota daná dostupným expozičním scénářem – není známo dispoziční řešení bytů, orientace oken, informace o době expozice v daném místě. V posuzované lokalitě nebylo provedeno dotazníkové šetření, které by vypovědělo bližší informace o exponovaných obyvatelích (zpracovatel nezná dobu, po kterou lidé v zasažených objektech bydlí, jejich životní styl, zaměstnání, včetně možné hlukové expozice v pracovním prostředí, využití volného času, rodinnou anamnézu atd.). Hodnocení předpokládá celodenní pobyt v místě.
  - Další nejistoty jsou způsobené rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponované populace. Není zohledněna věková skladba obyvatel, podíl vnímavé populace. Účinek hluku je variabilní nejen individuálně, ale i situačně, sociálně, emocionálně. Popisované vztahy mezi hlukovou expozicí a jejím účinkem nelze považovat za absolutně platné za všech podmínek. V praxi se proto nezřídka setkáváme se situacemi, kdy lidé postižení hlukem v konkrétních podmínkách nepotvrzují platnost stanovených prahových hodnot nebo limitů, neboť z exponované populace se vydělují skupiny osob velmi citlivých, a naopak velmi rezistentních, které stojí jakoby mimo kvantitativní závislosti. Za různých okolností představují tyto atypické reakce 5–20 % celého souboru.
  - Nejistota výsledných údajů vyplývá ze stupně lidského poznání v případě stanovených doporučených referenčních hodnot WHO a závěrů epidemiologických studií.

Přes uvedené nejistoty lze údaje o zdravotních rizicích považovat za dostatečně spolehlivé pro posouzení vlivu řešeného záměru (navrhované Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy) na celkovou míru zdravotního rizika

## 7. ZÁVĚR

V předložené studii jsou posouzeny stavy naplnění platných ZÚR hl. m. Prahy bez a po uplatnění Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy v okolí stanoveného koridoru VRT Praha – Drážďany.

Jak ukazují výsledky posouzení, působením hluku ze železniční dopravy v důsledku předmětné Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy dochází k navýšení počtu obyvatel vysoce obtěžovaných i mírnému navýšení obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem. V případě navýšení počtu vysoce obtěžovaných se změny projeví zejména v k. ú. Březiněves, Čakovice, Ďáblice, Libeň (navýšení v desítkách potenciálně vysoce obtěžovaných hlukem ze železniční dopravy). Navýšení počtu obyvatel vysoce rušených ve spánku se projeví zejména v k. ú. Ďáblice.

V akustickém posouzení [podklad 1] jsou navržena a popsána konkrétní opatření i další obecná protihluková opatření, která by měla zajistit předcházení, snížení nebo kompenzaci zjištěných nepříznivých vlivů na akustickou situaci a tím omezení vlivu navrhované Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy na míru nepříznivých účinků hluku na veřejné zdraví, tj. exponované obyvatele. Řešena jsou protihluková opatření u zdrojů hluku z dopravy i obecná protihluková opatření u možných stacionárních zdrojů hluku.

Hluk z provozu stacionárních zdrojů v území předmětné Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy nesmí způsobit překračování hygienického limitu hluku v chráněných venkovních prostorech okolních stávajících staveb 50/40 dB v denním/nočním období a v chráněných venkovních prostorech 50/50 dB v denním/nočním období za předpokladu, že navržené zdroje hluku nebudou generovat hluk s tónovou složkou (v případě výskytu tónových složek je tento limit o 5 dB nižší). V případě stacionárních zdrojů hluku se jedná o zdroje hluku, které lze při dnešním stavu poznání odhlučnit a snížit jejich hlučnost na úroveň nejen pod hygienické limity v chráněném venkovním prostoru staveb, ale i pod prahové hodnoty nepříznivých účinků hluku a tím vyloučit možnost obtěžování a rušení těmito zdroji. Hluk z provozu stacionárních zdrojů hluku je nutné detailně posoudit v dalších stupních projektové dokumentace a navrhnout případná protihluková opatření tak, aby nedocházelo k překračování hygienických limitů, při návrhu protihlukových opatření věnovat pozornost zamezení vzniku tónové složky hluku, která je vnímána jako velmi rušivá a obtěžující. Za těchto podmínek nebude provoz stacionárních zdrojů hluku ovlivňovat míru nepříznivých účinků hluku na exponované obyvatele.

Na základě provedeného vyhodnocení zdravotních rizik hluku lze konstatovat, že předmětná Aktualizace č. 13 ZÚR hl. m. Prahy je při respektování doporučení uvedených v akustickém posouzení [podklad 1] akceptovatelná.

Konkrétní protihluková opatření musí být specifikována akustickým posouzením zpracovaným v době projektových příprav záměru (VRT Praha – Drážďany), které bude provedeno v souladu s požadavky zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Posouzení vlivu hluku na veřejné zdraví – hodnocení zdravotních rizik hluku slouží jako podklad pro Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro uplatnění Aktualizace č. 13 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy.

Výsledky výpočtů a výše uvedené závěry jsou platné pouze pro vstupní podklady z akustického posouzení [podklad 1].



## 8. PODKLADY

1. Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro Aktualizaci č. 13 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy. Příloha č. 1: Akustické posouzení. EKOLA group, spol. s.r.o., 2023.
2. SZÚ. Autorizační návod AN 15/04, verze 5. Praha, 2020.
3. Havránek a kol. Hluk a zdraví. Avicenum Praha 1990
4. WHO. Night Noise Guidelines for EUROPE. 2009.
5. EEA. Good practice guide on noise exposure and potential health effects, EEA Technical report No 11/2010, EEA Kopenhagen 2010.
6. WHO. Burden of disease from environmental noise. 2011.
7. W. Babisch: Traffic Noise and cardiovascular risk. Rewiew and systhesis of epidemiological studies indicie that the evidence has increased. 2006. [www.umweltdaten.de](http://www.umweltdaten.de).2011
8. European Commission. Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance. 2002
9. European Commission. Position paper on dose-effect relationships for night time noise. 2004.
10. TNO. Slep disturbance and Aircraft noise exposure, Exposure-effect realtionships, TNO report 2002.027, 2002.
11. Jarup L., Babisch W., Houthuijs D., Pershagen G., Katsouyanni K., Cadum E., et al.: Hypertension and Exposure to Noise Near Airports: the HYENA Study, Environ. Health Perspectives, 2008
12. WHO: Methodological guidance for estimating the burden of disease from environmental noise. 2012. <http://www.euro.who.int/>
13. Babisch W.: Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart disesases: A meta-analysis, Noise Health 2014, 16:1-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24583674>
14. EEA: Noise in Europe 2014, EEA Report No 10/2014, EEA 2014.
15. WHO: „Environmental Noise Guidelines for the European Region“. <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>
16. EVROPSKÁ KOMISE. SMĚRNICE KOMISE (EU) 2020/367 ze dne 4. března 2020, kterou se mění příloha III směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/49/ES, pokud jde o hodnocení škodlivých účinků hluku ve venkovním prostředí. Evropská komise, Generální ředitelství pro životní prostředí. 2020. <https://op.europa.eu/cs/publication-detail/-/publication>
17. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. MKN-10: Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů: desátá revize. UZIS 2020. <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--mezinarodni-klasifikacenemoci#publikace>.
18. [www.katastr2.cz](http://www.katastr2.cz)
19. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
20. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů