

Příloha č. 2: Vyhodnocení vlivů na zdravotní rizika z expozice hlukem

**Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro soubor změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 31
(Západní město) zkráceně pořizovaných**

04/2023



ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název	Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro soubor změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 31 (Západní město) zkráceně pořizovaných Příloha č. 2: Vyhodnocení vlivů na zdravotní rizika 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	22.0495-04

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., 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 zdravotní rizika 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
SÚ	Sídelní útvar
ÚP	Územní plán
WHO	World Health Organization
Z	Změna

OBSAH

1. ÚVOD5

2. METODIKA HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍCH RIZIK HLUKU5

3. INFORMACE O NAVRHOVANÝCH ZMĚNÁCH5

3.1 Charakteristika území a navrhovaných změn.....5

3.2 Údaje o populaci6

4. IDENTIFIKACE NEBEZPEČNOSTI, VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU 7

5. CHARAKTERIZACE NEBEZPEČNOSTI – VZTAHY EXPOZICE A ÚČINKU9

5.1 Vztahy pro vyhodnocení obtěžování hlukem ze silniční dopravy10

5.2 Vztahy rušení spánku hlukem ze silniční dopravy10

5.3 Vztahy vyhodnocení kardiovaskulárního rizika ze silniční dopravy10

5.4 Charakterizace rizika – vyhodnocení výsledků – silniční doprava11

5.5 Hodnocení expozice, charakterizace rizika – stacionární zdroje hluku, stavební hluk12

6. ANALÝZA NEJISTOT 13

7. ZÁVĚR..... 13

8. PODKLADY 14

1. ÚVOD

Předmětem předkládaného posouzení je vyhodnocení vlivů 4 změn územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy na veřejné zdraví z hlediska hluku. Konkrétně se jedná o následující změny: Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31.

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 předmětných územích. V tomto dokumentu je provedeno posouzení vlivů navrhovaných výše uvedených změn. Posouzení je provedeno na základě dostupných podkladů z akustického posouzení [podklad 1]. Pro všechny posuzované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je proveden v akustickém posouzení základní popis stávající akustické situace z provozu pozemní, případně letecké dopravy ve venkovním prostředí. Dále je proveden rozbor výhledové akustické situace, upozornění na případná rizika, stanovení dalších doporučení a případný návrh opatření.

Zpracovanému posouzení předcházela analýza předložených změn ÚP SÚ hl. m. Prahy z pohledu jejich dopadů na akustickou situaci. Vzhledem k charakteru posuzovaných změn byly pro vybrané změny územního plánu sídelního útvaru hl. m. Prahy provedeny předběžné výpočty akustické situace [podklad 1]. Pro účely posouzení vlivu navrhovaných změn 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 pro navrhované změny Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ 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 NAVRHOVANÝCH ZMĚNÁCH

3.1 Charakteristika území a navrhovaných změn

Změna Z 3545/31

Změna ÚP SÚ hl. m. Prahy se nachází v městské části Praha 13 v k. ú. Stodůlky, Třebonice. Rozsah řešeného území dle návrhu změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je 139 917 m². Navrhovaná změna ÚP SÚ hl. m. Prahy se napojuje na ulice Poncarova a Jeremiášova (místní komunikace I. třídy).

Posuzovaná změna ÚP SÚ hl. m. Prahy navrhuje změnu funkčního využití ploch z funkce: izolační zeleň (IZ), čistě obytné s kódem míry využití území A, čistě obytné s kódem míry využití území B, čistě obytné s kódem míry využití území C, všeobecně obytné s kódem míry využití území C, sportu (SP), vodní hospodářství (TVV), zeleň městská a krajinná (ZMK) na funkci: garáže a parkoviště (DGP), čistě obytné s kódem míry využití území F (OB-F), čistě obytné s kódem míry využití území G (OB-G), čistě obytné s kódem míry využití území H (OB-H), sportu (SP), parky, historické zahrady a hřbitovy (ZP).

Změna Z 3546/31

Změna ÚP SÚ hl. m. Prahy se nachází v městské části Praha 13 v k. ú. Třebonice. Rozsah řešeného území dle návrhu změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je 47 915 m².

Posuzovaná změna ÚP SÚ hl. m. Prahy navrhuje změnu funkčního využití ploch z funkce: všeobecně obytné s kódem míry využití území D (OV-D), všeobecně obytné s kódem míry využití území F (OV-F), zeleň městská a krajinná (ZMK) na funkci: všeobecně obytné s kódem míry využití území F (OV-F), všeobecně obytné s kódem míry využití území H (OV-H), zeleň městská a krajinná (ZMK).

Změna Z 3547/31

Změna ÚP SÚ hl. m. Prahy se nachází v městské části Praha 13 v k. ú. Stodůlky, Třebonice. Rozsah řešeného území dle návrhu změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je 125 322 m².

Posuzovaná změna ÚP SÚ hl. m. Prahy navrhuje změnu funkčního využití ploch z funkce: čistě obytné s kódem míry využití území A (OB-A), čistě obytné s kódem míry využití území B (OB-B), čistě obytné s kódem míry využití území C (OB-C), všeobecně obytné s kódem míry využití území D (OV-D), zeleň městská a krajinná (ZMK), parky, historické zahrady a hřbitovy (ZP) na funkci: čistě obytné s kódem míry využití území C (OB-C), čistě obytné

s kódem míry využití území E (OB-E), čistě obytné s kódem míry využití území F (OB-F), všeobecně obytné s kódem míry využití území E (OV-E), všeobecně obytné s kódem míry využití území F (OV-F), všeobecně obytné s kódem míry využití území H (OV-H), sportu (SP), zeleň městská a krajinná (ZMK).

Změna Z 3548/31

Změna ÚP SÚ hl. m. Prahy se nachází v městské části Praha 13 v k. ú. Stodůlky, Třebonice. Rozsah řešeného území dle návrhu změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je 120 268 m².

Posuzovaná změna ÚP SÚ hl. m. Prahy navrhuje změnu funkčního využití ploch z funkce: čistě obytné s kódem míry využití území A (OB-A), čistě obytné s kódem míry využití území B (OB-B), čistě obytné s kódem míry využití území C (OB-C), všeobecně obytné s kódem míry využití území C (OV-C), všeobecně obytné s kódem míry využití území D (OV-D), vodní toky a plochy, plavební kanály (VOP), armáda a bezpečnost (VVA), zeleň městská a krajinná (ZMK), parky, historické zahrady a hřbitovy (ZP) na funkci: čistě obytné s kódem míry využití území B (OB-B), čistě obytné s kódem míry využití území C (OB-C), čistě obytné s kódem míry využití území D (OB-D), všeobecně obytné s kódem míry využití území C (OV-C), všeobecně obytné s kódem míry využití území E (OV-E), všeobecně obytné s kódem míry využití území F (OV-F), nerušící výroby a služeb s kódem míry využití území C (VN-C), nerušící výroby a služeb s kódem míry využití území D (VN-D), vodní toky a plochy, plavební kanály (VOP), zeleň městská a krajinná (ZMK), parky, historické zahrady a hřbitovy (ZP).

Ve výchozím stavu je v území zdrojem hluku zejména provoz automobilové dopravy na Pražském okruhu (dálnice D0) a Rozvadovské spojce a místních komunikacích Jeremiášova a Poncarova.

Z akustického hlediska se v řešeném území dále projevuje vliv provozu železniční dopravy na trati č. 173 Praha-Smíchov – Rudná u Prahy – Beroun, která vede cca 700 m jižním směrem od hranice posuzovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy, a na trati č. 122 Praha-Smíchov – Hostivice, která vede cca 1450 m severním směrem od posuzovaných změn.

Provoz tramvajové a letecké dopravy je z hlediska akustické situace v území pro řešenou oblast nevýznamný. Důvodem je především prostý útlum zvuku s rostoucí vzdáleností od zdroje a dominantní akustický vliv provozu ostatních zdrojů hluku (silniční provoz, železniční provoz a běžný komunální hluk).

V území lze předpokládat navýšení dopravní zátěže na pozemních komunikacích a s tím související změnu akustické zátěže území oproti stávajícímu stavu 2016, ve vymezeném území změn ÚP SÚ hl. m. Prahy lze očekávat mírné navýšení provozu automobilové dopravy v souvislosti s realizací nových objektů.

Popis změn a výpočtové posouzení ve vytipovaných výpočtových bodech je uvedeno v akustickém posouzení [podklad 1]. Výpočet akustické situace ve výhledovém stavu se změnami ÚP SÚ hl. m. Prahy ÚP Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 prokázal dodržení příslušných hygienických limitů hluku ze silniční dopravy ve většině zvolených výpočtových bodech. V případě překročení hygienického limitu a zároveň zhoršení akustické situace jsou navrhovaná protihluková opatření tak, aby nedocházelo ke zhoršení akustické situace vlivem posuzovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy.

Z akustického hlediska se v řešeném území dále projevuje vliv provozu železniční dopravy na trati č. 173 Praha-Smíchov – Rudná u Prahy – Beroun, která vede cca 700 m jižním směrem od hranice posuzovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy, a na trati č. 122 Praha-Smíchov – Hostivice, která vede cca 1450 m severním směrem od posuzovaných změn. Železniční doprava není navrhovanými změnami dotčena a nebyla předmětem akustického posouzení.

V případě umisťování nových staveb je možné, že budou do území umisťovány 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

Pro potřeby zpracování hodnocení vlivů na veřejné zdraví z hlediska hluku byla v hodnoceném území provedena analýza počtu obyvatel ovlivněných hlukem z provozu silniční 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 změn a se změnami) je uveden v Tab. 1 - 3.

Tab. 1: Počet obyvatel v 5dB pásmech v denním období, deskriptor $L_{Aeq,16h}$ – silniční 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 změn	Stodůlky	642	21	43	921	2945	3519	589	29	0	0
Bez změn	Třebonice	2	0	0	12	25	129	3	0	0	0
Se změnami	Stodůlky	642	21	43	920	2946	3519	589	29	0	0
Se změnami	Třebonice	2	0	0	12	25	129	3	0	0	0
Rozdíl: se změnami – bez změn	Stodůlky	0	0	0	-1	1	0	0	0	0	0
	Třebonice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 2: Počet obyvatel v 5dB pásmech v nočním období, deskriptor $L_{Aeq,8h}$ – silniční 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 změn	Stodůlky	663	88	3250	3561	1100	46	0	0	0	0
Bez změn	Třebonice	2	7	7	64	91	0	0	0	0	0
Se změnami	Stodůlky	663	88	3250	3506	1156	46	0	0	0	0
Se změnami	Třebonice	2	7	7	64	91	0	0	0	0	0
Rozdíl: se změnami – bez změn	Stodůlky	0	0	0	-55	56	0	0	0	0	0
	Třebonice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 3: Počet obyvatel v 5dB pásmech v denním i nočním období, deskriptor L_{dn} – silniční 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 změn	Stodůlky	642	21	8	389	3386	3522	709	33	0	0
Bez změn	Třebonice	2	0	0	7	17	133	13	0	0	0
Se změnami	Stodůlky	642	21	8	389	3386	3426	805	33	0	0
Se změnami	Třebonice	2	0	0	7	17	133	13	0	0	0
Rozdíl: se změnami – bez změn	Stodůlky	0	0	0	0	0	-96	96	0	0	0
	Třebonice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Jak ukazují výsledky analýzy obyvatel v 5 dB pásmech, dochází v důsledku změn k mírnému posunu počtu obyvatel do vyššího pásma zejména v noční době, tato skutečnost ovlivní posun i v pásmech v deskriptoru pro celodenní expozici L_{dn} .

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 postižení 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 saturován 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 ($RR = \text{Risk Ratio}$) pro incidenci ischemické choroby srdeční (ICHs) 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 projevat 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 dB v L_{dvn} [podklad 5]. Nové vztahy pro silné obtěžování byly odvozeny pro rozmezí 40 – 75 dB L_{den} a indikují 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 něž je předem známo, že bude trvat jen po určitou vymezenou dobu. Příznivě působí i nabídnuté východisko, např. nabídka možnosti přestěhovat se po dobu provádění nejhlučnějších 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 obsahujícímu 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 soubor změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 31 (Západní město) zkráceně pořizovaných“ [podklad 1] a analýza obyvatel v 5 dB pásmech.

Předmětem posouzení vlivů hluku na veřejné zdraví je silniční doprava, která je v posuzovaném území dominantním zdrojem hluku.

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 k. ú. Stodůlky a Třebonice. Počet obyvatel v posuzovaných katastrálních územích pro stav bez navrhovaných změn a stav s navrhovanými změnami 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: vysoké obtěžování a rušení spánku pro hluk z jednotlivých typů dopravy a dále vyhodnocení rizika kardiovaskulárních onemocnění, resp. ischemické choroby srdeční (ICHS) pro hluk ze silniční dopravy.

Pro stanovení počtu obtěžovaných osob a stanovení rizika kardiovaskulárních onemocnění (resp. počtu případů ischemické choroby srdeční) 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 5.3 je posouzen vliv celkové akustická situace ze silniční dopravy na veřejné zdraví.

Podrobný popis jednotlivých změn je uvedený v akustickém posouzení [podklad 1].

5.1 Vztahy pro vyhodnocení obtěžování hlukem ze silniční dopravy

V nové směrnici WHO a navazujících dokumentech [podklad 15, 16] jsou definované nové vztahy pro odhad procenta obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy:

$$\%HA = 78,9270 - 3,1162.L_{den} + 0,0342.L_{den}^2.$$

Vztah je odvozený na základě posouzení a meta-analýzy novějších epidemiologických studií [podklad 15, 16]. Ve srovnání s původními vztahy indikují vyšší stupeň obtěžování hlukem ze silniční dopravy i při nižší hlukové expozici. Vztah byl odvozen pro hlukovou zátěž v L_{den} v rozmezí 40-80 dB. Pro hodnocení nižší hlukové zátěže do 45 dB však tento vztah vlivem použité metody a nedostatku vstupních dat neposkytuje spolehlivé hodnoty [podklad 2, 15]. Vzhledem k odlišnosti podmínek a metodiky v některých podkladových studiích byl pro obtěžování silničním hlukem vytvořen i vztah pro evropský plochý terén (s vyloučením alpských a asijských studií) [podklad 2] a nově provedené analýzy časových trendů obtěžování [podklad 2] potvrzují také platnost původních vztahů podle Miedema - Oudshoorn [podklady 9, 10].

Vzhledem k dostatečné výpovědní hodnotě, která je potvrzena i výše uvedeným potvrzením platnosti těchto vztahů, je k odhadu míry obtěžujícího účinku hluku z dopravy v této studii použit dosud standardně užívaný vztah expozice a účinku podle Miedema - Oudshoorn [podklady 9, 10]. Vztahy vycházejí z meta-analýz zahraničních epidemiologických studií a jsou odvozeny pro hlukovou expozici v L_{dn} [L_{dn} (day-night level)] nebo L_{dvn} [L_{dvn} (day-evening-night level)] v rozmezí 45 - 75 dB. Vztahy byly odvozeny pro tři úrovně obtěžování. Pro posouzení vysokého obtěžování byl v této studii použitý vztah:

$$\%HA = 9,994.10^{-4}.(L_{dn} - 42)^3 + 1,523.10^{-2}.(L_{dn} - 42)^2 + 0,538.(L_{dn} - 42)$$

Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční 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. 4.

5.2 Vztahy rušení spánku hlukem ze silniční dopravy

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

$$\%HSD = 19,4312 - 0,9336.L_{night} + 0,0126.L_{night}^2.$$

Vztah je odvozený na základě posouzení a meta-analýzy novějších epidemiologických studií publikovaných v letech 2002 – 2015 [podklad 15]. Vztah byl odvozený pro hlukovou zátěž v L_{night} v rozmezí 40-65 dB. Spodní hodnoty 40 dB, která byla zvolena z důvodů možných nepřesností v odhadu nízkých hladin, odpovídá 2 % vysoce rušených obyvatel. Nelze ji tedy považovat za prahovou hladinu hluku pro tento účinek.

Počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční 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. 4.

Výše uvedené hodnoty spodních hladin, 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. 4 Odhad počtu osob vysoce obtěžovaných a vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy

Posuzovaný stav	Katastrální území	Počet obyvatel		
		Celkem obyvatel	Vysoké obtěžování hlukem HA	Vysoké rušení hlukem HSD
Bez změn	Stodůlky	8708	941	267
	Třebonice	172	22	7
	CELKEM	8880	963	274
Se změnami	Stodůlky	8708	946	268
	Třebonice	172	22	7
	CELKEM	8880	968	275
Rozdíl: se změnami – bez změn	Stodůlky	-	+5	+1
	Třebonice	-	0	0
	CELKEM	-	+5	+1

Pozn.: Počty osob jsou v tabulce zaokrouhleny na celá čísla.

HA – počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy

HSD – počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy

5.3 Vztahy vyhodnocení kardiovaskulárního rizika ze silniční dopravy

Dalším indikátorem účinku hluku z dopravy na veřejné zdraví je *atributivní riziko kardiovaskulárních onemocnění* [podklad 2]. Při hodnocení tohoto rizika se používají vztahy expozice ischemické choroby srdeční (ICHS), vycházející z meta-analýzy epidemiologických studií. Závazné vztahy a dostatečné odborné podklady pro stanovení míry rizika kardiovaskulárních onemocnění jsou v současnosti pouze pro silniční dopravu.

V nové směrnici WHO [podklad 15] byly jako nejspolehlivější vyhodnoceny důkazy o vztahu mezi hlukem ze silniční dopravy a rizikem ischemické choroby srdeční v podobě relativního rizika RR 1,08 (95% CI = 1,01-1,15) pro 10 dB nárůst expozice v L_{den} s prahovou hladinou cca 53 dB. Za významné přitom považuje WHO zvýšení zdravotního rizika nad 5%, ke kterému dle výše uvedeného vztahu dochází při dlouhodobé hlukové zátěži od L_{den} 59,3 dB.

V souladu s novou směrnicí WHO a dalšími dokumenty [podklady 2, 15, 16] je pro výpočet *RR* vzniku ICHS pro konkrétní expozici hluku silniční dopravy použitý vztah:

$$RR_{\text{ICHS,silnice}} = e^{[(\ln 1,08/10) \cdot (L_{\text{dvn}} - 53)]} \quad \text{pokud } L_{\text{den}} > 53 \text{ dB,}$$
$$\text{zjednodušeně } RR_{\text{ICHS,silnice}} = 1,00773^{(L_{\text{den}} - 53)}$$

pokud $L_{\text{den}} \leq 53$ dB pak $RR_{\text{ICHS,silnice}} = 1$

S použitím *RR* je na základě hlukové expoziční distribuce u exponovaného souboru obyvatel dále možné provést výpočet tzv. *populační atributivní frakce* (PAF), která vyjadřuje, jaký podíl (frakci) onemocnění infarktem myokardu (IM) u této populace je možné přisoudit dlouhodobému vlivu dopravního hluku.

Uvedený vztah vychází z deskriptoru pro celodenní expozici v L_{dvn} (den – večer – noc), v případě, že nejsou k dispozici údaje pro večerní expozici, lze pro výpočet použít deskriptor L_{dn} (den – noc).

Vzorec pro výpočet PAF: $PAF = \sum (Pi \times Rri) - 1 / \sum (Pi \times Rri)$

Pi = podíl populace v expozičním pásmu i

Rri = relativní riziko v expozičním pásmu i

$$\sum Pi = 1$$

Na základě stanovení hodnoty PAF je možné provést výpočet počtu odhadovaných případů ICHS v důsledku dlouhodobého působení hluku automobilové dopravy dle vztahu:

$$N = PAF \times I \times P$$

N = počet odhadovaných případů ICHS (za rok)

PAF = populační atributivní frakce

I = incidence ICHS (ze zdravotních statistik)

P = celkový počet obyvatel v hodnoceném území

V následujících výpočtech je uvažovaná incidence ICHS v souladu s autorizačním návodem SZÚ AN 15/04, verze 5 [podklad 2]. Ischemická choroba srdeční (ICHS) je v podmínkách ČR definována dle MKN-10 [podklady 2 a 17] a zahrnuje i infarkt myokardu.

Počet případů kardiovaskulárních onemocnění (resp. ischemické choroby srdeční) v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy byl pro posuzované území stanoven na základě počtu obyvatel v jednotlivých hlukových pásmech pro veličinu L_{dn} . Výsledky výpočtu jsou uvedené v Tab. 5.

Tab. 5 Odhad počtu případů kardiovaskulárních onemocnění v důsledku hluku ze silniční dopravy

Posuzovaný stav	Katastrální území (k. ú.)	Celkem obyvatel	Počet případů kardiovaskulárních onemocnění (ICHS)
Bez změn	Stodůlky	8708	1,6446
	Třebonice	172	0,0506
	CELKEM	8880	1,6952
Se změnami	Stodůlky	8708	1,6797
	Třebonice	172	0,0506
	CELKEM	8880	1,7303
Rozdíl: se změnami – bez změn	Stodůlky	-	0,0351
	Třebonice	-	0
	CELKEM	-	0,0351

ICHS = odhad nárůstu počtu osob v posuzovaném území, u kterých může dojít na základě platnosti vztahů dávka-účinek k prevalenci ICHS vlivem expozice hluku ze silniční dopravy/rok. Stanovený počet případů ICHS neznamená, že tyto osoby skutečně onemocní, ale že u nich může dojít v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy k onemocnění.

5.4 Charakterizace rizika – vyhodnocení výsledků – silniční doprava

Výsledky posouzení pro hluk ze silniční dopravy jsou uvedené v Tab. 4, 5. Z hlediska změn je porovnáván stav bez změn a se změnami.

Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy je ve stavu bez navrhovaných změn 941 v k. ú. Stodůlku, 22 v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat vysoké obtěžování hlukem až u 963 obyvatel. Počet obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy je ve stavu s navrhovanými změnami 946 v k. ú. Stodůlku, 22 v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat vysoké obtěžování hlukem až u 968 obyvatel.

Ve stavu s navrhovanými změnami tak lze očekávat velmi mírné navýšení vysoce obtěžovaných obyvatel v k. ú. Stodůlky a to o 5 obyvatel, v k. ú. Třebonice zůstává počet vysoce obtěžovaných ve stavu s navrhovanými změnami shodný. Lze tedy konstatovat, že v důsledku navrhovaných změn nedochází k významnému navýšení počtu obyvatel vysoce obtěžovaných obyvatel v důsledku působení hluku ze silniční dopravy, navýšení je v jedincích oproti stavu bez změn.

Počet obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy je ve stavu bez navrhovaných změn 267 v k. ú. Stodůlku, 7 v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat vysoké rušení hlukem až u 274 obyvatel. Počet obyvatel vysoce rušených hlukem ze silniční dopravy je ve stavu s navrhovanými změnami 268 v k. ú. Stodůlku, 7 v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat vysoké rušení hlukem až u 275 obyvatel.

Ve stavu s navrhovanými změnami tak lze očekávat velmi mírné navýšení vysoce rušených obyvatel v k. ú. Stodůlky a to o 1 obyvatele, v k. ú. Třebonice zůstává počet vysoce rušených ve stavu s navrhovanými změnami shodný. Lze tedy konstatovat, že v důsledku navrhovaných změn nedochází k významnému navýšení počtu obyvatel vysoce rušených ve spánku v důsledku působení hluku ze silniční dopravy, navýšení je v jedinci oproti stavu bez změn.

Počet případů kardiovaskulárních onemocnění v důsledku hluku ze silniční dopravy (dále v textu zaokrouhlen počet na dvě desetinná místa) ze silniční dopravy je ve stavu bez navrhovaných změn 1,64 případu/rok v k. ú. Stodůlku, 0,05 případu/rok v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat 1,7 případu kardiovaskulárních onemocnění/rok v důsledku hluku ze silniční dopravy. Počet případů kardiovaskulárních onemocnění ze silniční dopravy ve stavu s navrhovanými změnami 1,68 případu/rok v k. ú. Stodůlku, 0,05 v k. ú. Třebonice, celkem v posuzovaných územích lze očekávat 1,73 případu kardiovaskulárních onemocnění (ICHS) v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy.

Ve stavu s navrhovanými změnami tak lze očekávat velmi mírné navýšení počtu případů kardiovaskulárních onemocnění ze silniční dopravy v k. ú. Stodůlky a to o 0,04 případu/rok, v k. ú. Třebonice zůstává počet případů kardiovaskulárních onemocnění ve stavu s navrhovanými změnami shodný. Lze tedy konstatovat, že v důsledku navrhovaných změn nedochází k významnému navýšení počtu případů kardiovaskulárních onemocnění v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy, navýšení je v setinách případu/rok, i v případě přepočtu tohoto navýšení na období 5 let se jedná o navýšení v nehodnotitelné desetině případu kardiovaskulárních onemocnění.

Při výše uvedeném hodnocení počtu případů kardiovaskulárních onemocnění (ICHS) je nutné si uvědomit, že přepočet byl v daném případě proveden pro relativně malý, omezený soubor obyvatel. Na výsledky provedeného odhadu výskytu kardiovaskulárních onemocnění je proto nutné pohlížet spíše z hlediska celkového posouzení vlivu jednotlivých stavů a trendů než z hlediska stanovení absolutních počtů případů kardiovaskulárních onemocnění. Provedená kvantifikace kardiovaskulárního rizika je pouze informativním odhadem s vysokými nejistotami, přesto lze, na základě dat, která byla k dispozici, konstatovat, že výsledky po realizaci navrhovaných změn signalizují velmi mírné navýšení potenciálního rizika kardiovaskulárního onemocnění v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy a svědčí o mírném navýšení expozice obyvatel vyšším hladinám akustického tlaku

(navyšující se riziko je uvažováno od hladiny $L_{dvn} = 55$ dB). Z hlediska absolutního počtu případů se jedná ovšem o nehodnotitelné změny. Vzhledem k závažnosti tohoto negativního důsledku dlouhodobého působení hluku z dopravy je ovšem nutné věnovat pozornost i signalizaci minimálního navýšení rizika hodnotit a věnovat pozornost přijetí optimálních protihlukových opatření.

Shodný závěr platí i pro posouzení počtu obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem a vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy. V rámci provedených analýz nebylo zjištěno významné navýšení počtu obyvatel vysoce obtěžovaných hlukem ze silniční dopravy (navýšení o 5 vysoce obtěžovaných obyvatel ve stavu se změnami oproti stavu beze změn), ani významné navýšení počtu obyvatel vysoce rušených ve spánku hlukem ze silniční dopravy (navýšení o 1 vysoce rušeného obyvatele ve stavu se změnami oproti stavu beze změn). Navýšení se projeví pouze v k. ú. Stodůlky, v posuzovaném území k. ú. Třebonice nedochází ke změnám v počtu vysoce obtěžovaných a rušených obyvatel.

Lze tedy konstatovat, že v posuzovaném území jsou obyvatelé již ve stávajícím stavu bez navrhovaných změn exponováni hladinám nad prahovými hodnotami, kdy dochází k vyšší pravděpodobnosti obtěžování, rušení hlukem, zvyšuje se riziko výskytu kardiovaskulárních onemocnění v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy. Je proto žádoucí a nutné, aby navrhovanými změnami nedocházelo k významnému navýšení negativních účinků hluku. V případě, že dochází již ve stávajícím stavu k překračování hygienických limitů pro hluk ze silniční dopravy, nesmí navrhované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy způsobit další navýšení hladin akustického tlaku a tím i navýšení míry rizika nepříznivých účinků hluku.

Dle výpočtů uvedených v Tab. 4, 5 lze konstatovat, že realizací navrhovaných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 nedochází k významnému ovlivnění míry nepříznivých účinků hluku na veřejné zdraví. Vzhledem k tomu, že již ve stávajícím stavu, resp. stavu platného ÚP jsou obyvatelé stávající zástavby exponováni hladinám nad prahovými hodnotami pro nepříznivé účinky hluku, včetně závažných zdravotních účinků v podobě kardiovaskulárních onemocnění, 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 posuzovanou změnou 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 ze silniční dopravy, nesmí navrhované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy způsobit další navýšení hladin akustického tlaku a tím i navýšení míry rizika nepříznivých účinků hluku.

Akustická situace ze silniční dopravy v okolí navrhovaných změn ÚP SÚ 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 nejbližše komunikacím (ul. Poncarova, Jeremiášova a Rozvadovská spojka), které budou nejvíce ovlivněné navrhovanými změnami. Výpočet byl proveden v 33 vyznačených výpočtových bodech. Nejvyšší zjištěný rozdíl hladin akustického tlaku ve stavu bez navrhovaných změn a s navrhovanými změnami byl 0,1 dB. Tento rozdíl v desetíně dB nelze u hluku ze silniční dopravy subjektivně postřehnout a z hlediska ovlivnění míry nepříznivých účinků hluku lze hodnotit jako nevýznamný.

Z akustického hlediska se v řešeném území dále projevuje vliv provozu železniční dopravy na trati č. 173 Praha-Smíchov – Rudná u Prahy – Beroun, která vede cca 700 m jižním směrem od hranice posuzovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy, a na trati č. 122 Praha-Smíchov – Hostivice, která vede cca 1450 m severním směrem od posuzovaných změn. Železniční doprava není navrhovanými změnami ÚP SÚ hl. m. Prahy dotčena a nebyla tedy předmětem akustického posouzení, ani navazujícího posouzení vlivu navrhovaných změn na veřejné zdraví.

K provozu tramvajové a letecké dopravy lze konstatovat, že tyto zdroje hluku jsou z hlediska akustické situace v území pro řešenou oblast nevýznamné. Důvodem je především prostý útlum zvuku s rostoucí vzdáleností od zdroje a dominantní akustický vliv provozu ostatních zdrojů hluku (silniční provoz, provoz stacionárních zdrojů hluku, běžný komunální hluk).

Pro případnou chráněnou zástavbu a chráněné prostory navržené ve vymezených plochách s rozdílným způsobem využití změn ÚP SÚ hl. m. Prahy je vzhledem k předpokládaným vyšším intenzitám dopravy na silniční síti v blízkosti posuzované změny riziko překračování hygienických limitů hluku ze silniční dopravy v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru. Pro správný návrh zástavby v území z akustického hlediska bude nutné dbát na doporučení a protihluková opatření uvedená v akustickém posouzení [podklad 1].

Z hlediska vlivu hluku na veřejné zdraví je při umisťování staveb a chráněných venkovních prostorů žádoucí věnovat zvýšenou pozornost nejenom splnění hygienických limitů hluku v souladu s platnou legislativou, ale i minimalizaci akustické zátěže těchto objektů a chráněných prostor pro omezení míry nepříznivých účinků hluku.

Pro chráněné objekty a prostory navržené v řešeném území (např. služební bytové jednotky, školská a ambulantní zdravotnická zařízení) v řešeném území musí být řešeny tak, aby veškeré chráněné venkovní prostory staveb, chráněné venkovní prostory a chráněné vnitřní prostory staveb nebyly v rozporu s požadavky zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a s požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. V případě nutnosti bude nezbytné zajistit protihlukovou ochranu těchto prostor.

Zvláštní pozornost je nutné věnovat v případě umisťování nových staveb a chráněných venkovních prostorů zejména pro školní a předškolní účely, kde se významně může projevovat nepříznivé působení hluku v oblasti zhoršené komunikace řečí, vlivu na porozumění řeči.

Pro stávající okolní chráněnou zástavbu jsou v akustickém posouzení specifikovaná konkrétní i obecná protihluková opatření ke snížení, příp. eliminaci navýšení hodnot $L_{Aeq,T}$ vyvolané kumulací změn ÚP SÚ hl. m. Prahy Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31.

Ve fázi projektových příprav záměrů na území posuzovaných změn 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. K prověření současného stavu z hlediska hluku se doporučuje realizovat 24hodinové měření hluku z provozu silniční dopravy.

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 automobilové 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 umisťování nových staveb je možné, že budou do území umisťovány 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 předmětných změn ÚP 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 v území předmětných změn ÚP SÚ 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 ± 2 dB.
2. 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 navrhovaných změn.

3. 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.
4. 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.
5. 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 nezdá 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.
6. 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 (navrhovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy) na celkovou míru zdravotního rizika

7. ZÁVĚR

V předložené studii je posouzen stávající stav bez změn a výhledové stavy se změnami Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ hl. m. Prahy.

Jak ukazují výsledky posouzení, působením hluku ze silniční dopravy v důsledku navrhovaných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ hl. m. Prahy dochází k velmi mírnému navýšení počtu obyvatel vysoce obtěžovaných i vysoce rušených ve spánku hlukem, v důsledku dlouhodobého působení hluku ze silniční dopravy lze očekávat velmi mírné navýšení potenciálního rizika kardiovaskulárních onemocnění. V případě vysokého obtěžování se jedná o změnu (navýšení) oproti stavu bez změn v jedincích, u vysokého rušení ve spánku představuje změna (navýšení) 1 obyvatele. V případě potenciálního kardiovaskulárního rizika se jedná o navýšení o nehodnotitelné desetiny případu kardiovaskulárních onemocnění/5 let.

Na základě provedených analýz lze konstatovat, že realizací navrhovaných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ hl. m. Prahy nedochází k významnému ovlivnění, resp. navýšení nepříznivých účinků hluku ze silniční dopravy související s navrhovanými změnami.

Tramvajová a železniční doprava není navrhovanou změnou dotčena.

Předmětné změny Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP hl. m. Prahy navrhuji využít, u kterého se předpokládá umístění nové zástavby. V případě umístění chráněných staveb nebo chráněných venkovních

prostorů do území musí být chráněné prostory v řešeném území řešeny tak, aby veškeré chráněné venkovní prostory staveb, chráněné venkovní prostory a chráněné vnitřní prostory staveb nebyly v rozporu s požadavky zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů a s požadavky nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. V případě nutnosti bude nezbytné zajistit protihlukovou ochranu těchto prostor. Z hlediska vlivu hluku na veřejné zdraví je při umisťování nových staveb a chráněných venkovních prostorů žádoucí věnovat zvýšenou pozornost rovněž nejenom splnění hygienických limitů hluku v souladu s platnou legislativou, ale i minimalizaci akustické zátěže těchto objektů a chráněných venkovních prostor pro omezení míry nepříznivých účinků hluku na exponované obyvatele. Zvláštní pozornost je nutné věnovat v případě umisťování nových staveb a chráněných venkovních prostorů zejména pro školní a předškolní účely, kde se významně může projevovat nepříznivé působení hluku v oblasti zhoršené komunikace řečí, vlivu na porozumění řeči.

V akustickém posouzení jsou navržena a popsána konkrétních opatření i další obecná protihluková opatření, která by měla zajistit předcházení, snížení nebo kompenzaci zjištěných nepříznivých vlivů na akustickou situaci a tím omezení vlivu navrhovaných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ hl. m. Prahy na míru nepříznivých účinků hluku na veřejné zdraví, tj. exponované obyvatele. Řešena jsou protihluková opatření u zdrojů hluku z dopravy i z možných stacionárních zdrojů hluku, které mohou být navrhovanými změnami Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP hl. m. Prahy do území vnášeny.

Konkrétní protihluková opatření musí být specifikována akustickým posouzením zpracovaným v době projektových příprav navržených záměrů, 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.

Hluk z provozu stacionárních zdrojů navrhovaných objektů v území předmětných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ 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 navrhované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 jsou při respektování doporučení uvedených v akustickém posouzení [podklad 1] akceptovatelné.

Konkrétní protihluková opatření musí být specifikována akustickým posouzením zpracovaným v době projektových příprav záměru (navrhovaných změn ÚP SÚ hl. m. Prahy), 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 vlivu posuzovaných změn Z 3545/31, Z 3546/31, Z 3547/31 a Z 3548/31 ÚP SÚ hl. m. Prahy na udržitelný rozvoj území.

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 soubor změn ÚP SÚ hl. m. Prahy vlny 31 (Západní město) zkráceně pořizovaných. 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 Copenhagen 2010.
6. WHO. Burden of disease from environmental noise. 2011.
7. W. Babisch: Traffic Noise and cardiovascular risk. Review and synthesis of epidemiological studies indicie that the evidence has increased. 2006. 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. Sleep 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
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