

Příloha č. 2

A T E M

Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

ZMĚNA PLATNÉHO ÚZEMNÍHO PLÁNU HL.M. PRAHY Č. Z 3123/11

**Akustické posouzení
Hodnocení vlivů na lidské zdraví**

Září 2022

Změna platného územního plánu hl.m. Prahy č. Z 3123/11

Akustické posouzení Hodnocení vlivů na lidské zdraví

ZADAL: **Bohumil Sulek**

ZPRACOVAL: **ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.**
Roztylská 1860/1
148 00 Praha 4
e-mail: atem@atem.cz
tel.: 241 494 425

VEDOUcí PROJEKTU: **Ing. Josef Martinovský**
držitel certifikátu způsobilosti evid. č. 1552/2018, ČMS, metrolog II.
kvalifikačního stupně v oboru měření dopravního hluku v mimopracovním prostředí

SPOLUPRÁCE: **Mgr. Jan Karel**
držitel osvědčení odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů
na veřejné zdraví MZd, poř. č. osvědčení 11/2019
Mgr. Radek Jareš
Mgr. Robert Polák

Září 2022

O B S A H

1. ÚVOD.....	4
2. VSTUPNÍ DOPRAVNÍ DATA.....	5
3. AKUSTICKÉ POSOUZENÍ.....	7
3.1. Hluk v území ve stávajícím stavu.....	7
3.2. Výpočtové body	9
3.3. Metodika výpočtu.....	11
3.4. Nejvyšší přípustné hodnoty venkovního hluku	12
3.5. Výsledky modelových výpočtů	16
3.5.1. Akustické příspěvky z provozu na navrhované tramvajové trati	16
3.5.2. Změny hlučnosti podél stávající tramvajové dopravy.....	17
3.5.3. Změny hlučnosti podél stávající silniční dopravy.....	18
3.6. Návrh opatření.....	18
3.7. Závěrečné zhodnocení.....	18
4. VLIVY HLUKU NA LIDSKÉ ZDRAVÍ.....	20
4.1. Metodika hodnocení.....	20
4.2. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek.....	21
4.3. Vyhodnocení expozice	24
4.4. Charakterizace rizika.....	25
4.5. Nejistoty v hodnocení.....	27
4.6. Návrh opatření.....	27
4.7. Závěrečné zhodnocení.....	28
5. ZÁVĚR	29
6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	31

1. ÚVOD

Cílem předložené studie je posoudit vliv změny č. Z 3123/11 územního plánu sídelního útvaru hl.m. Praha na akustickou situaci a míru zdravotního rizika z expozice hlukem.

Předložené posouzení je zpracováno pro potřeby vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Svým významem by mělo sloužit především k potřebám strategického plánování v předmětných územích.

Ve studii jsou vyhodnoceny očekávané akustické příspěvky z provozu navrhované tramvajové trati, lokálně je doplněno posouzení o porovnání očekávané akustické situace pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy pro stav bez navrhované změny a po jejím odsouhlasení. Vyhodnocení proběhlo na základě podkladového dopravního modelu, který zpracoval IPR Praha.

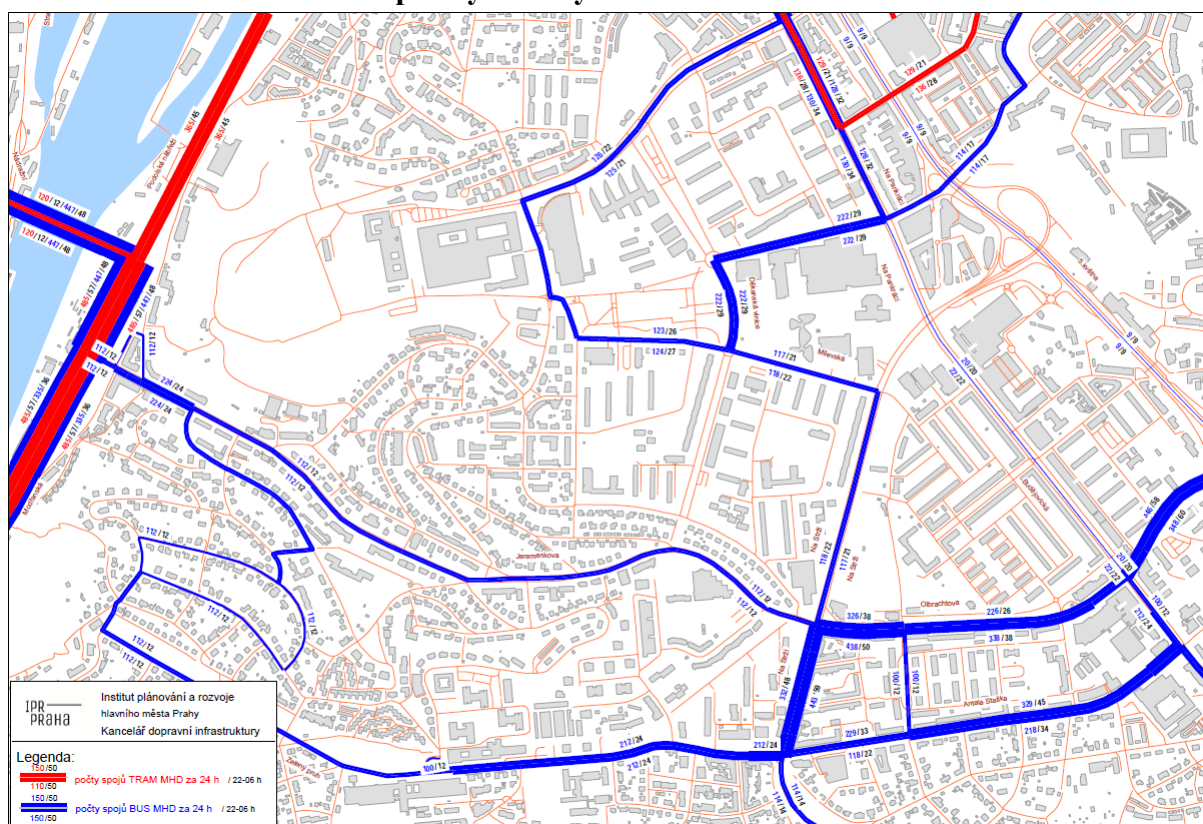
2. VSTUPNÍ DOPRAVNÍ DATA

Podkladem pro vyhodnocení změny č. Z 3123/11 je dopravní model, zpracovaný IPR Praha pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy [8].

Předmětem změny ÚP je úsek tramvajové tratě Dvorce Budějovická (ulicemi Jeremenkova a Olbrachtova) s napojením na stávající pravobřežní tramvajovou trať Modřanská – Podolské nábřeží.

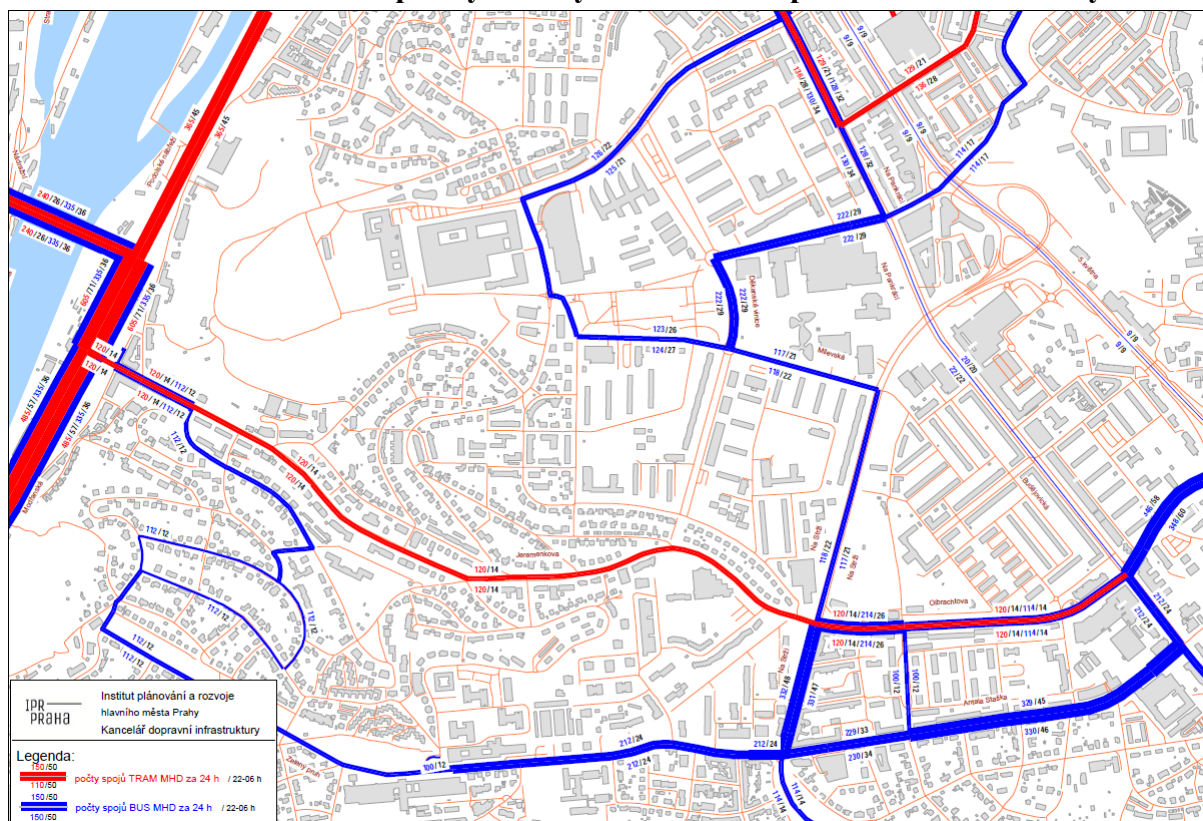
Výchozí dopravní zatížení MHD (autobusy a tramvaje) dle platného ÚP hl. m. Prahy ukazuje schéma 1. Stav při odsouhlasení změny po prodloužení tramvajové trasy ukazuje schéma 2.

Schéma 1. Počet linek MHD pro výhledový horizont ÚPn



Ve studii jsou vyhodnoceny očekávané akustické příspěvky z provozu navrhované tramvajové trati, lokálně je doplněno posouzení o porovnání očekávané akustické situace pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy pro stav bez navrhované změny a po jejím odsouhlasení. Jedná se o úsek Podolského nábřeží, kde dochází k navýšení stávajícího tramvajového provozu a o ulici Antala Staška, kde dojde k navýšení průjezdů linek autobusové hromadné dopravy.

Schéma 2. Počet linek MHD pro výhledový horizont ÚPn po odsouhlasení změny



Pro vyhodnocení celkové hlukové zátěže ze silniční dopravy v ulici Antala Staška byly doplněny údaje také o individuální dopravu v území, a to z dopravního modelu platného ÚP HMP, vytvořeného IPR Praha pro potřeby Vyhodnocení vlivů Územního plánu hlavního města Prahy (Metropolitní plán) na životní prostředí v roce 2022. Intenzity na ulici Antala Staška ukazuje následující tabulka. Počet linek MHD byl převzat z aktuálního posouzení (schéma 1).

Tab. 1. Intenzity dopravy na ulici Antala Staška, výhled ÚPn

Posuzovaný úsek	Vozidla bez MHD		MHD	
	Osobní vozidla	Pomalá vozidla nad 3,5 t	BUS 24hod	BUS noční doba
Antala Staška (Na Strži – Krčská)	2 800	52	347	55
Antala Staška (Krčská – Budějovická)	3 868	128	547	79

Podíl noční dopravy byl uvažován ve shodě s poklady od TSK hl. m. Prahy ve výši 5 % celodenních intenzit.

Návrh tramvajové trati vycházel z následující parametrizace. Výchozí emise byla stanovena na základě metodiky uvedené v programu Hluk+, která se vztahuje k tramvajím typu dvouvozových souprav T3. Oproti základním parametrům v metodice, kde je specifikována hluková emise pro rychlosti 30, 60 a 80 km.h⁻¹, byla uvažována základní navrhovaná rychlost ve výši 40 km.h⁻¹.

Velikost útlumu technických opatření byla převzata z odborné literatury nebo z výsledků měření na rekonstruovaných pražských tramvajových tratích. Velikost útlumu byla zvolena konzervativně z hlediska střednědobého užívání trati. Korekci pro využití tramvaje 15T oproti tramvaji T3 převzal zpracovatel z archivu měření zpracovatele. Konstrukce svršku se předpokládá z bezžlábkových kolejnic upevněných převážně na betonových nebo dřevěných pražcích ve šterkovém loži. Emise hluku 7,5 m od tramvajové trati (oba směry) a zohledněná opatření ukazuje následující tabulka.

Tab. 2. Emise z provozu na navrhované tramvajové trati

Zdroj hluku	Denní doba	Noční doba
oba směry – rychlost 30 km.h ⁻¹ , žlábkové kolejnice, dvouvozové soupravy T3	61,7 dB	55,9 dB
+ vozový park, tramvaje 15T v 60 % podílů ze všech dvouvozových souprav	59,9 dB	54,1 dB
+ bezžlábková (hlavová) kolejnice	56,9 dB	51,1 dB
+ vliv zvýšení rychlosti na 40 km.h ⁻¹	59,4 dB	53,6 dB
+ pružné svěrky, bokovnice	56,4 dB	50,6 dB
+ antivibrační rohože	54,4 dB	48,6 dB

3. AKUSTICKÉ POSOUZENÍ

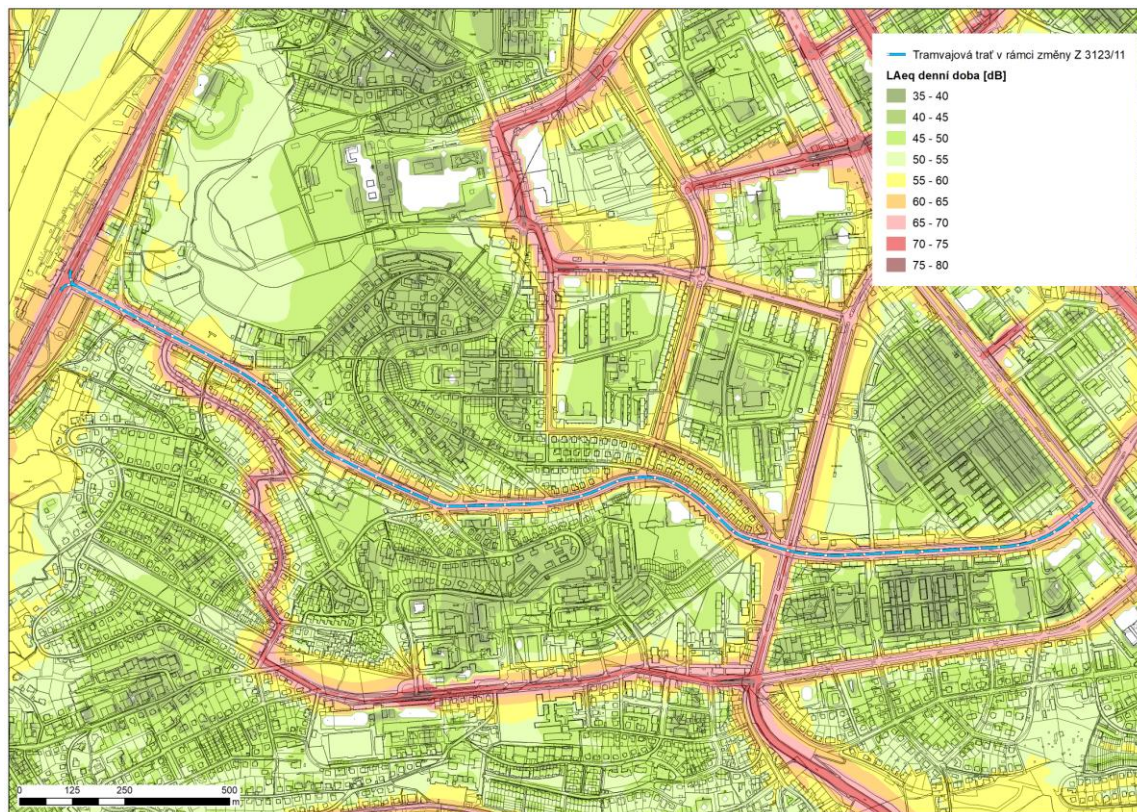
3.1. Hluk v území ve stávajícím stavu

Pro posouzení lokalit byly převzaty výsledky z Hlukové mapy Prahy. Základní informační vrstvy hlukové mapy prezentují hladiny hluku ve dne a v noci (deskriptory L_{Aeq,16h} a L_{Aeq,8h}). Hluk z automobilové a tramvajové dopravy ukazují následující mapy povrchové dopravy. Celková akustická situace pro denní dobu (06:00 – 22:00) a pro noční dobu (22:00 – 06:00) prezentuje stav k roku 2016. Pro IPR Praha ji zpracovala EKOLA group, spol. s r. o. v roce 2017.

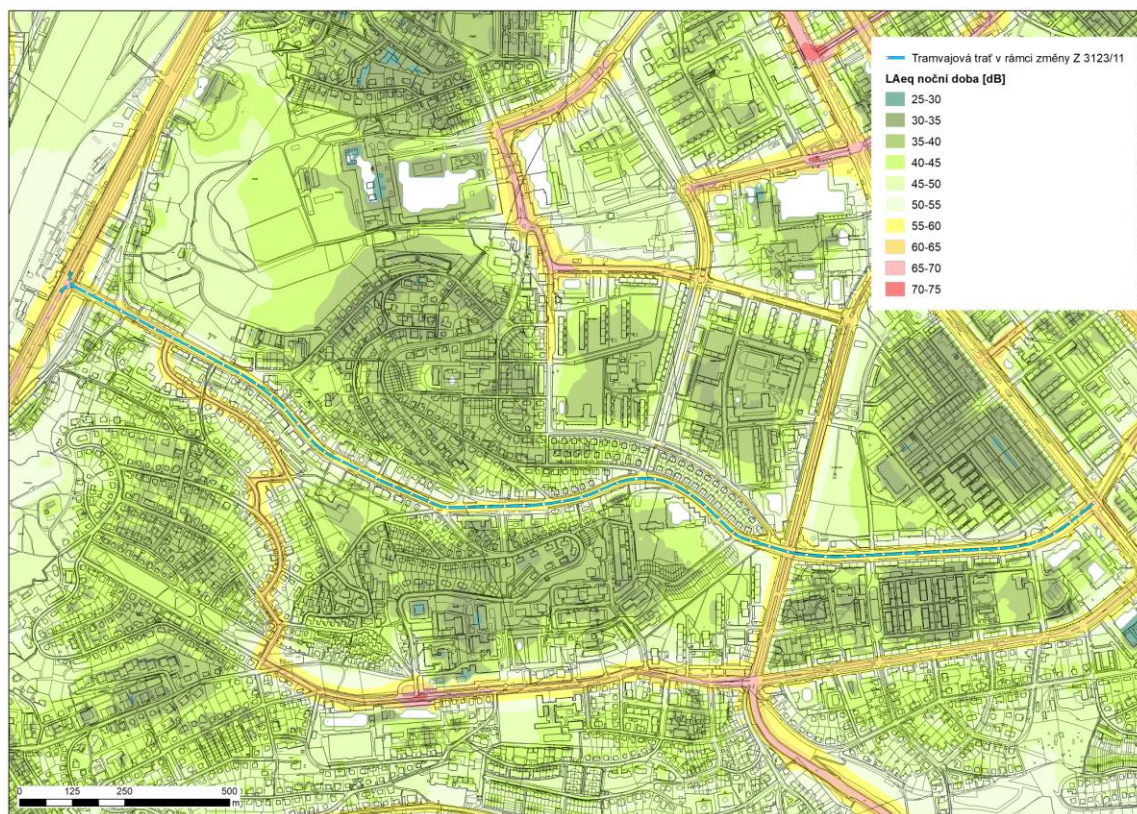
Hlavním zdrojem hluku v území je automobilová doprava. Jedná se především o hlavní silnice v území v prostoru plánované trasy, ulice Jeremenkova a navazující Olbrachtova. Dalšími zdroji hluku je silniční a tramvajová doprava v ulici Podolské nábřeží a silniční doprava v ulici Na Strži.

Podél Jeremenkovy a Olbrachtovy ulice (tj. v prostoru navrhované změny) lze zaznamenat ekvivalentní hladiny akustického tlaku v pásmu od 65 do 70 dB v denní dobu a od 55 do 60 dB v noční dobu. Obrázky 1 a 2 zobrazují hlukovou situaci v zájmovém území v denní (6:00 – 22:00 hod) a noční době (22:00 – 6:00 hod).

Obr. 1. Hluk z povrchové dopravy v zájmovém území ve dne (rok 2016)



Obr. 2. Hluk z povrchové dopravy v zájmovém území v noci (rok 2016)

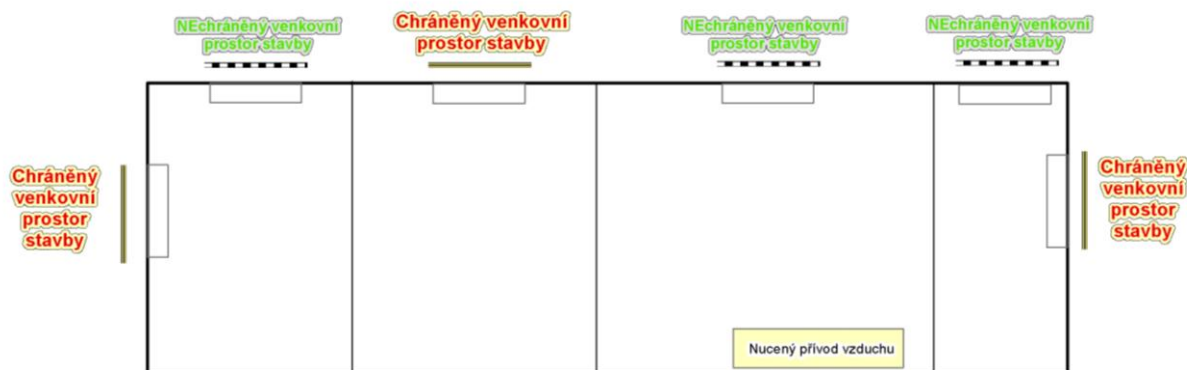


3.2. Výpočtové body

Vyhodnocení ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve výpočtových bodech bylo provedeno v chráněném venkovním prostoru a v chráněném venkovním prostoru staveb. Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, se chráněným venkovním prostorem staveb se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů je poté prostorem významným z hlediska pronikání hluku prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak. Prostorem významným může být stejně tak boční fasáda domu s okenními prvky, která je méně hlukově zatížená než čelní fasáda domu, která tak nemá chráněný venkovní prostor stavby definován, blíže schéma 3.

Schéma 3. Definice chráněného venkovního prostoru staveb



Ve studii jsou vyhodnoceny akustické dopady u staveb, které by mohly být posuzovaným návrhem významněji zasaženy. Jedná se o vybrané objekty v místech, kde je plánována nová tramvajová trať a současně v místech, kde dojde k významným úpravám dopravních poměrů.

Výpočet v bodech byl proveden na hranici chráněného venkovního prostoru staveb (tj. 2 m od fasády hodnocených objektů) ve výšce reprezentativního druhého nadzemního podlaží. Seznam hodnocených bodů prezentuje tabulka 3, jejich umístění ukazuje schéma 4. Podél vlastní trati byly umístěny výpočtové body 1 až 12, body 13 až 15 byly stanoveny pro ovlivnění zástavby, kde dojde vlivem odsouhlasení změny k navýšení dopravních poměrů.

Tab. 3. Seznam výpočtových bodů

Body	Chráněný prvek	Využití	Umístění
1	byt	bytový dům	Dvorecké náměstí 762/6
2	byt	bytový dům	Jeremenkova 597/10
3	byt	bytový dům	Jeremenkova 410/14
4	byt	objekt k bydlení	Jeremenkova 372/15
5	byt	objekt k bydlení	Jeremenkova 758/34
6	byt	objekt k bydlení	Jeremenkova 510/41
7	byt	bytový dům	Jeremenkova 1025/78
8	byt	bytový dům	Jeremenkova 1171/102b
9	byt	objekt k bydlení	Jeremenkova 890/137
10	byt	bytový dům	Olbrachtova 1046/18
11	byt	bytový dům	Olbrachtova 1056/42
12	byt	bytový dům	Olbrachtova 1063/60
13	byt	bytový dům	Podolské nábřeží 1125/2a
14	byt	bytový dům	Antala Staška 1009/31
15	byt	bytový dům	Antala Staška 1024/61

Schéma 4. Rozmístění výpočtových bodů



3.3. Metodika výpočtu

Modelování hlukové zátěže bylo provedeno pomocí programu Hluk+, verze 14.05. Profi [2]. Program umožňuje výpočet hladin hluku ve venkovním prostředí, způsobeného dopravními a stacionárními zdroji akustického zatížení. Program je kompatibilní s "Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí" (Věstník MZ ČR, částka 11/2017 ze dne 18. 10. 2017) [5]. Současně zahrnuje metodiku „Výpočet hluku z automobilové dopravy – Manuál 2018 – verze 2020“ autorizovaný ŘSD ČR [3], která byla projednána, posouzena a schválena Centrální komisí Ministerstva dopravy ČR dne 5. 2. 2019, zn. 90/2019-10-UPR/3 a změny v aktualizaci 2020 byly akceptovány Ministerstvem zdravotnictví ČR dne 30. 11. 2020 pod č.j. MZDR 201516/2019-14/QVZ.

Na základě grafického zadání konkrétní situace a podrobných dat o posuzovaném zdroji hluku model umožňuje:

- výpočet hluku v jednotlivých vybraných bodech,
- výpočet polohy charakteristických izofon L_{Aeq} ,
- vyhodnocení plošného rozložení hluku v zadaných pásmech L_{Aeq} .

Program Hluk+ pracuje na základě metody raytracing, pracuje s 3D výpočty a automaticky používá vícenásobnou difrakci. Model zohledňuje podélný profil hodnocených komunikací včetně zářezů, násypů, estakád a jejich vliv na šíření zvukových vln. V modelu byl zohledněn digitální model terénu území.

Výpočty byly provedeny pro denní i noční dobu. Podíl denní a noční dopravy byl určen na základě dopravních podkladů TSK hl. m. Prahy, stejně tak rychlost na komunikacích. Intenzity dopravy byly zadány v dělení na automobily do 3,5 tuny (osobní automobily) a automobily s hmotností nad 3,5 tuny (nákladní automobily). Nejistota výpočtu je uváděna o hodnotě ± 2 dB. Terén byl posuzován jako plně odrazivý, výsledky jsou na straně bezpečnosti.

V modelových výpočtech byly uvažovány standardní odrazy od fasád objektů, korekce pro odraz od stěn byla uvažována ve výši 3 dB (činitel pohltivosti stěn = 0). Za účelem porovnání hodnot s hygienickým limitem je hodnocen pouze dopadající hluk, tj. bez odrazu od přilehlé fasády, který je stanoven výpočtem.

3.4. Nejvyšší přípustné hodnoty venkovního hluku

Základní požadavky na ochranu obyvatel před hlukem jsou stanoveny v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v § 30. Tento zákon mj. ukládá vlastníkům, resp. správcům pozemních komunikací, železnic a dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk (zdroje hluku), povinnost zajistit technickými, organizačními a dalšími opatřeními, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb a aby bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby v chráněném vnitřním prostoru stavby.

- **Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků.
- **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.
- **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

Pro zjednodušení je v textu zmiňována chráněná zástavba, tedy zástavba, která má dle zákona č. 258/2000 Sb., definovaný chráněný venkovní prostor stavby.

Vzhledem k účelu a větší srozumitelnosti studie je v textu používáno slovo hluk místo věcně správného výrazu akustický tlak, rovněž se v textu automaticky rozumí, že hodnota hluku (akustického tlaku) je uvažována s váhovým filtrem A.

Hlukové limity pro venkovní hluk stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů [1]. Limity ekvivalentních hladin akustického tlaku A ve venkovním prostředí se stanoví jako součet základní hladiny $L_{Aeq,T} = 50$ dB a některé z korekcí uvedených v tabulce 4 (korekce se nesčítají). Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB.

Tab. 4. Stanovení hlukových limitů dle NV č. 272/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů

Způsob využití území	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory	0	+5	+10	+20

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na drahách, není-li dále uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na drahách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Hygienické limity hlukové zátěže pro hodnocený zdroj uvádí tabulka 5. Navrhovaná tramvajová trať je vedena po tělese komunikací II. třídy. Podle zákona o drahách 266/1994 Sb. ve znění pozdějších předpisů, se pro dráhu vedenou po pozemních komunikacích nezřizuje ochranné pásmo. Pro hluk z provozu na tramvajové trati platí hygienický limit komunikace, po které je vedena.

Tab. 5. Limity hlukové zátěže pro chráněný venkovní prostor staveb

Hygienický limit pro chráněný venkovní prostor stávajících staveb	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB]
Hygienický limit pro hluk z provozu na hlavních komunikacích	60	50

Pro posouzení změn z provozu na tramvajové trati v profilu ulice Podolské nábřeží bylo ověřeno použití institutu staré hlukové zátěže. Stanovení hygienického limitu bylo provedeno v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů a přílohou H metodického návodu pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, které vydalo MZdr dne 18. 10. 2017.

Ve shodě s § 12 odst. 4 NV se SHZ zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů poskytnutých správcem, popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000.

Intenzity tramvajové dopravy v roce 2000 byly předány TSK hl. m. Prahy, pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy poté IPR Praha. Shrnutí uvádí následující tabulka.

Tab. 6. Intenzity dopravy na ulici Podolské nábřeží, profil Jeremenkova směr centrum

Počet spojů	den [6:00 - 22:00]	noc [22:00 - 6:00]
Počet spojů v roce 2000	700	70
Počet spojů ve výhledu ÚPn po změně Z 3123/11	1210	142

Ve vozovém parku pro výhled byl určen podíl vozů Škoda 15T v rámci delších vozů ve výši 60 % intenzit. Dále byla v modelových výpočtech zohledněna kvalita tramvajového svršku. Na trati byla/bude provedena rekonstrukce svršku včetně protihlukových opatření (osazení bokovnic, antivibračních rohoží atd.). Rekonstrukce tramvajového tělesa byla provedena po roce 2000, tato opatření proto nejsou zohledněna ve stanovení hlučnosti pro rok 2000.

Porovnání hlučnosti mezi hodnocenými časovými horizonty pro tramvajovou dopravu ukazuje tab. 7. Jedná se o hluk dopadající na hranici chráněného venkovního prostoru hodnocených objektů, tj. bez odrazu od přilehlé fasády. Navrhované hygienické limity hluku pro dotčenou zástavbu byly stanoveny následovně. Výchozí hodnota pro posouzení je akustické zatížení k rozhodnému datu 1. 1. 2001. Pokud byla hluková zátěž před rozhodným datem nižší než základní hygienický limit ve výši 60 dB v denní dobu a 50 dB v noční dobu, platí tento základní hygienický limit v území i nadále a institut staré hlukové zátěže nemůže být použit.

Pokud byla hluková zátěž k rozhodnému datu vyšší než základní hygienický limit hluku a nedošlo v hodnoceném výpočtovém bodě k navýšení hlučnosti o více než 2 dB, bude ve shodě s Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí Ministerstva zdravotnictví a výkladem Hygienické stanice hlavního města Prahy stará hluková zátěž tolerována do doby, než dojde k navýšení výchozí hlučnosti (hlučnosti k rozhodnému datu) o více než 2 dB. Limitní hranicí je 70 dB v denní dobu a 60 dB v noční dobu, navrhované hygienické limity nemohou překročit tyto hodnoty.

Navrhované hygienické limity ukazuje následující tabulka.

Tab. 7. Navrhované hygienické limity pro tramvajovou dopravu v ulici Podolské nábřeží

Bod	Výška [NP]	L _{Aeq, 6-22} [dB] – denní doba			L _{Aeq, 22-6} [dB] – noční doba			Hygienický limit	
		Rok 2000	Stav po změně Z 3123/11	Rozdíl	Rok 2000	Stav po změně Z 3123/11	Rozdíl	Denní doba	Noční doba
13	2	68,1	63,6	-4,5	61,1	57,3	-3,8	70	60

V ulici Antala Staška bylo provedeno posouzení využití institutu staré hlukové zátěže. Výchozí hodnota pro stanovení hygienického limitu hluku ze silniční dopravy je akustické zatížení k rozhodnému datu 1. 1. 2001. Korekční hodnota pro vozový park mezi rokem 2000 a posuzovaným stavem byla započítána ve shodě se schválenou úpravou Manuálu 2018 – verze 2020 ve výši 1,5 dB. Vliv opotřebení povrchu vozovky mezi posuzovanými časovými horizonty nebyl uvažován. Výčet intenzit pro rok 2000 uvádí následující tabulka.

Tab. 8. Intenzity dopravy na daném úseku v roce 2000 [dělení dopravy na denní a noční dobu dle detailních podkladů TSK]

Posuzovaný úsek	Denní doba			Noční doba		
	OA	NA	MHD	OA	NA	MHD
Antala Staška	8300	300	116	800	100	12

Návrh hygienických limitů pro silniční dopravu v jednotlivých bodech u hodnocené zástavby uvádí následující tabulka.

Tab. 9. Navrhované hygienické limity pro silniční dopravu

Výp. bod	Výška [NP]	$L_{eqA, den}$ [dB]		$L_{eqA, noc}$ [dB]		Navrhovaný hygienický limit hluku pro silniční dopravu	
		Stav v roce 2000	Stav po změně Z 3123/11	Stav v roce 2000	Stav po změně Z 3123/11	$L_{eqA, den}$ [dB]	$L_{eqA, noc}$ [dB]
14	2	62,9	59,2	57,9	52,9	70/60	60
15	2	63,1	61,1	58,2	54,4	70	60

Návrh nenahrazuje vyjádření orgánu ochrany veřejného zdraví. Posouzení je potřeba brát jako názor odborného pracoviště. Konečné stanovení limitů a závěrečná hodnocení jsou v kompetenci místně příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví.

3.5. Výsledky modelových výpočtů

3.5.1. Akustické příspěvky z provozu na navrhované tramvajové trati

Předmětem posouzení je vyhodnocení akustických příspěvků z provozu na navrhované tramvajové trati. Výsledky v jednotlivých bodech a porovnání s hygienickými limity v denní i noční dobu ukazuje tabulka 10. Příspěvky z provozu v denní dobu byly vypočteny nejvýše do 55,4 dB. V noční dobu lze zaznamenat akustické příspěvky z provozu záměru do 49,6 dB. Hygienické limity v denní i noční dobu budou při navrhovaných parametrech trati a provozu splněny.

Tab. 10. Akustické příspěvky z provozu na tramvajové trati – dopadající hluk [dB]

Bod	Výška [NP]	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba	Hygienický limit [dB]
1	2	55,4	49,6	60/50
2	2	54,9	49,2	60/50
3	2	54,5	48,7	60/50
4	2	52,8	47,0	60/50
5	2	52,5	46,8	60/50
6	2	53,5	47,7	60/50
7	2	52,0	46,2	60/50
8	2	52,9	47,2	60/50
9	2	52,5	46,7	60/50
10	2	53,0	47,2	60/50
11	2	52,8	47,1	60/50
12	2	52,4	46,6	60/50

Izofony pro denní a noční dobu ukazují obr. 1 a 2. Grafické příspěvky představují celkový hluk z provozu záměru včetně všech odrazů, hygienický limit není porovnáván s touto hodnotou. Za účelem porovnání hodnot s hygienickým limitem je od celkového hluku nutné odečíst odraz od fasád, který byl stanoven výpočtem.

Obr. 1. Hluk ve výšce 4 m nad terénem z provozu TT v denní dobu [dB]



Obr. 2. Hluk ve výšce 4 m nad terénem z provozu TT v noční dobu [dB]



3.5.2. Změny hlučnosti podél stávající tramvajové dopravy

Ve studii je vyhodnocena očekávaná akustická situace z tramvajové dopravy pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy ve stavu před a po odsouhlasení změny u bytové zástavby v prostoru Podolského nábřeží, kde dojde k navýšení intenzit tramvajové dopravy.

U chráněného venkovního prostoru posuzovaného objektu o adrese Podolské nábřeží 1125/2a (výpočtový bod 13) byly vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku z tramvajové dopravy ve výši 62,7 dB v denní a do 56,4 dB v noční dobu. Navrhované hygienické limity pro hluk z tramvajové dopravy jsou v území ve výpočtových bodech splněny. Akustickou zátěž v denní a noční dobu před odsouhlasením posuzované změny ukazuje tabulka 11.

Vlivem odsouhlasení posuzované změny č. Z 3123/11 dojde u daného objektu k navýšení hlukové zátěže, a to do 0,9 dB v denní i noční dobu. Jedná se o velmi malé změny, hlukové zatížení oblasti se pozorovatelně nezmění. Detailní vyhodnocení akustické zátěže v hodnoceném bodě před a po odsouhlasení navrhované změny č. Z 3123/11 je uvedeno v tabulce 11.

Tab. 11. Hluková zátěž z tramvajové dopravy pro změnu č. Z 3123/11, výhled ÚP – dopadající hluk [dB]

Bod	Výška [NP]	Výhled ÚPn – tramvajová síť v území							
		$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba			
		Výchozí stav	Po změně	Rozdíl	Hyg. limit	Výchozí stav	Po změně	Rozdíl	Hyg. limit
13	2	62,7	63,6	0,9	70	56,4	57,3	0,9	60

3.5.3. Změny hlučnosti podél stávající silniční dopravy

Ve studii je vyhodnocena očekávaná akustická situace ze silniční dopravy pro výhledové období ÚP hl. m. Prahy ve stavu před a po odsouhlasení změny u bytové zástavby v ulici Antala Staška, kde dojde k navýšení linek městské hromadné dopravy.

V území byly u stávající obytné zástavby (výpočtové body 14 a 15) vypočteny ekvivalentní hladiny akustického tlaku ze silniční dopravy v rozmezí od 58,4 dB do 60,6 dB v denní a od 52,1 dB do 54,1 dB v noční dobu. Navrhované hygienické limity pro hluk ze silniční dopravy jsou v území ve výpočtových bodech splněny. Akustickou zátěž v denní a noční dobu před odsouhlasením posuzované změny ukazuje tab. 12.

Vlivem odsouhlasení posuzované změny č. Z 3123/11 dojde v území k navýšení hlukové zátěže, která bude u obytné zástavby dosahovat nejvýše 0,8 dB v denní i noční dobu. Jedná se o velmi malé změny, hlukové zatížení oblasti se pozorovatelně nezmění. Detailní vyhodnocení akustické zátěže v zájmovém území (působení automobilové dopravy) ve výpočtových bodech před a po odsouhlasení navrhované změny č. Z 3123/11 je uvedeno v tabulce 12.

Tab. 12. Hluková zátěž ze silniční dopravy pro změnu č. Z 3123/11, výhled ÚP – dopadající hluk [dB]

Bod	Výška [NP]	Výhled ÚPn – silniční síť v území							
		$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba			
		Výchozí stav	Po změně	Rozdíl	Hyg. limit	Výchozí stav	Po změně	Rozdíl	Hyg. limit
14	2	58,4	59,2	0,8	60	52,1	52,9	0,8	60
15	2	60,6	61,1	0,5	70	54,1	54,4	0,3	60

3.6. Návrh opatření

Dodatečná opatření pro posuzovanou změnu nebyla doporučena. Vlastní akustické příspěvky z provozu na nové tramvajové trati jsou u nejbližší chráněné zástavby limitovány legislativou a po konkretizaci technického řešení budou v navazující projektové dokumentaci vlastního záměru vybrána taková technická opatření, aby byl hygienický limit u nejbližší chráněné zástavby zajištěn.

3.7. Závěrečné zhodnocení

Ve výchozím stavu lze v řešeném území očekávat plnění hygienických limitů.

Vlivem odsouhlasení posuzované změny č. Z 3123/11 vznikne nový zdroj hluku, který při aplikaci technických opatření a daných intenzitách dopravy bude plnit stanovené hygienické limity.

V širším okolí ovlivní daná změna hlukové zatížení z tramvajové dopravy na části Podolského nábreží, kde se však na základě vyhodnocení akustické zatížení pozorovatelně nezmění a nezpůsobí nárůst hlukové zátěže nad hranici stanovených hygienických limitů.

Obdobné závěry platí pro autobusovou dopravu MHD, lokální nárůst intenzit autobusové dopravy MHD nastane v ulici Antala Staška. Na základě provedeného vyhodnocení se zde při odsouhlasení změny akustické zatížení pozorovatelně nezmění a současně nárůst hlukové zátěže nezpůsobí nárůst nad hranici stanovených hygienických limitů.

Na úsecích, kde nové tramvajové spojení nahrazuje současné autobusové linky, se celkové hlukové zatížení pozorovatelně nezmění, v ulici Jeremenkova dojde k nárůstu absolutní četnosti průjezdů linek MHD do 17 %, v ulici Olbrachtova naopak k poklesu v obdobné výši. Hlučnost je při aplikaci všech dodatečných protihlukových opatření u tramvajové dopravy srovnatelná s autobusovou, akustická situace se zde tak pozorovatelně nezmění.

Celkově lze vliv změny ÚP č. Z 3123/11 hodnotit jako akceptovatelný.

4. VLIVY HLUKU NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

Hodnocení vlivů na lidské zdraví je provedeno z hlediska expozice obyvatel v okolí posuzované změny ÚP hluku z povrchové dopravy. Podkladem pro hodnocení jsou výsledky modelových výpočtů, obsažené v předchozích kapitolách. V hodnocení jsou uvažovány pouze vlivy působící při běžném provozu, jeho výsledky není možno vztáhnout na případy zvláštních situací, včetně havárií.

Obdobně jako akustické posouzení se i hodnocení vlivů na lidské zdraví zaměřuje na území, kde může vlivem změny ÚP dojít potenciálně k nárůstu hlukové zátěže. S ohledem na dostupnost podkladů není kvantitativně posuzován předpokládaný pokles objemu individuální dopravy, k němuž v určité míře dojde díky zahuštění sítě kolejové MHD.

4.1. Metodika hodnocení

Použitá metodika hodnocení vychází ze základních metodických postupů hodnocení zdravotních rizik (Health Risk Assessment) vypracovaných americkou Agenturou pro ochranu životního prostředí (US EPA), autorizačního návodu SZÚ k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku [9] a odborné literatury [10]. Postup hodnocení zdravotního rizika je obecně sestaven ze čtyř navazujících kroků:

- **Identifikace nebezpečnosti** – jedná se o určení faktorů, které mají být hodnoceny, popis jejich vlastností se zaměřením na nebezpečnost pro člověka a podmínky, za kterých se může projevit.
- **Určení vztahu dávky a účinku** – kvantitativně hodnotí vztah mezi úrovní expozice danému faktoru (látce v ovzduší a mírou rizika).
- **Hodnocení expozice** – obsahuje kvalitativní vyjádření kontaktu hodnoceného faktoru s hranicemi organismu a kvantitativní vyjádření intenzity tohoto kontaktu. Cílem je získat informaci, jakými cestami, v jaké míře a v jakém množství je konkrétní populace vystavena působení hodnocené chemické látky, apod.
- **Charakterizace rizika** – obsahem této etapy je vyjádření míry zdravotního rizika exponované populace na základě poznatků o nebezpečnosti působícího faktoru a odhadu konkrétní expoziční úrovně. Jedná se o kvalitativní a kvantitativní popis odhadnutého zdravotního rizika pro sledovanou populaci, tj. výčet všech možných zdravotních poškození u sledované populace a uvedení pravděpodobnosti jejich vzniku. Je nutno popsat všechny výchozí podmínky a fakta zahrnutá do postupu hodnocení rizik, jakož i všechna zjednodušení a nejistoty, které se zde promítají. Takto hodnocená rizika je vždy nutno považovat za potenciální, avšak dostatečně pravděpodobná pro populaci v zájmovém území.

4.2. Identifikace nebezpečnosti a vztahů dávka – účinek

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. Účinky hluku na lidské zdraví je možné s určitým zjednodušením rozdělit na účinky specifické, projevující se poruchami činnosti sluchového aparátu a na účinky nespecifické (mimosluchové), kdy dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu.

Při běžné expozici hluku z dopravy se projevují zejména systémové (nespecifické) účinky, u nichž dochází k ovlivnění funkcí různých systémů organismu, často se na nich podílí stresová reakce a ovlivnění spánku a vyšších nervových funkcí. Chronický stres způsobený hlukem může přispět ke spuštění nebo urychlení průběhu u chorob s multifaktoriálními příčinami. Za dostatečně prokázané závažné účinky hluku jsou podle aktuální směrnice WHO [11] považovány obtěžování, rušení spánku, kardiovaskulární onemocnění, zhoršení kognitivních funkcí a poškození sluchového aparátu. V následujícím přehledu je uvedena stručná charakteristika těchto účinků dle SZÚ [12]:

- **Obtěžování hlukem** je nejobecnější reakcí lidí na hlukovou zátěž. Jako obtěžování je označován psychický stav vznikající při mimovolném vnímání vlivů, ke kterým má jedinec zamítavý postoj a na které reaguje pocity odporu, podrážděností a v některých případech až psychosomatickými poruchami; pro zjednodušení se jako obtěžování označují i ostatní negativní emoce v souvislosti s hlukem (zlost, nespokojenost, úzkost, rozrušenost). Obtěžování je významně ovlivněno individuálními vlastnostmi příjemce; z hlediska jednotlivce je tak považováno za faktor s bezprahovým působením, což znamená, že citlivou osobu mohou obtěžovat i nejtisší zvuky.
- **Nepříznivé ovlivnění spánku** vlivem hluku se prokazatelně projevuje změnami fyziologických reakcí (změny tepové frekvence, známky probuzení na EEG, změny v trvání stádií spánku, zvýšená pohyblivost ve spánku, obtížné usínání, probouzení, zkrácení spánkového času), dostatečné důkazy existují rovněž pro subjektivně vnímanou poruchu spánku, environmentální nespavost a zvýšené užívání léků na spaní. Zdravotní následky rušení spánku nočním hlukem zahrnují změny v hladinách stresových hormonů, kardiovaskulární onemocnění, psychické poruchy, obezitu, zkrácení očekávané délky života, zvýšený výskyt pracovních úrazů a psychologicko-sociální důsledky (ospalost a únava, rozmrzelost, snížená výkonnost, zhoršení poznávacích schopností, narušení sociálních kontaktů).
- **Ovlivnění kardiovaskulárního systému** působením hluku bylo prokázáno v řadě epidemiologických studií. Uznávaným mechanismem je zde stresová reakce organismu, kdy zvukový signál je podvědomě hodnocen jako alarmující a dochází ke stresové reakci spojené s aktivací autonomního nervového systému a s uvolněním stresových hormonů,

což vede k přechodnému zvýšení krevního tlaku, tepu a vasokonstrikci. Po dlouhodobé expozici se pak u citlivých jedinců mohou vyvinout trvalé účinky, jako je hypertenze a ischemická choroba srdeční. Dalšími možnými mechanismy působení hluku na kardiovaskulární systém jsou úbytek hořčíku (který je následkem opakovaných nervových vzruchů vyplavován z organismu) nebo dlouhodobý nedostatek spánku a jeho důsledky. Podle aktuálních dat WHO se za prokázané považuje zvýšení rizika ischemické choroby srdeční bylo prokázáno u hluku ze silniční dopravy, naopak v případě dříve popisovaného rizika hypertenze jsou nyní kvalita důkazů považována za nízkou, v případě mrtvice jsou výsledky rozporuplné.

- **Zhoršení kognitivních schopností** vlivem hluku zahrnuje poruchy porozumění řeči, porucha pozornosti a snížení kapacity pracovní paměti. Důsledkem je zhoršení výkonnosti, zhoršení výsledků při plnění úkolů, chyby při práci, popřípadě vznik nehod a úrazů. Hluk také může závažným způsobem narušit komunikaci řečí, popřípadě překrývat jiné informačně důležité signály. Zhoršení komunikace řečí má řadu prokázaných nepříznivých důsledků v oblasti chování a vztahů, vede k podrážděnosti, nejistotě, poklesu pracovní výkonnosti a pocitům nespokojenosti. Při terénních výzkumech byl potvrzen vztah mezi hlukem z letecké dopravy a zhoršením schopnosti čtení, porozumění řeči a výkonnosti v testech u školních dětí, v případě hluku ze silniční a železniční dopravy jsou výsledky nekonzistentní a kvalita důkazů je nedostatečná.
- **Poškození sluchového aparátu** v zásadě zahrnuje dva mechanismy. Extrémně vysoké hladiny akustického tlaku mohou vyvolat akustické trauma, jehož podstatou je poranění bubínku, sluchových kůstek nebo blanitého labyrintu a následkem je pak trvalé poškození sluchu. Při dlouhodobém až celoživotním působení hluku na sluchový aparát dochází k poškození sluchu, jehož podstatou jsou zprvu přechodné a posléze trvalé funkční a morfologické změny smyslových a nervových buněk Cortiho orgánu vnitřního ucha. Tyto poruchy se zpočátku projevují dočasným zvýšením sluchového prahu, při dalším působení hluku dochází po určité latenci k trvalému poškození sluchu. Poškození sluchu je dostatečně prokázáno u pracovní expozice hluku v závislosti na výši ekvivalentní hladiny akustického tlaku a trvání let expozice, existuje však i u hluku v mimopracovním prostředí, např. v souvislosti s hlukem z volnočasových aktivit. Ztráta sluchu je pak obvykle výsledkem kombinované expozice hluku z různých zdrojů, tj. z pracovního a životního prostředí a z volnočasových aktivit.

Za účinky s nižší kvalitou důkazů (či s nejistou existencí vztahu k hlukové expozici) jsou považovány zvýšení rizika vzniku diabetu, obezity, vlivy na těhotenství a vývoj plodu a na mentální zdraví [11].

Působení hluku je považováno za bezprahové (tj. nelze stanovit bezpečnou mez, pod níž se již účinek nevyskytuje), v praxi se však pracuje s určitými mezními hodnotami, nad nimiž je závislost účinku na hlukové expozici považována za významnou. WHO [11] uvádí následující doporučené expoziční hodnoty pro hluk ze silniční dopravy:

- průměrná hodnota, vyjádřená hlukovým ukazatelem den-večer-noc (L_{dvn}) – 53 dB
- noční hluk (L_n) - 45 dB

Pro kvantitativní vyhodnocení vlivů hluku ze silniční dopravy v řešeném území byly použity postupy, stanovené autorizačním návodem SZÚ [9] a vycházející z Annex III Směrnice komise (EU) 2020/367. Hodnocení je provedeno pro následující účinky hluku:

- vysoké obtěžování
- vysoké rušení spánku
- ischemickou chorobu srdeční (ICHHS)

Pro vysoké obtěžování a vysoké rušení spánku je stanoveno tzv. absolutní riziko, které je vyjádřeno jako podíl osob s daným účinkem v rámci celkového počtu exponovaných obyvatel v daném výpočtovém bodě či pásmu hlukové zátěže. Výpočtové rovnice jsou následující:

$$AR_{\text{HA, silnice}} = (78,927 - 3,1162 \times L_{\text{dvn}} + 0,0342 \times L_{\text{dvn}}^2) / 100$$

$$AR_{\text{HSD, silnice}} = (19,4321 - 0,9336 \times L_{\text{dvn}} + 0,0126 \times L_{\text{dvn}}^2) / 100$$

kde:

$AR_{\text{HA, silnice}}$ = absolutní riziko pro vysoké obtěžování hlukem ze silniční dopravy

$AR_{\text{HSD, silnice}}$ = absolutní riziko pro vysoké rušení spánku hlukem ze silniční dopravy

L_{dvn} = hlukový ukazatel den-večer-noc

L_n = hluk v noční době

Pro stanovení hlukového ukazatele L_{dvn} byl použit postup dle SZÚ [13]. Kvantifikace je provedena v souladu s metodickými postupy pro $L_{\text{dvn}} > 45$ dB a $L_n > 40$ dB. Ve vlastním kvantitativním vyhodnocení je pak pro přehlednost uveden přepočet na celou dotčenou populaci.

Riziko vzniku ischemické choroby srdeční (ICHHS) ve vztahu k hluku se kvantitativně vyjadřuje jako relativní riziko vztahující riziko v populaci exponované hluku k riziku v populaci hluku neexponované. Pro kvantifikaci je pak použit postup, založený na určení tzv. populační atributivní frakce, která se může skládat z exponovaných i neexponovaných osob, popřípadě mohou být exponované osoby vystaveny rizikovému faktoru v různé míře. Jednotlivým segmentům populace (vyjádřeným jako podíl z celkového počtu obyvatel řešeného území) je přiřazena expozice hluku ze silniční dopravy (L_{dvn}). Následně je pro každý segment určeno relativní riziko vzniku ICHHS podle rovnic:

$$RR_{\text{ICHHS, silnice}} = 1,007733L_{\text{dvn}} - 53 \dots \text{pro } L_{\text{dvn}} > 53 \text{ dB}$$

$$RR_{\text{ICHHS, silnice}} = 1 \dots \text{pro } L_{\text{dvn}} \leq 53 \text{ dB}$$

kde:

$RR_{\text{ICHs, silnice}}$ = relativní riziko vzniku ICHS v populaci exponované hluku o dané L_{dvn}

Současně je pro každý segment populace určen podíl obyvatel v rámci řešeného území. Absolutní roční počet případů ICHS, odhadovaný jako následek hluku ze silniční dopravy v řešeném území je pak určen podle vzorce:

$$N = \sum_j (p_j \times (RR_j - 1)) / (\sum_j (p_j \times (RR_j - 1)) + 1) \times I \times P$$

kde:

p_j = podíl populace v daném segmentu

RR_j = relativní riziko vzniku ICHS v rámci daného segmentu populace

I = incidence ICHS v neovlivněné populaci, uvažována je hodnota 9,275 na 1000 osob a rok dle autorizačního návodu [9]

P = počet obyvatel v řešeném území

4.3. Vyhodnocení expozice

Jak je uvedeno výše, kvantifikace účinků hluku byla provedena pro tu část území, kde může vlivem změny ÚP dojít potenciálně k nárůstu hlukové zátěže. Z tohoto hlediska je možné výpočtovou oblast rozdělit do tří segmentů:

- území podél vlastní hodnocené tramvajové trati v Jeremenkově a Olbrachtově ulici, reprezentované výpočtovými body 1 – 12
- zástavba při ulici Antala Staška, reprezentovaná výpočtovými body 13 a 14, kde dojde k navýšení průjezdů linek autobusové hromadné dopravy
- úsek Podolského nábřeží, kde vlivem realizace trati dojde k navýšení stávajícího tramvajového provozu – bod 15

Jak vyplývá z akustického posouzení, při dodržení hygienických limitů pro hluk z tramvajové dopravy nedojde u obytné zástavby při hodnocené tramvajové trati v Jeremenkově a Olbrachtově ulici (body 1 – 12) k pozorovatelnému navýšení hlukové zátěže. Důvodem je skutečnost, že tramvajová spojení zde nahradí autobusovou dopravu o srovnatelné hlukové emisi, což platí pro denní i noční dobu. Z tohoto důvodu je konstatováno, že vlivem realizace trati v rámci dané změny ÚP nedojde v dotčeném území k zvýšení míry obtěžování, rušení spánku či zdravotního rizika.

V dalších dvou segmentech území byly pro potřeby kvantifikace účinků imisní zátěže jednotlivým výpočtovým bodům, reprezentujícím obytnou zástavbu přiléhající k hodnoceným zdrojům hluku, přiřazeny počty ovlivněných obyvatel. Pro potřeby hodnocení byly na základě podkladů ČÚZK zjištěny počty bytů v jednotlivých domech, které byly s použitím údajů ČSÚ přepočteny na počty obyvatel a zaokrouhleny na celé desítky nahoru. Hodnocení bylo provedeno pro celkový počet obyvatel v příslušných domech, bez ohledu na skutečnost, že část obytných místností

má okna na fasádách odvrácených od zdroje hluku, výsledné hodnocení je tak na straně bezpečnosti.

V úseku ulice Antala Staška (body 13 a 14) je obytná zástavba představována blokovou zástavbou domů o výšce 3 – 5 nadzemních podlaží. Celkový počet obyvatel okolní zástavby zahrnutých do kvantitativního vyhodnocení činí 1000 osob. Hluková expozice je uvedena v tabulce 12.

V úseku ulice Podolské nábřeží se jedná o jeden blok obytných domů o výšce 4 – 5 NP, celkový počet obyvatel je odhadován na 140. Akustické posouzení v tomto případě neobsahuje určení celkové hlukové zátěže, hodnocení je pouze hluk z provozu tramvajové trati. Z tohoto důvodu bylo nutno provést dopočet hlukové zátěže ze silniční dopravy v dotčené lokalitě. K tomuto účelu byly využity údaje z dopravního modelu platného ÚP HMP, vytvořeného IPR Praha pro potřeby Vyhodnocení vlivů Územního plánu hlavního města Prahy (Metropolitní plán) na životní prostředí v roce 2022. Následně byl proveden energetický součet hluku ze silniční a tramvajové dopravy, výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 13. Hluková zátěž z tramvajové a silniční dopravy v ulici Podolské nábřeží pro změnu č. Z 3123/11, výhled ÚP – dopadající hluk [dB]

Bod	Výška [NP]	Výhled ÚPn – tramvajová síť v území						
		$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba		
		Zdroj	Výchozí stav	Po změně	Rozdíl	Výchozí stav	Po změně	Rozdíl
13	2	TRAM	62,7	63,6	0,9	56,4	57,3	0,9
13	2	SILNICE	63,0	63,0	–	56,6	56,6	–
13	2	TRAM + SILNICE	65,9	66,3	0,5	59,5	60,0	0,5

Jak je patrné z tabulek 12 a 13, veškerá dotčená obytná zástavba (tzn. 100 % hodnocených obyvatel) se nachází v pásmech hlukové zátěže nad hranicí doporučených hodnot dle směrnic WHO (53 dB ve dne a 45 dB v noci). Tato skutečnost platí jak pro výchozí stav, tak i pro stav po změně č. 3123/11.

4.4. Charakterizace rizika

Na základě výsledků akustického posouzení byly kvantifikovány míra obtěžování hlukem, rušení spánku a nárůst výskytu ICHS. Výpočet je sice zatížen poměrně významnou nejistotou, neboť nezohledňuje různou neprůzvučnost obvodového pláště budov, výskyt osob v místě bydliště a odlišnou vnímavost jedinců vůči hluku, přesto jej lze považovat za dostačující k vyhodnocení vlivů posuzované změny ÚP.

Výsledky kvantifikace příslušných účinků hluku dle autorizačního návodu SZÚ [9], tzn. silného obtěžování, silného rušení spánku a výskytu ischemické choroby srdeční (ICHS), pak uvádí následující tabulka.

Tab. 14. Celkové hodnoty míry silného obtěžování, silného rušení při spánku a nárůst výskytu ICHS

Stav	Silné obtěžování	Silné rušení spánku	Nárůst výskytu ICHS
Ulice Antala Staška			
Výchozí stav	172	54	0,6217
Po změně ÚP	179	56	0,6628
Rozdíl	7	2	0,0411
Ulice Podolské nábřeží			
Výchozí stav	22	7	0,0770
Po změně ÚP	24	7	0,0845
Rozdíl	2	0	0,0075

Pro dotčenou populaci v okolní zástavbě byl vypočten nárůst počtu silně obtěžovaných a při spánku rušených obyvatel v řádu jednotek případů. Změna míry kardiovaskulárního rizika pak činí v případě ulice Antala Staška 0,04, což představuje nárůst výskytu jednoho nového případu ICHS za 24 let, v případě ulice Podolské nábřeží pak 0,0075, tzn. nárůst o 1 případ za 133 let. Uvedené hodnoty lze považovat za nadhodnocené, neboť bylo uvažováno s celkovým počtem obyvatel, zatímco ve skutečnosti však má část obytných místností okna na fasádách odvrácených od posuzované tramvajové trati. Skutečné účinky hlukové zátěže tak budou nižší oproti vypočteným hodnotám.

Z provedeného vyhodnocení vyplývá, že v dotčené populaci je nutno očekávat mírný nárůst účinků hluku na obyvatele. Tento nárůst je hodnocen jako akceptovatelný, přesto je však vhodné v rámci další přípravy záměru prověřit možnost uplatnění dodatečných opatření ke snížení hlukové zátěže obyvatel, a to zejména v případě autobusové dopravy v ulici Antala Staška. V úvahu připadá např. nasazení autobusů či elektrobusů s nižší hlukovou emisí, případně omezení individuální automobilové dopravy pomocí organizačních opatření.

Kromě výše popsaných dopadů je nutno zmínit též pozitivní dopady ve smyslu snížení hlukové zátěže a vlivů obtěžování a rušení, případně i míry zdravotního rizika. Hodnocená změna ÚP vkládá do území dopravně velmi významné propojení kolejové dopravy v západo-východním směru. Zahuštění sítě kolejové MHD vytváří podmínky

pro zvýšení její atraktivity a konkurenceschopnosti vůči individuální automobilové dopravě. Daná trasa je sice v současnosti obsloužena autobusovou linkou, přesto lze předpokládat, že vybudováním tramvajové linky (s návazností směrem do centra města a do území Prahy 5) se atraktivita přepravy MHD významně zvýší. V důsledku toho lze očekávat snížení intenzity automobilové dopravy v dané dopravní relaci, což se opět snížením hlukové zátěže a míry ovlivnění obyvatel hlukem.

4.5. Nejistoty v hodnocení

Při interpretaci výsledků hodnocení vlivů na lidské zdraví je nutno zohlednit nejistoty, kterými je vzhledem k současnému stavu poznání hodnocení zatíženo. Jedná se o nejistoty v následujících oblastech:

- stanovení intenzit automobilové dopravy pro výhledový horizont územního plánu
- vliv celospolečensky významných událostí na celkové vzorce přepravy osob a materiálu v rámci města (pandemická či politická situace)
- vliv dopravně-organizačních opatření k regulaci dopravy (mimo opatření již zahrnutých v dopravním modelu)
- expoziční scénář pro obyvatelstvo žijící v okolí, pohyb obyvatel mimo bydliště a jejich výskyt ve vnějším prostředí
- rozdílná vzduchová neprůzvučnost obvodového pláště budov, ovlivnění expozice rozmístěním obytných místností v jednotlivých domech
- ovlivnění individuálního rizika zejména rozdílným stupněm vnímavosti a citlivosti exponovaných osob
- dostupné informace o vztahu mezi hlukovou expozicí a jejími zdravotními účinky. Zejména v případě kardiovaskulárních onemocnění je nutno upozornit, že použité kvantitativní vztahy nejsou zatím jednoznačně prokázány a jsou použity v rámci předběžné opatrnosti.

Přes uvedené nejistoty lze údaje o zdravotních rizicích považovat za dostatečně spolehlivé ve vztahu k celkovým závěrům o vlivu hodnocené změny ÚP na celkovou míru zdravotního rizika.

4.6. Návrh opatření

Základním opatřením k ochraně lidského zdraví je dodržení stanovených hygienických limitů hluku z provozu tramvajové trati. V dalších stupních projektové přípravy lze doporučit prověření míry nárůstu zdravotního rizika v důsledku expozice hluku, včetně navazujících úseků a ulic, na něž bude převedena autobusová doprava a případně uplatnit dodatečná opatření ke snížení hlukové zátěže obyvatel.

4.7. Závěrečné zhodnocení

Jak ukazuje hodnocení záměru z hlediska hlukové zátěže, podél samotné tramvajové trati se nárůst hlukové zátěže nepředpokládá, neboť dojde k nahrazení autobusové dopravy se srovnatelnou hlukovou emisí. K nárůstu hlukové zátěže však může dojít na navazujícím úseku ulice Podolské nábřeží a rovněž v ulici Antala Staška, kde dojde k navýšení průjezdů linek autobusové hromadné dopravy. Výsledný nárůst je hodnocen jako akceptovatelný s tím, že v rámci další přípravy záměru je doporučeno situaci na základě podrobného posouzení prověřit a případně uplatnit dodatečná opatření ke snížení hlukové zátěže obyvatel a to zejména v případě autobusové dopravy v ulici Antala Staška. V úvahu připadá např. nasazení autobusů či elektrobusů s nižší hlukovou emisí, případně omezení individuální automobilové dopravy pomocí organizačních opatření.

Současně lze očekávat, že vlivem realizace nové tramvajové trati dojde k určitému snížení intenzity automobilové dopravy v dané dopravní relaci, což se projeví odpovídajícím snížením hlukové zátěže a tudíž i míry ovlivnění obyvatel hlukem. Tento jev lze mimo jiné očekávat i v ulici Antala Staška, kde pravděpodobně bude částečně kompenzovat výše popsany nárůst hluku z autobusové dopravy.

5. ZÁVĚR

Cílem předložené studie je posoudit vliv změny č. Z 3123/11 územního plánu sídelního útvaru hl.m. Praha na akustickou situaci a míru zdravotního rizika z expozice hlukem.

Akustická situace

Ve výchozím stavu lze v řešeném území očekávat plnění hygienických limitů.

Vlivem odsouhlasení posuzované změny č. Z 3123/11 vznikne nový zdroj hluku, který při aplikaci technických opatření a daných intenzitách dopravy bude plnit stanovené hygienické limity.

Míra zdravotního rizika

Z pohledu akustické zátěže obytné zástavby lze území rozdělit do tří segmentů:

- území podél vlastní hodnocené tramvajové trati v Jeremenkově a Olbrachtově ulici
- zástavba při ulici Antala Staška, kde dojde k navýšení průjezdů linek autobusové hromadné dopravy
- úsek Podolského nábřeží, kde vlivem realizace trati dojde k navýšení stávajícího tramvajového provozu

Při dodržení hygienických limitů pro hluk z tramvajové dopravy nedojde u obytné zástavby při hodnocené tramvajové trati v Jeremenkově a Olbrachtově ulici k pozorovatelnému navýšení hlukové zátěže. Důvodem je skutečnost, že tramvajová spojení zde nahradí autobusovou dopravu o srovnatelné hlukové emisi, což platí pro denní i noční dobu. Z tohoto důvodu je konstatováno, že vlivem realizace trati v rámci dané změny ÚP nedojde v dotčeném území k zvýšení míry obtěžování, rušení spánku či zdravotního rizika.

V dalších dvou oblastech dojde vlivem realizace záměru, který je předmětem hodnocené změny ÚP, k nárůstu hlukové zátěže, které se projeví mírným navýšením účinků hluku na obyvatele. Pro dotčenou populaci byl vypočten nárůst počtu silně obtěžovaných a při spánku rušených obyvatel v řádu jednotek případů. Změna míry kardiovaskulárního rizika pak činí v případě ulice Antala Staška 0,04, což představuje nárůst výskytu jednoho nového případu ICHS za 24 let, v případě ulice Podolské nábřeží pak 0,0075, tzn. nárůst o 1 případ za 133 let. Uvedené hodnoty lze považovat za nadhodnocené, neboť bylo uvažováno s celkovým počtem obyvatel, zatímco ve skutečnosti však má část obytných místností okna na fasádách odvrácených od

posuzované tramvajové trati. Skutečné účinky hlukové zátěže tak budou nižší oproti vypočteným hodnotám.

Změny v míře zdravotních rizik jsou hodnoceny jako akceptovatelné. V rámci další přípravy záměru je nicméně doporučeno prověřit možnost uplatnění dodatečných opatření ke snížení hlukové zátěže obyvatel a to zejména v případě autobusové dopravy v ulici Antala Staška. V úvahu připadá např. nasazení autobusů či elektrobusů s nižší hlukovou emisí, případně omezení individuální automobilové dopravy pomocí organizačních opatření.

Současně lze očekávat, že realizace nové významné tramvajové trati povede k zvýšení konkurenceschopnosti MHD vůči individuální automobilové dopravě a tím přispěje k poklesu celkové dopravní zátěže území, které se rovněž projeví snížením hlukové zátěže a tím i míry ovlivnění obyvatel hlukem. Tyto pozitivní vlivy je možné očekávat zejména u západo-východně vedených komunikací v území mezi oblastí Budějovické ul. a vltavským nábřežím (vč. ulice Antala Staška, kde pravděpodobně bude částečně kompenzovat nárůst hluku z autobusové dopravy).

6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

- [1] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Liberko M., Polášek J.: Hluk+, verze 14.05. Profi – Výpočet dopravního a průmyslového hluku ve venkovním prostředí.
- [3] Liberko M., Ládyš L.: VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY, manuál 2018 – verze 2020, Praha, 2021.
- [4] Ministerstvo zdravotnictví: Č.j.: MZDR 32493/2016-1/OVZ, Praha, 2016.
- [5] Ministerstvo zdravotnictví: Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Praha, 2017.
- [6] IPR Praha: Podklady od zadavatele, Praha, 2022.
- [7] IPR Praha: Výpočtová hluková mapa povrchové dopravy. Celková akustická situace. Stav v r. 2016, Praha, 2017.
- [8] IPR Praha: Dopravně-inženýrské podklady, Praha, 2022.
- [9] SZÚ: Autorizační návod AN 15/04 verze 5: Autorizační návod k hodnocení zdravotního rizika expozice hluku, SZÚ, Praha, 2020.
- [10] Provazník K., Cikrt M., Komárek L. a kol: Manuál prevence v lékařské praxi VIII., Základy hodnocení zdravotních rizik, SZÚ, Praha, 2000.
- [11] WHO: Environmental Noise Guidelines for the European Region. WHO Regional Office for Europe, Kodaň, 2018. <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-forthe-european-region-2018>
- [12] SZÚ: Zdravotní účinky hluku. <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/zdravotni-ucinky-hluku>
- [13] Vandasová, Z., Fialová, A.: Vztahy mezi hlukovými ukazateli L_{dvn} a L_{dn}. <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/vztahy-mezi-hlukovymi-ukazateli-ldvn-a-ldn>