

A T E M

Ateliér ekologických modelů, s. r. o.

**VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA UDRŽITELNÝ
ROZVOJ ÚZEMÍ PRO ZMĚNU ÚP SÚ HL. M.
PRAHY Z 3768/00 ZKRÁCENĚ POŘIZOVANOU**

VLIV NA AKUSTICKOU SITUACI

Listopad 2023

Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro změnu ÚP SÚ hl. m. Prahy Z 3768/00 zkráceně pořizovanou

Vliv na akustickou situaci

ZADAL: **EKOLA group, spol. s r. o.**
Mistrovská 4
108 00 Praha 10

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



atem
ATELIER EKOLOGICKÝCH MODELŮ
ROZTYLSKÁ 1860/1
148 00 PRAHA 4
IČ: 271 81 278

SPOLUPRÁCE: Mgr. Radek Jareš
Mgr. Robert Polák

Listopad 2023

O B S A H

ÚVOD	4
1. HLUK V ÚZEMÍ VE STÁVAJÍCÍM STAVU.....	5
2. VLIV NA AKUSTICKOU SITUACI	7
2.1. Výpočtové body	7
2.2. Nejvyšší přípustné hodnoty venkovního hluku.....	9
2.3. Výsledky modelových výpočtů	11
3. METODIKY použité pro vyhodnocení vlivů	15
4. OPATŘENÍ pro snížení vlivů na životní prostředí	16
5. ZÁVĚREČNÉ SHRUTÍ.....	17
6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	18

Úvod

Cílem předložené studie je posoudit vliv změny Z 3768/00 územního plánu sídelního útvaru hl. m. Praha na akustickou situaci.

Grafické znázornění platného ÚP SÚ hl. m. Prahy a stavu ÚP SÚ hl. m. Prahy s navrhovanou změnou je uvedené v kapitole 1.1 *Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro změnu ÚP SÚ hl. m. Prahy Z 3768/00 zkráceně pořizovanou* (dále jen dokumentace VVURÚ Z 3768/00).

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.

Pro změnu je proveden popis stávající hlukové zátěže v území. Dále je proveden rozbor vlivů na akustickou situaci. Kapitola 3 popisuje metodiky použití pro vyhodnocení vlivů vybrané změny. Opatření pro snížení vlivů na životní prostředí uvádí kapitola 4. Vyhodnocení proběhlo na základě podkladového dopravního modelu, který zpracoval IPR Praha.

1. HLUK V ÚZEMÍ VE STÁVAJÍCÍM STAVU

Pro posouzení lokality nejsou aktuální hlukové mapy, které vyhodnocují legislativou stanovené deskriptory pro denní a noční dobu ($L_{Aeq,16h}$ a $L_{Aeq,8h}$) k dispozici. Vyhodnocení stávající úrovně hlukové zátěže bylo provedeno na podkladě výsledků strategického hlukového mapování (k dispozici jsou výsledky 4. kola Strategického hlukového mapování z roku 2022), které ale není vztaženo k limitům podle české legislativy, nýbrž k tzv. mezním hodnotám, stanoveným na základě evropské směrnice 2002/49/ES. Strategické hlukové mapy (SHM) jsou na základě této směrnice zpracovávány pro nejvýznamnější silniční tahy, železnice, letiště a aglomerace.

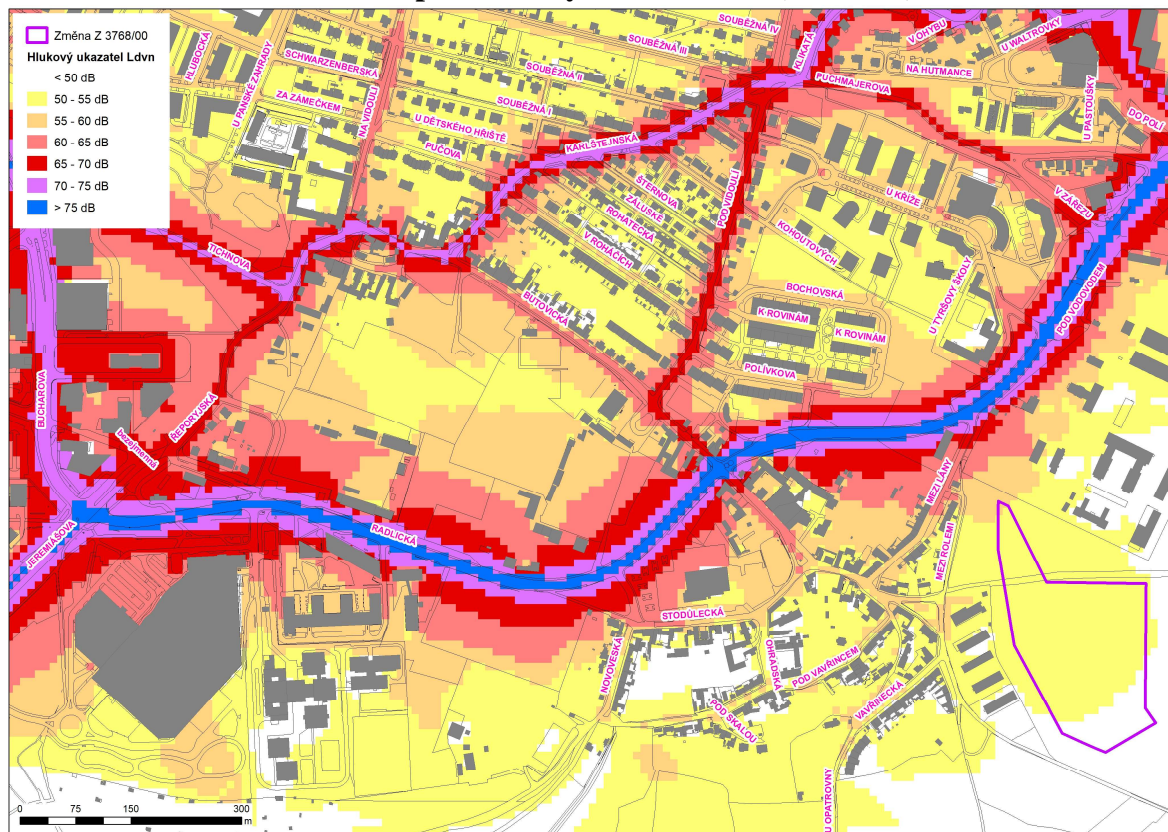
Účelem strategického hlukového mapování je určení míry expozice obyvatel různými úrovněmi hlukové zátěže. Porovnání akustické situace je založeno na mezních (nikoli limitních) hodnotách hlukových ukazatelů. Dodržování těchto mezních hodnot pro účely strategického řízení hluku v území nepodléhá státnímu dozoru ani žádným sankcím. Není vymahatelné/vynutitelné. Mezní hodnoty jsou spíše indikátorem akustických kvalit území.

Údaje o stávající hlukové situaci ke konkrétnímu datu (roku) zobrazují graficky pro hlukové ukazatele L_{dvn} (hodnota hlukového ukazatele pro den-večer-noc v dB) a L_n (dlouhodobý průměr hladiny akustického tlaku vážené funkcí A podle ČSN ISO 1996 – 1 a 2 určený za všechna noční období jednoho roku) obrázky 1 a 2. Vyhláška č. 523/2006 Sb., o hlukovém mapování, stanoví hraniční hlukové ukazatele pro den-večer-noc (L_{dvn}) a noc (L_n), pro silniční dopravu ve výši $L_{dvn} = 70$ dB, $L_n = 60$ dB.

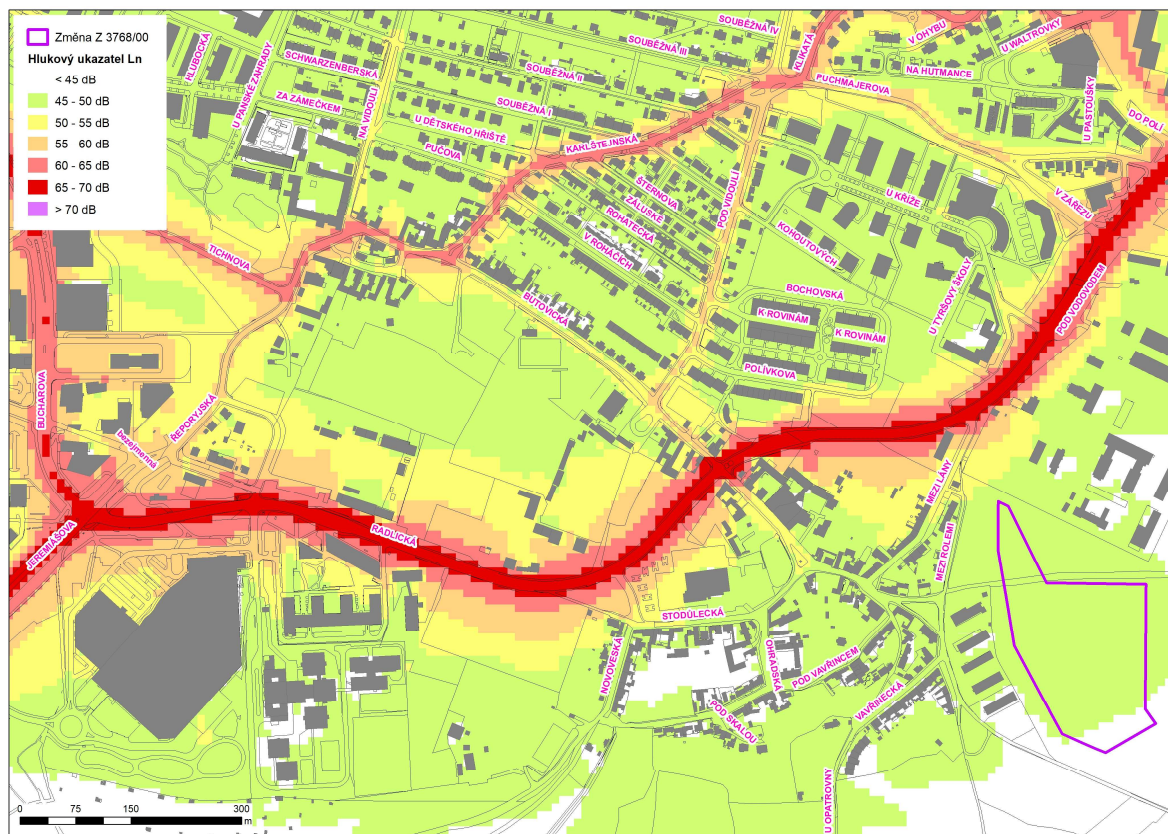
Hlavním zdrojem hluku v území je automobilová doprava. Nejvýznamnějším zdrojem v okolí navrhované změny je ulice Radlická, ve větší vzdálenosti se poté jedná o ulice Butovická nebo Pod Vidoulí.

V prostoru navrhované změny lze zaznamenat hodnoty daného deskriptoru L_{dvn} v pásmu od 50 do 55 dB, pro L_n v rozmezí od 45 do 50 dB.

Obr. 1. Pásma hlukové zátěže pro hlukový ukazatel L_{dvn} (rok 2022)



Obr. 2. Pásma hlukové zátěže pro hlukový ukazatel L_n (rok 2022)



2. VLIV NA AKUSTICKOU SITUACI

2.1. Výpočtové body

Vyhodnocení ekvivalentní hladiny akustického tlaku v bodech bylo provedeno v chráněném venkovním prostoru staveb. Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, se chráněným venkovním prostorem rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků a venkovních pracovišť. 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 do prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za nímž 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 1.

Schéma 1. 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 dojde vlivem navrhovaného záměru k významné změně dopravních poměrů.

Výpočet v bodech byl proveden na hranici chráněného venkovního prostoru staveb (tj. 2 m od fasády hodnocených objektů) ve výšce prvního chráněného a posledního nadzemního podlaží.

Seznam hodnocených bodů prezentuje tabulka 1, jejich umístění ukazuje obr. 3.

Tab. 1. Seznam výpočtových bodů pro změnu Z 3768/00

Body	Chráněný prvek	Počet NP	Využití	Umístění
1	byt	3	objekt k bydlení	Řeporyjská 477/23
2	byt	1	objekt k bydlení	Karlštejská 14/36
3	byt	1	objekt k bydlení	Butovická 39/46
4	byt/učebna	2	rodinný dům/mat. škola	Stodůlecká 271/27
5	byt	1	objekt k bydlení	Butovická 203/25
6	byt	1	objekt k bydlení	Butovická 205/17
7	byt	3	objekt k bydlení	Polívkova 583/30
8	byt	2	rodinný dům	Mezi lány 495/18
9	byt	3	základní škola	U Tyršovy školy 430/1

Obr. 3. Rozmístění výpočtových bodů pro změnu Z 3768/00



2.2. 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 2 (korekce se nesčítají). Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Jde-li o souběh pozemních komunikací s různými hygienickými limity hluku, výsledný limit hluku se stanoví podle té komunikace, ze které je příspěvek hluku z dopravy na této komunikaci převažující.

Aktuální znění nařízení vlády 272/2011 Sb. (ve znění nařízení vlády č. 241/2018 Sb.) je s účinností od 1. 7. 2023 novelizováno nařízením vlády č. 433/2022 Sb.

Tab. 2. Stanovení hlukových limitů dle NV č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Způsob využití území	Korekce [dB]		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lání	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

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

Pro řešené území platí pro denní a noční dobu hygienické limity uvedené v tabulce 3.

Tab. 3. Navrhované hygienické limity hluku

Hygienický limit hluku	$L_{Aeq, 6-22}$ [dB]	$L_{Aeq, 22-6}$ [dB]
Hluk z provozu na komunikacích, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000	60	50
Hluk z dopravy na pozemních komunikacích, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001	68	58

2.3. Výsledky modelových výpočtů

Následně jsou posouzeny změny akustické zátěže ze silniční dopravy vyvolané odsouhlasením hodnocené změny. Grafické příspěvky uváděné na jednotlivých výkresech představují hluk ze silniční dopravy 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. Hodnoty dopadajícího hluku jsou uváděny v tabulkovém vyhodnocení.

2.3.1. Stav bez provedení změny – výchozí stav

Ve výhledu povede územím nový dominantní zdroj hluku, Radlická radiála. Vliv na akustickou situaci z dané stavby bude omezen do výše platných hygienických limitů pro novou stavbu, které jsou rovny 60 dB v denní a 50 dB v noční dobu. Současně dojde podél stávajících dominantních tras v území (zejména Radlické) k poklesu hlukové zátěže.

Ve vybraných výpočtových bodech u chráněné zástavby lze ve výhledovém horizontu očekávat ekvivalentní hladiny akustického tlaku ze silniční dopravy v rozmezí od 42,8 dB do 66,7 dB v denní a od 37,7 dB do 58,0 dB v noční dobu. Navrhované hygienické limity pro hluk ze silniční dopravy jsou v území v denní i noční dobu splněny.

Akustickou zátěž ze silniční dopravy bez posuzované změny ukazuje tabulka 4. Izofony pro denní i noční dobu jsou znázorněny na obrázcích 4 a 5, stejně jako rozložení výpočtových bodů.

2.3.2. Stav po změně Z 3768/00

Na základě provedených modelových výpočtů lze v území vlivem navrhované změny očekávat nárůst hlukové zátěže oproti výhledovému horizontu po naplnění ÚP (tj. stavu bez provedení změny).

Hluk ze silniční dopravy se na hodnoceném území významněji změní pouze u nové napojovací komunikace. U zástavby v její největší blízkosti u napojení do ulice Mezi lány vzroste hlukové zatížení do 2,6 dB v denní a do 1,1 dB v noční dobu. Hygienický limit pro nové komunikace ve výši 60 dB v denní a 50 dB v noční dobu bude v místě připojení splněn. Po napojení na hlavní silniční síť vliv navrhovaného záměru významně klesá, podél příjezdových a odjezdových tras nepřekročí navýšení 0,3 dB v denní a 0,2 dB v noční dobu.

Hygienický limit pro hluk z provozu na komunikacích nebude vlivem odsouhlasení změny překročen, ve větší vzdálenosti od záměru se akustické zatížení lokality pozorovatelně nezmění.

Izofony pro denní i noční dobu po odsouhlasení změny jsou znázorněny na obrázcích 6 a 7.

Detailní vyhodnocení akustické zátěže v zájmovém území (působení automobilové dopravy) ve výpočtových bodech bez a po odsouhlasení plánované změny je uvedeno v tabulce 4.

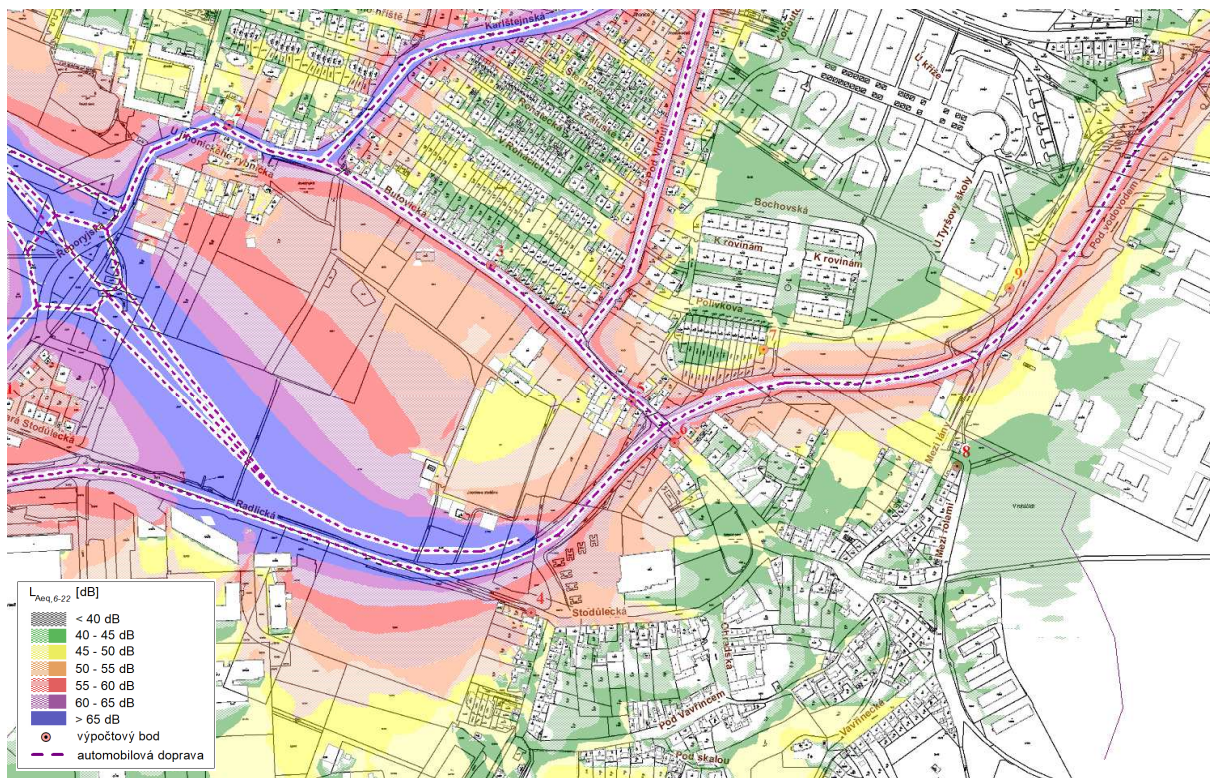
Tab. 4. Hluková zátěž ze silniční dopravy, výhled ÚPn – dopadající hluk [dB]

Bod	Výška [NP]	Výhled ÚPn							
		$L_{Aeq, 6-22}$ [dB] – denní doba				$L_{Aeq, 22-6}$ [dB] – noční doba			
		Bez změny	Po změně Z 3768/00	Rozdíl	Hyg. limit	Bez změny	Po změně Z 3768/00	Rozdíl	Hyg. limit
1	1	57,4	57,4	0,0	60	49,5	49,5	0,0	50
1	3	57,6	57,6	0,0	60	49,7	49,7	0,0	50
2	1	66,7	66,7	0,0	68	58,0	58,0	0,0	58
3	1	60,1	60,3	0,2	68	53,3	53,4	0,1	58
4	1	54,6	54,7	0,1	68	48,7	48,7	0,0	58
5	1	63,2	63,4	0,2	68	55,8	55,9	0,1	58
5	2	63,2	63,4	0,2	68	55,8	56,0	0,2	58
6	1	54,9	55,1	0,2	68	49,2	49,3	0,1	58
7	1	45,9	46,1	0,2	68	40,6	40,7	0,1	58
7	3	50,2	50,4	0,2	68	45,0	45,1	0,1	58
8	1	42,8	45,4	2,6	60	37,7	38,8	1,1	50
8	2	43,4	45,8	2,4	60	38,3	39,3	1,0	50
9	1	44,7	45,0	0,3	68	39,8	39,9	0,1	58
9	3	50,6	50,9	0,3	68	45,7	45,8	0,1	58

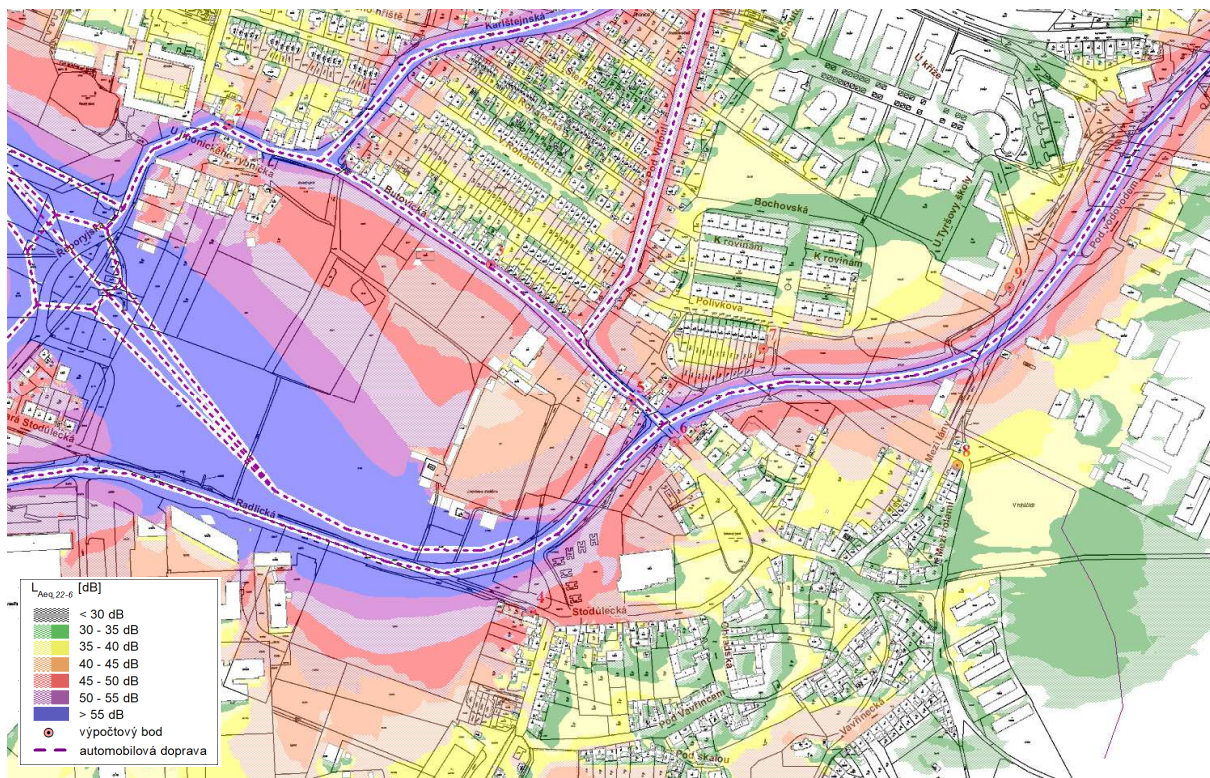
Hygienický limit v území není překročen.

Kromě změn dopravní zátěže na nejbližších veřejných komunikacích bude do okolí působit také hluk z provozu na vlastní ploše. Jedná se o provoz stacionárních zdrojů hluku, jejichž akustické příspěvky u nejbližší chráněné zástavby jsou limitovány legislativou. Snižování hluku ze stacionárních zdrojů je technicky dobře proveditelné výběrem technologie nebo jejich zastíněním, hluk ze stacionárních zdrojů bude ze zákona plnit stanovené limity.

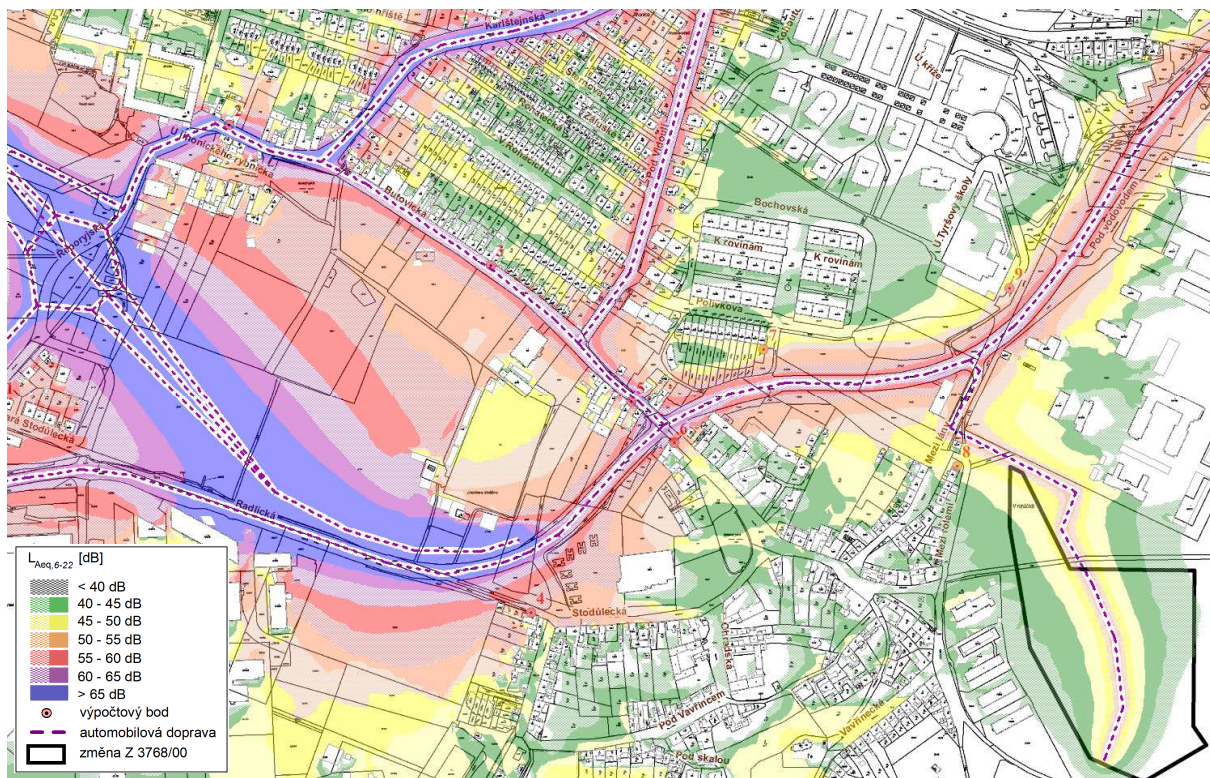
Obr. 4. $L_{Aeq, 6 \text{ až } 22 \text{ hod}}$, výchozí stav, izofony ve výšce 4 m nad terénem



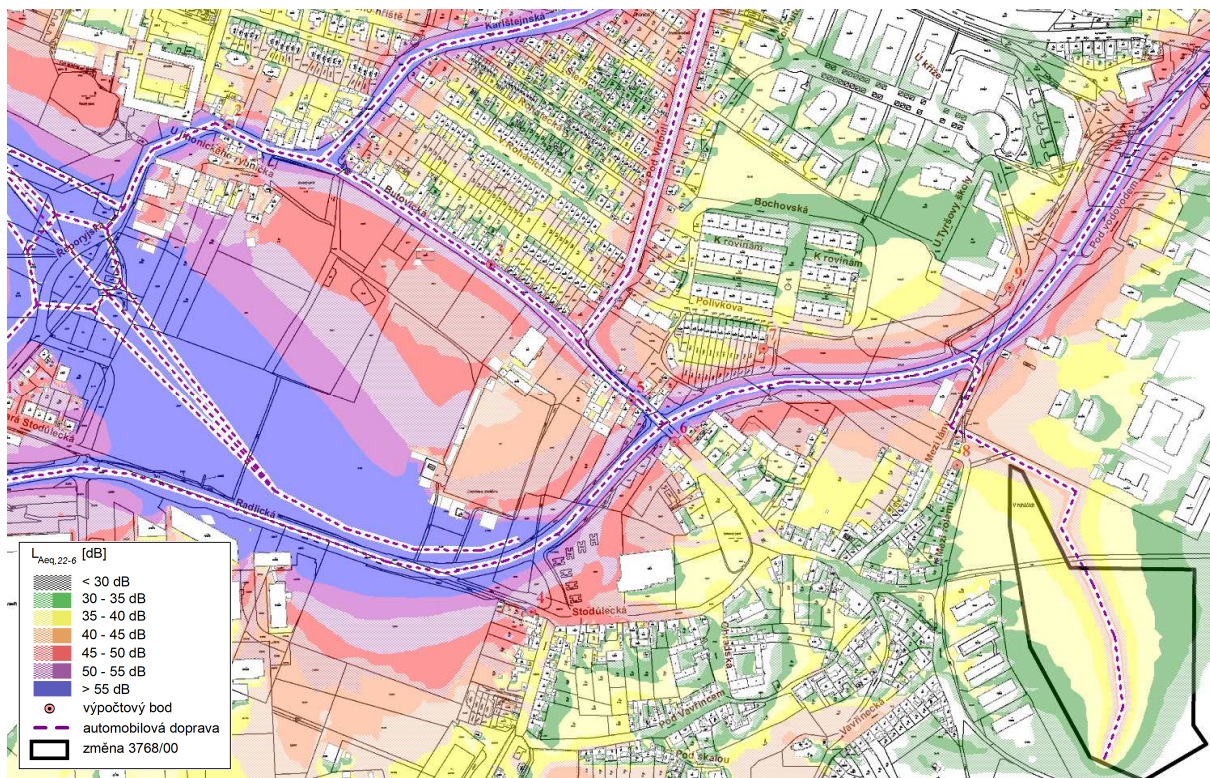
Obr. 5. $L_{Aeq, 22 \text{ až } 6 \text{ hod}}$, výchozí stav, izofony ve výšce 4 m nad terénem



Obr. 6. L_{Aeq} , 6 až 22 hod, stav po změně, izofony ve výšce 4 m nad terénem



Obr. 7. L_{Aeq} , 22 až 6 hod, stav po změně, izofony ve výšce 4 m nad terénem



3. METODIKY použité pro vyhodnocení vlivů

Hlukové emisní a imisní vyhodnocení

Modelování hlukové zátěže bylo provedeno pomocí programu Hluk+, verze 14.05. Profí [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) [3]. Současně zahrnuje metodiku „Výpočet hluku z automobilové dopravy – Manuál 2018 – verze 2020“ autorizovaný ŘSD ČR [4], která byla projednána, posouzena a schválena Centrální komisí Ministerstva dopravy ČR dne 5. 2. 2019, zn. 90/2019-910-UPR/3 a změny v aktualizaci 2020 byly akceptovány Ministerstvem zdravotnictví ČR dne 30. 11. 2020 pod č.j. MZDR 201516/2019-14/OVZ.

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.

4. OPATŘENÍ pro snížení vlivů na životní prostředí

V následujícím přehledu jsou uvedena opatření pro snížení dopadů hodnocené změny na obyvatelstvo.

Vliv očekávané akustické zátěže v území na obyvatele předmětné plochy, pokud bude sloužit k bydlení, nebyl detailně posuzován. Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů, lze chráněnou zástavbu plánovat i v hlukem zatížených oblastech.

Pro změnu je v rámci navazujících etap přípravy projektu nutné posoudit vhodnost umístění obytné zástavby s definovaným chráněným venkovním prostorem stavby, tedy fasádami, které budou významné z hlediska pronikání hluku do chráněného vnitřního prostoru objektů. Pro dimenzování vlastních nových objektů v prostoru navrhované změny před hlukem je nutné posoudit jak blízké, tak vzdálenější časové horizonty.

Kromě změn dopravní zátěže na nejbližších veřejných komunikacích bude do okolí působit také hluk z provozu na vlastní ploše. Jedná se o provoz stacionárních zdrojů hluku, jejichž akustické příspěvky u nejbližší chráněné zástavby jsou limitovány legislativou a po konkretizaci zdrojů budou posouzeny v navazující projektové dokumentaci vlastního záměru.

5. ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ

Cílem předložené studie je posoudit vliv změny Z 3768/00 územního plánu sídelního útvaru hl.m. Praha na akustickou situaci.

V okolí posuzované změny je hygienický limit pro hluk ze silniční dopravy splněn. Vlivem odsouhlasení změny nedojde v území k překročení hygienických limitů, lze očekávat pouze minimální změny hlukové zátěže, akustické zatížení lokality se v širším území záměru pozorovatelně nezmění. Vyšší nárůst hlukové zátěže lze očekávat pouze v bezprostřední blízkosti změny u nového napojení na ulici Mezi lány, hygienický limit zde však ani po odsouhlasení změny nebude překročen.

Závěrem lze konstatovat, že navýšení hlukové zátěže vyvolané odsouhlasením navrhované změny ÚP SÚ hl. m. Prahy je z hlediska plnění hygienických limitů v celém zájmovém území akceptovatelné.

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] Ministerstvo zdravotnictví: Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Praha, 2017.
- [4] Liberko M., Ládyš L.: VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY, manuál 2018 – verze 2020, Praha, 2021.
- [5] IPR: Dopravně-inženýrské podklady, Praha, 2022, 2023.