



Zvyšování rychlosti na TT
Úsek: Tramvajová zastávka Dolní Vítkovice –
tramvajová zastávka Kolonie Jeremenko

Hlukové posouzení

Září 2019

Obsah

1.	Účel zpracování.....	4
2.	Základní zdroje informací a údajů	4
3.	Popis záměru	5
4.	Zdroje hluku	6
4.1	Liniové zdroje hluku	6
5.	Výpočet ekvivalentních hladin hluku	7
5.1	Zadání hlukové studie	7
5.2	Volba výpočtových bodů	7
5.3	Podmínky výpočtu	9
5.4	Terminologie a přípustné hodnoty hluku.....	10
6.	Výsledky modelového výpočtu šíření hluku.....	11
6.1	Hluk v chráněném venkovním prostoru staveb	11
6.2	Zhodnocení výsledků a závěr	14

Přehled použitých zkratk

dB(A)	decibel (váhové kritérium – filtr A koriguje naměřené hodnoty akustického tlaku podle charakteristiky lidského ucha. Váhový filtr A je aproximací křivek stejné hlasitosti pro oblast nízkých hladin akustického tlaku a je v mezinárodním měřítku nejčastěji používán.)
$L_{Aeq,T}$	ekvivalentní hladina akustického tlaku za čas T
NV	nařízení vlády (nejčastěji myšleno NV č. 272/2011 Sb.)
S, J, V, Z,	sever, jih, východ, západ
TT	tramvajová trať

Zpracovatel hlukového posouzení:

	DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.
IČ:	427 67 377
DIČ	CZ42767377
Sídlo pověřené firmy:	Masarykovo nám. č.5/5 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
Zpracovatel posouzení:	Ing. Adam Hlaváč, Ing. Michal Damek
Odpovědný zástupce firmy:	Ing. Michal Damek
Telefon:	595 132 049; 724 318 233
Email:	m.damek@dpova.cz

Za zpracovatele:

.....
Ing. Michal Damek

1. Účel zpracování

Hlukové posouzení bylo zpracováno pro posouzení projektu „Zvyšování rychlosti na tramvajové trati v úseku Tramvajová zastávka Dolní Vítkovice – tramvajová zastávka Kolonie Jeremenko“. Záměrem projektu jsou stavební úpravy umožňující zvýšit maximální traťovou rychlost tramvajových vlaků v obou směrech jízdy v daném úseku tramvajové trati v Ostravě, v katastrálním území Vítkovice. V současnosti je na daném úseku maximální rychlost tramvajových vlaků 60 km/hod. Předpokládá se zvýšení rychlosti v daném úseku až na rychlost 80 km/hod.

Účelem hlukového posouzení je posouzení vlivu provozu tramvajové trati v zájmovém území před realizací záměru (tj. s nižší maximální traťovou rychlostí) a stavu po realizaci záměru (tj. provoz s vyšší maximální traťovou rychlostí), resp. porovnání modelovaných hodnot hlukové zátěže s požadavky zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů a ustanovením § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

2. Základní zdroje informací a údajů

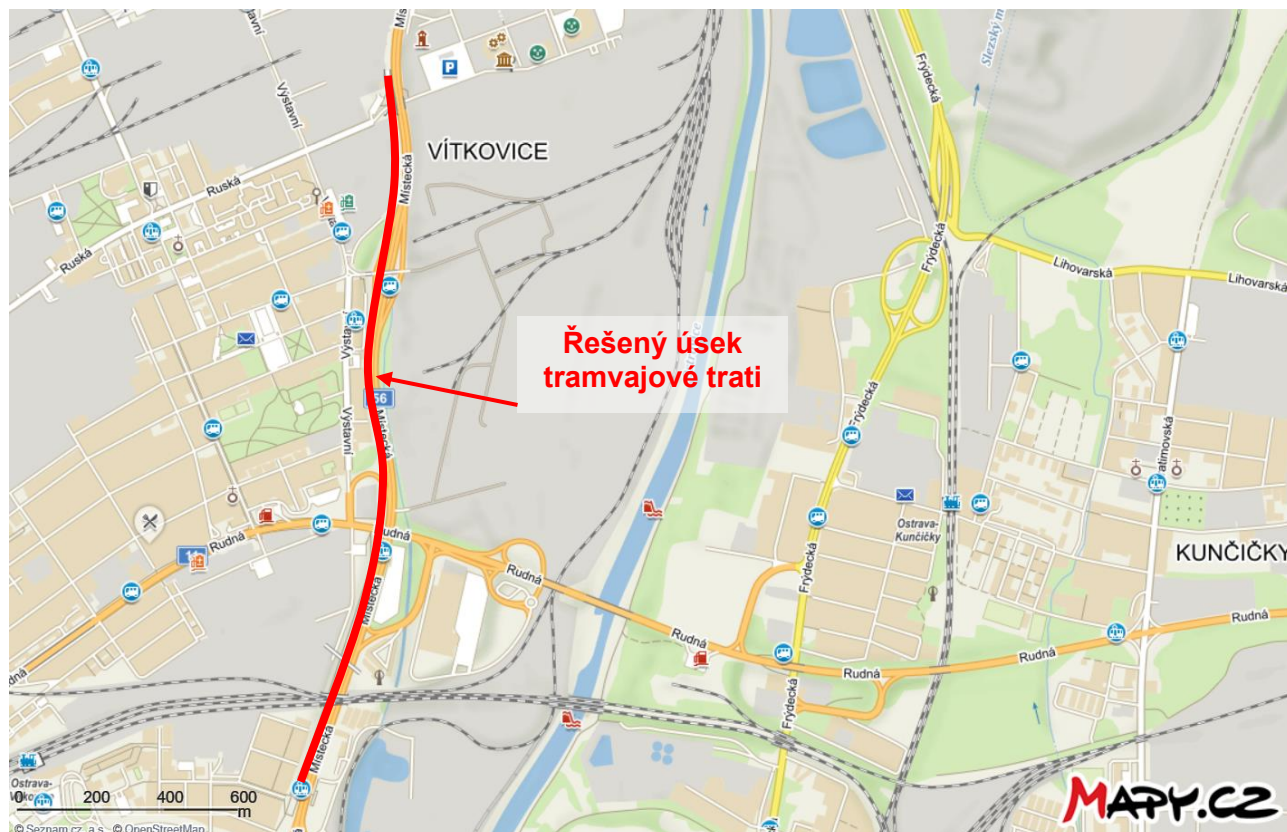
Předkládaná hluková studie byla zpracována s použitím následujících podkladů:

- Projektová dokumentace ve stupni DSP: „Zvyšování rychlosti na TT v úseku v úseku Tramvajová zastávka Dolní Vítkovice – tramvajová zastávka Kolonie Jeremenko“. Zpracoval: Ing. Libor Habrnál, Dopravní projektování s.r.o., 28. října 3388/111, Moravská Ostrava, 09/2019.
- Mapové podklady: <https://mapy.cz>, <https://www.google.cz>, <https://geoportal.gov.cz>, <http://nahliznidokn.cuzk.cz>
- Jízdní řády tramvajových linek, Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava, 09/2019, Dostupné z webu: <https://www.dpo.cz/pro-cestujici/jizdni-rady/jr-tram.html>
- Aktuální znění legislativních předpisů: zejména zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Programové vybavení: HLUK+ v12.52 profi12_uzemi (leden 2019)

3. Popis záměru

Projekt „Zvyšování rychlosti na tramvajové trati v úseku Tramvajová zastávka Dolní Vítkovice – tramvajová zastávka Kolonie Jeremenko“ představuje realizaci stavebních úprav ve stávající trase tramvajové trati vedoucí k navýšení maximální možné traťové rychlosti tramvajových spojů v obou směrech jízdy v daném úseku tramvajové trati v Ostravě, v katastrálním území Vítkovice. V současnosti je na daných úsecích maximální rychlost tramvajových vlaků 60 km/hod. Projektová dokumentace předpokládá zvýšení rychlosti v daných úsecích až na rychlost 80 km/hod. Níže na obrázku je orientačně vyznačen řešený úsek tramvajové trati.

Obrázek 1: Situace širších vztahů (zdroj podkladu: www.mapy.cz)



Technické úpravy stávající trati představují:

- Směrovou a výškovou úprava geometrických parametrů kolejí.
- Další vyvolaná opatření – např. protihlukové úpravy, výměna dilatačních zařízení mostních objektů, zřízení oplocení, zajištění přechodů, přejezdu atd.

Na linky č. 1 a č. 10 je cílem dopravce v největší míře vypravovat tramvaje s vyšší konstrukční rychlostí a pokrýt s nimi maximum výkonů daných linek. Na ostatní linky budou dočasně nasazována stávající vozidla s konstrukční rychlostí 60 km/h, resp. 65 km/h. Po výhledovém nákupu dalších moderních vozidel budou tramvaje s konstrukční rychlostí 80 km/h nasazeny i na tyto linky. Z hlediska nasazení vozidel s konstrukční rychlostí 80 km/h má dopravní podnik Ostrava k dispozici celkem:

- 80 ks tramvajů s rychlostí do 80 km/h,
- 23 ks tramvajů s rychlostí do 70 km/h.

Po provedení stavby se předpokládá zachování stávajícího modelu linkotvorby. Přehled linek, jejich vedení a zastavovací politiky je uveden níže:

Linka č. 1

- Bude vedena po stávající trase.
- Dopravní nabídka bude zachována ve stávajícím rozsahu.
- Nadále bude zastavovat na zastávkách Dolní Vítkovice, Český dům, Důl Jeremenko, Kolonie Jeremenko.
- Na lince budou přednostně nasazeny moderní tramvaje s konstrukční rychlostí 80 km/h.

Linka č. 6

- Bude vedena po stávající trase.
- Dopravní nabídka bude zachována ve stávajícím rozsahu.
- Nadále bude zastavovat na zastávkách Dolní Vítkovice, Český dům, Důl Jeremenko, Kolonie Jeremenko.
- Na lince budou dočasně nasazeny stávající tramvaje s konstrukční rychlostí 60 km/h až 65 km/h.

Linka č. 10

- Bude vedena po stávající trase.
- Dopravní nabídka bude zachována ve stávajícím rozsahu.
- Nadále bude zastavovat na zastávkách Dolní Vítkovice a Důl Jeremenko, nadále bude projíždět zastávky Český Dům a Kolonie Jeremenko.
- Na lince budou přednostně nasazeny moderní tramvaje s konstrukční rychlostí 80 km/h.

4. Zdroje hluku**4.1 Liniové zdroje hluku**

V rámci hlukového modelu předkládaného hlukového posouzení byl modelován pouze provoz na tramvajové trati v úseku Dolní Vítkovice – Kolonie Jeremenko. Realizace záměru nebude mít vliv na změnu četností tramvajové dopravy na řešené trase. Pouze dojde ke zvýšení maximální rychlosti tramvajové trati z 60 km/h na 80 km/h. V rámci hlukového modelu bylo v úseku mezi zastávkami modelována rychlost tramvají 60 km/h (resp. ve výhledovém stavu 80 v úseku mezi zastávkami km/h), v blízkosti tramvajových zastávek byla modelována rychlost 30 km/h.

Níže uvedené četnosti tramvajové dopravy byly stanoveny na základě aktuálních jízdních řádů (09/2019).

Tabulka 1: Četnosti tramvajové dopravy v úseku trati Dolní Vítkovice – Kolonie Jeremenko v roce 2019

	směr Kolonie Jeremenko		směr Dolní Vítkovice	
	DEN	NOC	DEN	NOC
linka 1	90	13	90	12
linka 6	38	3	40	2
linka 10	41	4	44	3
celkem	169	20	174	17

5. Výpočet ekvivalentních hladin hluku

5.1 Zadání hlukové studie

Cílem hlukového posouzení je vyhodnocení vlivu hlukového zatížení emitovaného tramvajovou dopravou v zájmovém území před a po realizaci záměru a porovnání modelovaných hodnot hlukové zátěže s požadavky zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů, resp. ustanovením § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Hlukový model byl řešen ve dvou výpočtových stavech:

- **STAV 0** – představuje stav posuzovaného území **bez realizace záměru** (tj. současná maximální rychlost na tramvajové trati v úseku mezi zastávkami 60 km/h, v blízkosti tramvajových zastávek 30 km/h)
- **STAV 1** – představuje stav posuzovaného území **včetně realizace záměru** (tj. výhledová maximální rychlost na tramvajové trati v úseku mezi zastávkami 80 km/h, v blízkosti tramvajových zastávek 30 km/h)

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku byl proveden pro celou denní dobu $L_{Aeq,16h}$ (6:00 – 22:00 hod) a celou noční dobu $L_{Aeq,8h}$ (22:00 – 6:00 hod).

Modelování situace a výpočty byly provedeny pomocí programového vybavení HLUK+, verze 12.52 profi (leden 2019). Odchylku výpočtu lze očekávat v intervalu $<-1.8; +1.8>$ dB.

Mimo vlastních zdrojů hluku byla v hlukovém modelu zohledněna terénní charakteristika zájmové lokality a její objektová zastavěnost. V zájmovém území se nachází velké množství stavebních objektů. Všechny objekty nemohly být do hlukového modelu zahrnuty. Vyznačeny byly zejména objekty kolem výpočtových bodů. V blízkosti ulic Barbořina, V Sadě a Urbančíkova byla v modelu zohledněna protihluková stěna, která se v území nachází. Vzrostlá zeleň byla v hlukovém modelu explicitně vyznačena v blízkosti výpočtových bodů v souvislých pásech kolem silniční komunikace Místecká. Vzhledem k četnému výskytu zeleně byl terén modelován jako pohltivý. Pro zvýšení přesnosti modelu byl celý model území řešen ve 3D, tj. s vyznačením vrstevnic dle dat Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) s výškovým krokem 2 m.

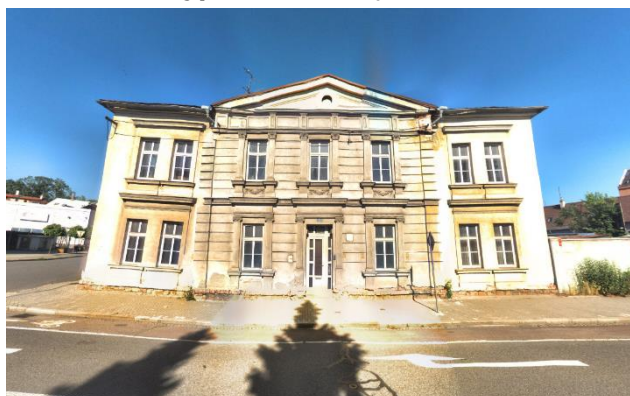
5.2 Volba výpočtových bodů

Volba umístění výpočtových bodů vychází z umístění objektů obytné zástavby (venkovní chráněný prostor staveb). Výpočtové body byly umístěny dle požadavku § 30 zákona č. 258/2000 Sb. resp. § 12 NV č. 272/2011 Sb. Výpočtové body byly u nejbližší obytné zástavby umístěny dle definice venkovního chráněného prostoru stavby 2 m před obvodovým pláštěm uvedených domů. Výška výpočtů byla provedena s ohledem na předpokládané výšky nadzemních podlaží jednotlivých obytných objektů.

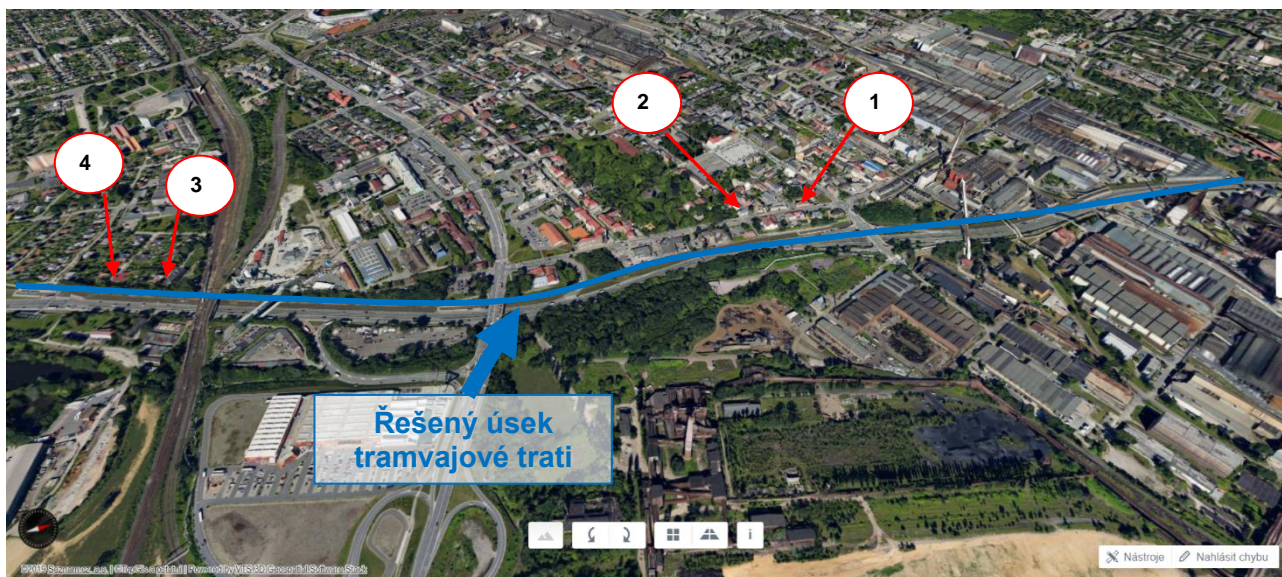
Výpočty byly provedeny v souladu s § 20 odst. 3 pro dopadovou zvukovou vlnu. Výpočty byly provedeny v souladu s § 20 odst. 3 pro dopadovou zvukovou vlnu v denní (6:00 – 22:00 hod) a noční (22:00 – 6:00 hod) době.

Tabulka 2: Zvolené výpočtové body

VB	m n.t.	ulice	č.p.	Katastrální území	Parc.č.	Typ objektu
1	2,5	Výstavní	173/106	Vítkovice [714071]	700	Objekt k bydlení
	5,5					
2	4,5	Erbenova	20/1		479/1	Objekt k bydlení
	7,0					
3	3,0	Barbořina	618/4		190/50	Objekt k bydlení
	6,0					
	9,0					
4	4,5	V Sadě	3026/4a		190/259	Rodinný dům

Obrázek 2: Výpočtové body č. 1 (vlevo) a č. 2 (vpravo) (zdroj: www.mapy.cz)**Obrázek 3: Výpočtové body č. 3 (vlevo) a č. 4 (vpravo) (zdroj: www.mapy.cz)**

Obrázek 4: Zájmová lokalita s vyznačením výpočtového bodu, pohled cca od V (zdroj podkladu: www.mapy.cz)



5.3 Podmínky výpočtu

Výsledky hlukového modelu platí za těchto podmínek:

- Cílem hlukového posouzení je vyhodnocení vlivu hlukového zatížení emitovaného tramvajovou dopravou v zájmovém území před a po realizaci záměru.
- Směrové a výškové vedení trasy tramvajové trati (mimo směrové a výškové úpravy geometrických parametrů kolejí) nebude realizací záměru dotčeno, rovněž nedojde k ovlivnění četností tramvajové dopravy.
- Četnosti tramvají pro rok 2019 byly získány z aktuálních jízdních řádů.
- Výška výpočtů byla provedena s ohledem na reálnou výšku nadzemních podlaží jednotlivých chráněných objektu, u nichž byly výpočtové body umístěny.
- Výpočty byly provedeny pro denní (6:00 – 22:00 hod) a noční (22:00 – 6:00 hod) dobu.
- Vyhodnocení výsledků předkládané studie bylo provedeno jednak vzájemně mezi modelovanými stavy a jednak bylo vyhodnocení provedeno vůči hygienickým limitům dle požadavků aktuálního znění zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů, resp. ustanovením § 12 Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Vnější prostředí, ve kterém dochází k šíření zvukových vln, bylo vzhledem množství vzrostlé zeleně modelováno jako pohltivé. Zeleň nebyla v modelu explicitně vyznačena.
- Prostor modelu bylo upraveno vyznačením vrstevnic dle dat Českého úřadu zemědělského a katastrálního.
- Modelování situace a výpočty byly provedeny pomocí programového vybavení HLUK+, v12.52 profi (leden 2019). Odchylku výpočtu lze očekávat v intervalu <-1.8; +1.8> dB.

5.4 Terminologie a přípustné hodnoty hluku

Legislativa stanovující nejvyšší přípustné hladiny hluku

Legislativní rámec řešené problematiky, spolu s požadavky na nejvyšší přípustné hladiny hluku jsou stanoveny zejména:

- zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů; Díl 6 – Ochrana před hlukem, vibracemi a neionizujícím zářením; **Hluk a vibrace; § 30–34**
- nařízením vlády č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů
 - **§11** Hygienické limity hluku v chráněných **vnitřních** prostorech staveb
 - **§12** Hygienické limity hluku v chráněných **venkovních** prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Pro stanovení hygienického limitu pro řešenou problematiku je pro hluk z provozu dopravy na železničních drahách mimo ochranné pásmo dráhy použita korekce dle sloupce 2) NV č. 272/2011 Sb. Dále je použita korekce pro noční dobu, která činí -5 dB.

Výsledný hyg. limit pro hluk z provozu tramvajové dopravy na řešeném úseku u výpočtových bodů 1 a 2:

$$L_{Aeq, 16h, DEN} = 50 + 5 = \mathbf{55 \text{ dB}}$$

$$L_{Aeq, 8h, NOC} = 50 + 5 - 5 = \mathbf{50 \text{ dB}}$$

Pro stanovení hygienického limitu pro řešenou problematiku je pro hluk z provozu dopravy na železničních drahách v ochranném pásmu dráhy použita korekce dle sloupce 3) NV č. 272/2011 Sb. Dále je použita korekce pro noční dobu, která činí -5 dB.

Výsledný hyg. limit pro hluk z provozu tramvajové dopravy na řešeném úseku u výpočtových bodů 3 a 4:

$$L_{Aeq, 16h, DEN} = 50 + 10 = \mathbf{60 \text{ dB}}$$

$$L_{Aeq, 8h, NOC} = 50 + 10 - 5 = \mathbf{55 \text{ dB}}$$

6. Výsledky modelového výpočtu šíření hluku

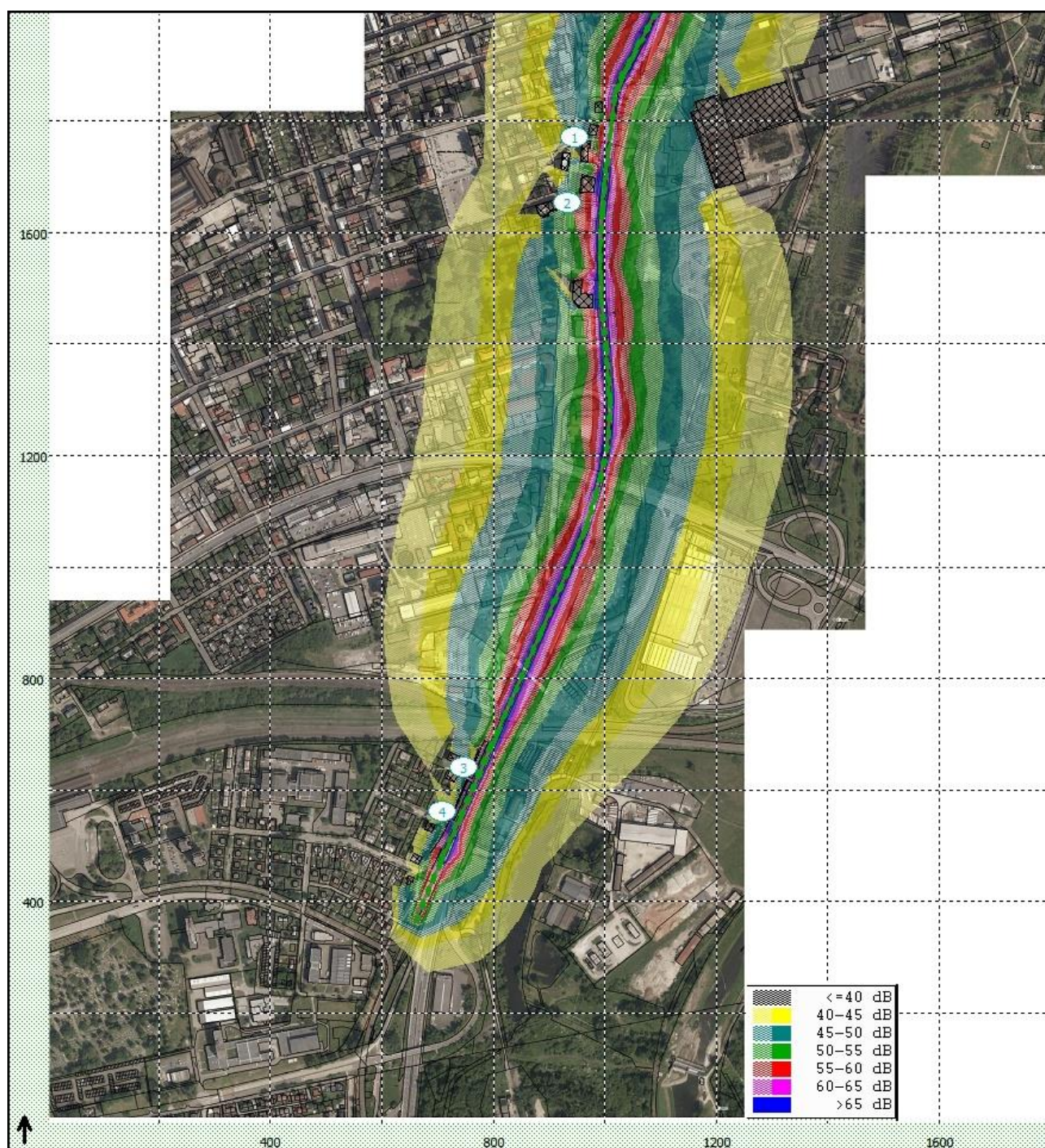
6.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru staveb

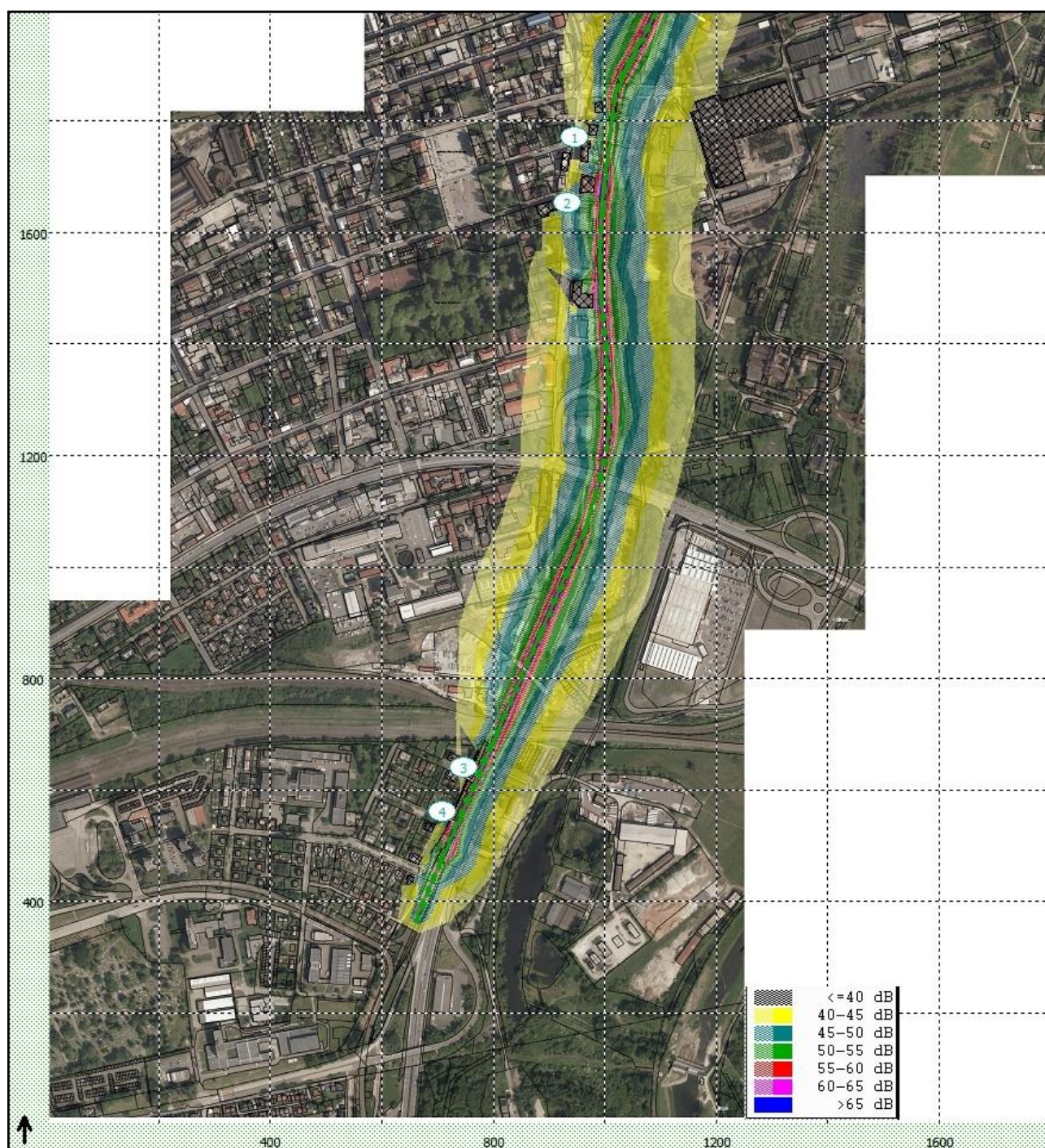
Hlukový model byl proveden za podmínek specifikovaných v [kapitole 5.3](#). Ekvivalentní hladiny akustického tlaku byly vyhodnoceny ve zvolených výpočtových bodech umístěných u objektů nejbližší obytné zástavby, jakožto chráněných objektů venkovního prostoru staveb definovaného dle § 30 zákona č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.

Výsledky modelového výpočtu jsou uvedeny níže ve formě tabulkové, ve které jsou uvedeny konkrétní modelované hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku v jednotlivých výškách s přesností na desetinu decibele a dále ve formě grafické, která znázorňuje průběh pásem izofon ve výšce 3 m nad terénem. Pro grafickou formu byla ke znázornění průběhů pásem izofon zvolena výška 3 metry, která odpovídá cca výšce 1.NP chráněných objektů.

Tabulka 3: Výsledky hodnot L_{Aeq} z tramvajové dopravy

VB	Výpočtová hladina m n.t.	STAV 0		STAV 1		Hyg. limit DEN/NOC [dB]	Rozdíl STAV 0 x STAV 1	
		DEN $L_{Aeq, 16h}$	NOC $L_{Aeq, 8h}$	DEN $L_{Aeq, 16h}$	NOC $L_{Aeq, 8h}$		DEN	NOC
1	2,5	41,8	35,2	42,9	36,3	55/50	1,1	1,1
	5,5	45,0	38,4	46,4	39,7		1,4	1,3
2	4,5	50,7	44,0	52,8	46,1		2,1	2,1
	7,0	51,8	45,2	54,0	47,3		2,2	2,1
3	3,0	47,4	40,8	47,4	40,9	60/55	0,0	0,1
	6,0	51,2	44,5	51,2	44,5		0,0	0,0
	9,0	54,8	48,2	54,8	48,2		0,0	0,0
4	4,5	50,7	44,1	51,7	45,0		1,0	0,9

Obrázek 5: Průběh pásem izofon L_{Aeq} , STAV 1, DEN, 3,0 m n.t.

Obrázek 6: Průběh pásem izofon L_{Aeq} , STAV 1, NOC, 3,0 m n.t.

6.2 Zhodnocení výsledků a závěr

Na základě výsledků hlukového modelu lze konstatovat, že realizace záměru, tj. zvýšení maximální traťové rychlosti v řešeném úseku tramvajové trati se projeví změnou hlukové situace v řešeném území. V modelovém STAVu 1 došlo po navýšení maximální rychlosti tramvajové trati na 80 km/h k nárůstu hladiny L_{Aeq} ve zvolených výpočtových bodech. K největší změně došlo ve výpočtovém bodě č. 2 kdy byl zaznamenán nárůst hladiny L_{Aeq} až o 2,2 dB, ve výpočtové hladině 7 m n.t. v denní době. Je nutno podotknout, že výsledky hlukového modelu mohou být drobně nadhodnoceny vlivem reálně dosažitelné rychlosti tramvají v předmětném úseku, v hlukovém modelu byla modelována planá maximální traťová rychlost 80 km/h (nejhorší možný stav).

Souhrnně lze konstatovat, že hygienické limity pro hluk z tramvajové dopravy, jsou a budou dodrženy u objektu nejbližší obytné zástavby v denní i noční době.

Všechny výpočty, jejichž výsledky jsou v této studii prezentovány, jsou uloženy u zpracovatele studie.