

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 17-126-s

Polyfunkčná zóna Prúdy

Sereď

zadávateľ

Haus Land s.r.o.

Železničná 3086/60, 926 01 Sereď

september, 2017

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1.	ÚVOD.....	2
2.	POŽIADAVKY	2
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	4
4.	HLUK Z DOPRAVY VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV.....	7
5.	PREDIKCIA HLUKU Z CESTNEJ DOPRAVY	10
6.	PREDIKCIA HLUKU ZO ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY	23
7.	HLUK Z PREVÁDZKOVÝCH ZDROJOV	27
8.	ZÁVER.....	29
	REFERENCIE.....	30

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/ 2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti **udelené a platné do 31. mája 2010** sa považujú za osvedčenia udelené **na neurčitý čas**.

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa urbanistickej štúdie na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe navrhovanej polyfunkčnej zóny s prevahou obytnej funkcie pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z cestnej a železničnej dopravy a tiež z prevádzkových zdrojov hluku na vonkajšie chránené prostredie jestvujúcej aj navrhovanej obytnej zóny.

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00} - 18^{00} h), večer (18^{00} - 22^{00} h) a noc (22^{00} - 6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učebni a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty ^{a)} (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava ^{b) c)}	Železničné dráhy ^{c)}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	
			L _{Aeq,p}	L _{Aeq,p}	L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	L _{Aeq,p}
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň	45	45	50	-	45
		večer	45	45	50	-	45
		noc	40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} rekreačné územie.	deň	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I.a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zónv. priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	-	70
		večer	70	70	70	-	70
		noc	70	70	70	95	70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí budov sú ekvivalentná hladina a zvuku pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina a zvuku pre hluk z vnútorných zdrojov budovy pre deň (6^{00} - 18^{00} h), večer (18^{00} - 22^{00} h) a noc (22^{00} - 6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo. Určujú sa za podmienok, ktoré možno predpokladať pri obvyklom používaní miestnosti (napr. zabezpečenie vetrania). Prípustné hodnoty maximálnych resp. ekvivalentných hladín a hluku podľa kategórie chráneného priestoru uvádza tabuľka č.2:

kateg.	opis chráneného vnútorného priestoru	referenčný časový interval	prípustné hodnoty hluku (dB)	
			z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 ^{a)}	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň večer noc	40 40 30 ^{a)}	40 ^{c)} 40 ^{c)} 30 ^{c)}
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievania rečou, napr školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50
a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov sa stanovuje pripočítaním korekcie $K=(-7)$ dB pre noc b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III sa stanovuje pripočítaním korekcie $K= (-5)$ dB				

Tabuľka 2: Najvyššie prípustné hladiny vnútorného hluku v závislosti od druhu chráneného priestoru

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa budov definované v norme [5] v závislosti od druhu chránenej miestnosti a hladiny vonkajšieho hluku uvádza tabuľka č. 3

Požadovaná zvuková izolácia obvodového plášťa v hodnotách R'_w alebo $D_{nT,w}$ (dB)							
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku v dennom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku vo večernom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	33	38	43	48	(53)	(58)
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina a zvuku v nočnom čase vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ (dB)						
	≤ 40	> 40	> 45	> 50	> 55	> 60	> 65
		≤ 45	≤ 50	≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a p.	30	30	30	33	38	43	48
Nemocničné izby	30	30	33	38	43	48	(53)

Tabuľka 3: Požiadavky na zvukovú izoláciu budov v závislosti od vonkajšieho hluku

3. Situácia a popis zámeru

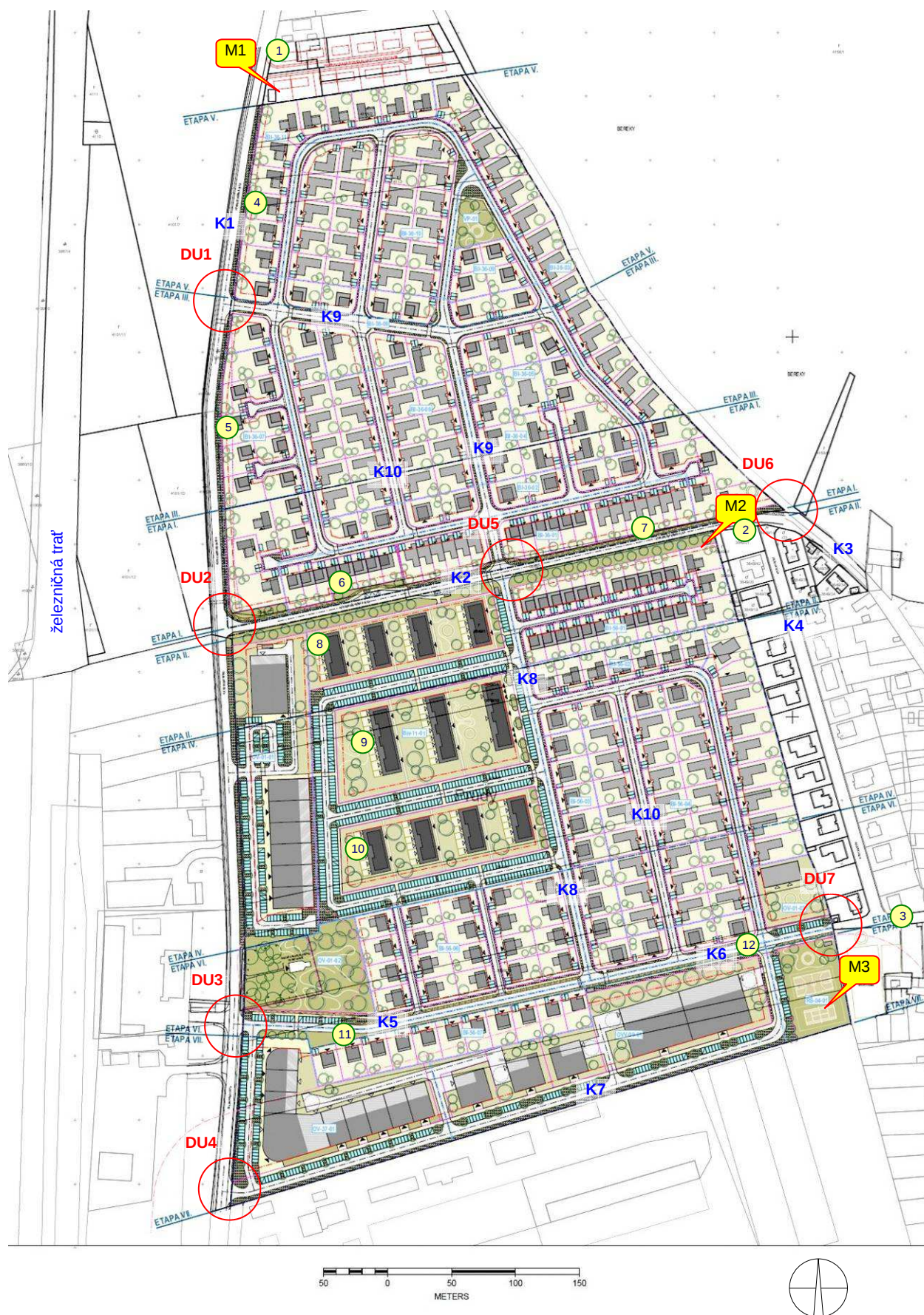
Podnetom pre navrhovanú činnosť „Polyfunkčná zóna Prúdy“ je záujem konkrétnych stavebníkov a vlastníkov pozemkov na predmetnom území realizovať výstavbu radových a individuálnych rodinných domov, bytových domov, obchodných prevádzok a príslušného technického a dopravného vybavenia. Riešené územie je rovinaté a nachádza sa v mestskej časti Stredný Čepeň, v kontakte ulíc Šulekovská cesta (cesta III/1320), Strednočepeňská (cesta III/1347) a Hornočepeňská ulica (cesta III/1320), pričom toto územie leží v extraviláne medzi mestskými časťami Stredný a Horný Čepeň. Prevažnú časť riešeného územia tvorí v súčasnosti orná pôda. Jedinou pozemnou stavbou, ktorá leží v rámci riešeného územia, je Kaplnka blahoslavenej Panny Márie na parc.č. 254/1, ktorú obklopuje park s existujúcou vzrastlou zeleňou a zatrávnenými plochami.

Riešené územie pozostáva z dvoch urbanistických zón – zóny č.5 a zóny č.9. Obe riešené zóny sú v bezprostrednom vzájomnom kontakte, hranicu medzi nimi tvorí Strednočepeňská ulica, z ktorej budú obe zóny dopravne napojené. Celková plocha riešeného územia je 300 224 m², pričom vymedzenie riešeného územia je nasledovné:

- Urbanistická zóna č.5 (183 945 m²) - zo severu tvorí hranicu riešeného územia Strednočepeňská ulica (na parc.č. 3848), z juhu je to hranica (oplotenie) výrobného areálu spoločnosti ZIPP, z východu je to existujúca IBV rodinných domov pozdĺž Jelšovej ulice a zo západu Šulekovská cesta.
- Urbanistická zóna č.9 (116 279 m²) - zo severu tvorí hranicu okraj pozemkov parc.č. 4115/2 a parc.č. 248, z juhu je to Strednočepeňská ulica, na východnej strane tvorí hranicu riešeného územia pás nezastavaných pozemkov a zo západu Hornočepeňská ulica.

Koncepcia priestorového a funkčného usporiadania územia je zrejmá z obr. č. 1. Funkčné využitie územia je rozdelené podľa jednotlivých urbanistických blokov nasledovne:

- *BI-36-01 – 11 Individuálna bytová výstavba* - izolované alebo radové max. dvojpodlažné RD, minimálne 2 parkovacie miesta na 1 RD, spolu 304
- *BI-56-01 – 07 Individuálna bytová výstavba* - izolované alebo radové max. dvojpodlažné RD, minimálne 2 parkovacie miesta na 1 RD, spolu 224
- *BH-11-01 Hromadná bytová výstavba* - vo forme samostatne stojacich bytových domov, počet parkovacích miest pre všetky byty spolu 479
- *OV-01-01 Potravínový supermarket* - počet parkovacích miest pre zákazníkov 40 a pre zamestnancov 3
- *OV-01-01 Obchod, nevýrobné služby a verejné stravovanie* - počet parkovacích miest pre zákazníkov 80 a pre zamestnancov 5
- *OV-37-01 Obchod, nevýrobné služby a verejné stravovanie* - počet parkovacích miest pre zákazníkov 108 a pre zamestnancov 5
- *OV-01-02 Kaplnka s verejným parkom* - počet parkovacích miest pre návštevníkov parku 11 a pre návštevníkov kaplnky 16
- *OV-01-03 Materská škôlka* - počet parkovacích miest pre zamestnancov 2 a pre návštevníkov 8
- *RŠ-04-01 Športové plochy* - počet parkovacích miest pre návštevníkov 8
- *OVV-09-01 3 menšie prevádzky* - počet parkovacích miest pre zákazníkov 15 a pre zamestnancov 4
- *OVV-09-01 2 väčšie prevádzky* - počet parkovacích miest pre zákazníkov 20 a pre zamestnancov 5



Obr. 1 Situačná schéma návrhu zastavanosti územia
M1..M3 - miesto merania hluku
K1..K10 - líniové zdroje hluku, DU1..DU7 - uzly dopravného napojenia na nadradenú cestnú sieť
1..3 - Referenčné body jestvujúcej obytnej zóny, 4..12 - výpočtové body v areáli Prúdy

LEGENDA - STAVEBNÉ OBJEKTY

	EXISTUJÚCE STAVEBNÉ OBJEKTY
	NAVRHOVANÉ STAVEBNÉ OBJEKTY - VÝŠKA = 1 NADZEMNÉ PODLAŽIE (DO 3m)
	NAVRHOVANÉ STAVEBNÉ OBJEKTY - VÝŠKA = 2 NADZEMNÉ PODLAŽIA (3 - 6m)
	NAVRHOVANÉ STAVEBNÉ OBJEKTY - VÝŠKA = 4 NADZEMNÉ PODLAŽIA
	NAVRHOVANÉ STAVEBNÉ OBJEKTY - VÝŠKA = 5 NADZEMNÝCH PODLAŽÍ
	NAVRHOVANÉ STAVEBNÉ OBJEKTY - SKLADOVÉ A HOSPODÁRSKE PRIESTORY

LEGENDA - DOPRAVNÉ PLOCHY

DO1/1		NAVRHOVANÉ KOMUNIKÁCIE, PARKOVISKÁ A OSTATNÉ SPEVNENÉ DOPRAVNÉ PLOCHY
DO2		CHODNÍKY, NÁMESTIA A OSTATNÉ SPEVNENÉ PLOCHY PRE CHODCOV
DO3		KOMUNIKÁCIE PRE CYKLISTOV
DO4		NAVRHOVANÉ PLOCHY STATICKEJ DOPRAVY

LEGENDA - ZELEŇ, REKREAČNÉ A ŠPORTOVÉ PLOCHY

		ZELEŇ PRIVÁTNÁ - ZÁHRADY RODINNÝCH DOMOV, ZÁHRADY PATRIACE K BYTOM
VZ3		ZELEŇ POLOVEREJNÁ / POLOPRIVÁTNÁ - ZELEŇ PRI BYTOVÝCH DOMOCH A BUDOVÁCH OBČIANSKEJ VYBAVENOSTI
VZ2		ZELEŇ VEREJNÁ - ZATŔAVNENÉ A NESPEVNENÉ PLOCHY POZDÍŽ KOMUNIKÁCIÍ
VZ2		ZELEŇ VEREJNÁ - PARKY, IHRISKÁ, BOKORIDOR
		VZRSTLÁ ZELEŇ - EXISTUJÚCA
VZ2		VZRSTLÁ ZELEŇ - NAVRHOVANÁ, VEREJNÁ / POLOVEREJNÁ
		VZRSTLÁ ZELEŇ - NAVRHOVANÁ, PRIVÁTNÁ
RŠ1		DETSKÉ IHRISKO - NAVRHOVANÉ
		DETSKÉ IHRISKO - EXISTUJÚCE
RŠ1		ŠPORTOVÉ PLOCHY - NAVRHOVANÉ
		ŠPORTOVÉ PLOCHY - EXISTUJÚCE
		HRANICE ZÁHRAD PATRIACICH K BYTOM NA PRÍZEMÍ BYTOVÉHO DOMU

LEGENDA - NAVRHOVANÉ REGULATÍVY

	NAVRHOVANÁ STAVEBNÁ ČIARA
	OCHRANNÉ HYGIENICKÉ ALEBO VIZUÁLNE PÁSMO

LEGENDA - ČIARY A ZNAČKY

	HRANICE NAVRHOVANEJ / PREDPOKLADANEJ PARCELÁCIE
	HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA
	HRANICA ETAPIZÁCIE VÝSTAVBY
	HRANICA URBANISTICKÝCH BLOKOV
	OZNAČENIE URBANISTICKÉHO BLOKU
	HLAVNÉ VSTUPY DO OBJEKTU
	OSTATNÉ VSTUPY DO OBJEKTU

4. Hluk z dopravy vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa uskutočnilo technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Tieto podmienky boli zadane do výpočtového modelu a porovnaním nameraných hodnôt s výstupom programu sa stanovila korekcia výpočtu uvedená v čl. 5, ktorá bola zohľadnená pri celkovej predikcii hluku. Nakoľko do predikčných výpočtov vstupujú štatistické údaje intenzity a zloženia dopravy, výsledky kalibračného merania sú určené len pre technickú podporu predikčnej metodiky a informatívne opisujú akustický stav daného prostredia v danom čase. Výsledky tohto merania neslúžia pre porovnávanie s prípustnými hodnotami v zmysle príslušnej legislatívy.

Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, vč.1406494, platnosť overenia do 12.1.2018
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 09.01.2018
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, v.č.85557, platnosť overenia do 07.09.2017

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

Zdrojom hluku pozadia je dopravný ruch na prilahlých komunikáciách a náhodilé zvuky z prírody (vtáctvo, hmyz v tráve a pod.). Súčasný hlukové pomery dokumentuje kalibračné meranie imisií hluku na južnej hranici zastavaného územia obce Horný Čepč vo vzdialenosti 10 m od okraja Šulekovskej cesty (bod M1) a na severnom okraji zastavaného územia mesta Sereď vo vzdialenosti 10 m od okraja vozovky Strednočepeňskej ul. (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky počas merania - teplota 31 °C, prúdenie vzduchu: 0,5-2,5 m.s⁻¹.

Nameraná ekvivalentná hladina a zvuku $L_{Aeq,t}$ v horeuvedených záznamoch reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí (percentily) vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota $L_{A,95}$ je vypočítaná ekvivalentná hladina a zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. v uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu $L_{A,95}$ považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiaca hladina hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí Horný Čepeň		č. 1	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku																																																																				
Miesto merania: M1 - vo vzdialenosti 10 m od okraja Šulekovskej cesty			zdroj hluku: Prejazd 568 OA + 20 NA																																																																						
L [dB] 100 90 80 70 60 50 40 30 20 — LAeq [dB] Časový priebeh hladín hluku t																																																																									
<table><tr><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th></tr><tr><td>20</td><td>53,9</td><td>800</td><td>50,9</td></tr><tr><td>25</td><td>52,7</td><td>1000</td><td>52,6</td></tr><tr><td>31.5</td><td>52,1</td><td>1250</td><td>52,6</td></tr><tr><td>40</td><td>56,1</td><td>1600</td><td>51,9</td></tr><tr><td>50</td><td>59,2</td><td>2000</td><td>50,9</td></tr><tr><td>63</td><td>59,8</td><td>2500</td><td>48,1</td></tr><tr><td>80</td><td>56,3</td><td>3150</td><td>45,5</td></tr><tr><td>100</td><td>52,8</td><td>4000</td><td>43,2</td></tr><tr><td>125</td><td>52,5</td><td>5000</td><td>39,8</td></tr><tr><td>160</td><td>49,2</td><td>6300</td><td>35,8</td></tr><tr><td>200</td><td>48,1</td><td>8000</td><td>32,4</td></tr><tr><td>250</td><td>48,2</td><td>10000</td><td>29,6</td></tr><tr><td>315</td><td>46,4</td><td>12500</td><td>26,7</td></tr><tr><td>400</td><td>46,2</td><td>16000</td><td>23,7</td></tr><tr><td>500</td><td>48,1</td><td>20000</td><td>19,7</td></tr><tr><td>630</td><td>49,4</td><td></td><td></td></tr></table>		Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	20	53,9	800	50,9	25	52,7	1000	52,6	31.5	52,1	1250	52,6	40	56,1	1600	51,9	50	59,2	2000	50,9	63	59,8	2500	48,1	80	56,3	3150	45,5	100	52,8	4000	43,2	125	52,5	5000	39,8	160	49,2	6300	35,8	200	48,1	8000	32,4	250	48,2	10000	29,6	315	46,4	12500	26,7	400	46,2	16000	23,7	500	48,1	20000	19,7	630	49,4			L [dB] 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 □ L_{freq} [dB] 1/3-oktávové spektrum [dB] f [Hz]		namerané deskriptory □ L_{Aeq,t} = 60,7 dB □ L_{AFmax,t} = 80,9 dB □ L_{AFmin,t} = 30,3 dB L_{Aleg,t} = 62,3 dB percentily L_{A,1} = 69,6 dB L_{A,5} = 66,9 dB L_{A,10} = 65,2 dB L_{A,50} = 53,5 dB L_{A,90} = 38,9 dB L_{A,95} = 36,5 dB L_{A,99} = 33,5 dB rozšírená neistota merania U = ±1,7 dB korekcie K_T = 0 dB K_I = 0 dB K_P = 0 dB	
Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)																																																																						
20	53,9	800	50,9																																																																						
25	52,7	1000	52,6																																																																						
31.5	52,1	1250	52,6																																																																						
40	56,1	1600	51,9																																																																						
50	59,2	2000	50,9																																																																						
63	59,8	2500	48,1																																																																						
80	56,3	3150	45,5																																																																						
100	52,8	4000	43,2																																																																						
125	52,5	5000	39,8																																																																						
160	49,2	6300	35,8																																																																						
200	48,1	8000	32,4																																																																						
250	48,2	10000	29,6																																																																						
315	46,4	12500	26,7																																																																						
400	46,2	16000	23,7																																																																						
500	48,1	20000	19,7																																																																						
630	49,4																																																																								
prístroj: NOR140		umiestnenie mikrofónu: vo výške 2 m nad terénom		dátový súbor: 170825_0002.NBF																																																																					
vzorkovanie: 0:0:1.0		začiatok merania: 25.8.2017 14:00:01																																																																							
meral: Ing. Vladimír Plaskoň		dĺžka merania: 0:59:58.0																																																																							

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí Stredný Čepeň		č. 2	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku																																																																	
Miesto merania: M2 - vo vzdialenosti 10 m od okraja Strednočepenskej ul.			zdroj hluku: Prejazd 37 OA + 5 NA																																																																			
L [dB] 100 90 80 70 60 50 40 30 20 13:41:00 13:41:10 13:41:20 13:41:30 13:41:40 13:41:50 13:42:00 13:42:10 13:42:20 13:42:30 13:42:40 13:42:50 13:43:00 13:43:10 13:43:20 13:43:30 13:43:40 13:43:50 13:44:00 13:44:10 13:44:20 13:44:30 13:44:40 13:44:50 13:45:00 t — LAeq [dB] Časový priebeh hladín hluku																																																																						
<table><tr><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th></tr><tr><td>20</td><td>60,2</td><td>800</td><td>42,9</td></tr><tr><td>25</td><td>58,7</td><td>1000</td><td>43,8</td></tr><tr><td>31.5</td><td>57,2</td><td>1250</td><td>42,4</td></tr><tr><td>40</td><td>55,7</td><td>1600</td><td>41,6</td></tr><tr><td>50</td><td>55,4</td><td>2000</td><td>40,0</td></tr><tr><td>63</td><td>54,1</td><td>2500</td><td>36,9</td></tr><tr><td>80</td><td>53,7</td><td>3150</td><td>35,7</td></tr><tr><td>100</td><td>49,1</td><td>4000</td><td>34,7</td></tr><tr><td>125</td><td>49,0</td><td>5000</td><td>32,9</td></tr><tr><td>160</td><td>45,5</td><td>6300</td><td>31,0</td></tr><tr><td>200</td><td>43,1</td><td>8000</td><td>31,0</td></tr><tr><td>250</td><td>41,8</td><td>10000</td><td>29,2</td></tr><tr><td>315</td><td>41,5</td><td>12500</td><td>25,6</td></tr><tr><td>400</td><td>42,0</td><td>16000</td><td>22,0</td></tr><tr><td>500</td><td>41,0</td><td>20000</td><td>17,4</td></tr><tr><td>630</td><td>42,1</td><td></td><td></td></tr></table>	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	20	60,2	800	42,9	25	58,7	1000	43,8	31.5	57,2	1250	42,4	40	55,7	1600	41,6	50	55,4	2000	40,0	63	54,1	2500	36,9	80	53,7	3150	35,7	100	49,1	4000	34,7	125	49,0	5000	32,9	160	45,5	6300	31,0	200	43,1	8000	31,0	250	41,8	10000	29,2	315	41,5	12500	25,6	400	42,0	16000	22,0	500	41,0	20000	17,4	630	42,1			L [dB] 80 70 60 50 40 30 20 10 0 31.5 Hz 63 Hz 125 Hz 250 Hz 500 Hz 1.0 k 2.0 k 4.0 k 8.0 k 16.0 k LA f [Hz] □ L_{freq} [dB] 1/3-oktávové spektrum [dB]	namerané deskripty □ L_{Aeq,t} = 51,7 dB ▮ L_{AFmax,t} = 78,7 dB ▮ L_{AFmin,t} = 31,9 dB ▮ L_{Aleg,t} = 54,6 dB percentily L_{A,1} = 65,3 dB L_{A,5} = 54,9 dB L_{A,10} = 48,5 dB L_{A,50} = 40,3 dB L_{A,90} = 36,6 dB L_{A,95} = 35,7 dB L_{A,99} = 33,6 dB rozšírená neistota merania U = ±1,7 dB korekcie K_T = 0 dB K_I = 0 dB K_P = 0 dB
Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)																																																																			
20	60,2	800	42,9																																																																			
25	58,7	1000	43,8																																																																			
31.5	57,2	1250	42,4																																																																			
40	55,7	1600	41,6																																																																			
50	55,4	2000	40,0																																																																			
63	54,1	2500	36,9																																																																			
80	53,7	3150	35,7																																																																			
100	49,1	4000	34,7																																																																			
125	49,0	5000	32,9																																																																			
160	45,5	6300	31,0																																																																			
200	43,1	8000	31,0																																																																			
250	41,8	10000	29,2																																																																			
315	41,5	12500	25,6																																																																			
400	42,0	16000	22,0																																																																			
500	41,0	20000	17,4																																																																			
630	42,1																																																																					
prístroj: NOR140		umiestnenie mikrofónu: vo výške 2 m nad terénom		dátový súbor: 170831_0001.NBF																																																																		
vzorkovanie: 0:0:1.0		začiatok merania: 31.8.2017 13:54:13																																																																				
meral: Ing. Vladimír Plaskoň		dĺžka merania: 1:0:0.0																																																																				

5. Predikcia hluku z cestnej dopravy

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia v blízkosti mestskej zbernej komunikácie a železničných dráh (Šulekovská cesta) zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z cestnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Územie v blízkosti cesty III. triedy (Strednočepeňská ul a vnútrošídľiskové komunikácie) je zaradené do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z cestnej dopravy 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu HLUK+ vo verzii Profi 11.10. Východiskovými výpočtovými parametrami boli intenzita a zloženie cestnej dopravy na príľahlých dopravných komunikáciách, kvalita povrchu vozovky, jej pozdĺžny sklon, plynulosť dopravného prúdu a urbanistické členenie posudzovaného územia. Výpočet imisných hladín sa uskutočnil v uvedenom programe podľa implementovanej metodiky [8]. Cestná doprava bola rozdelená do dvoch základných kategórií - osobné a úžitkové automobily (OA) a nákladné automobily a autobusy (NA).

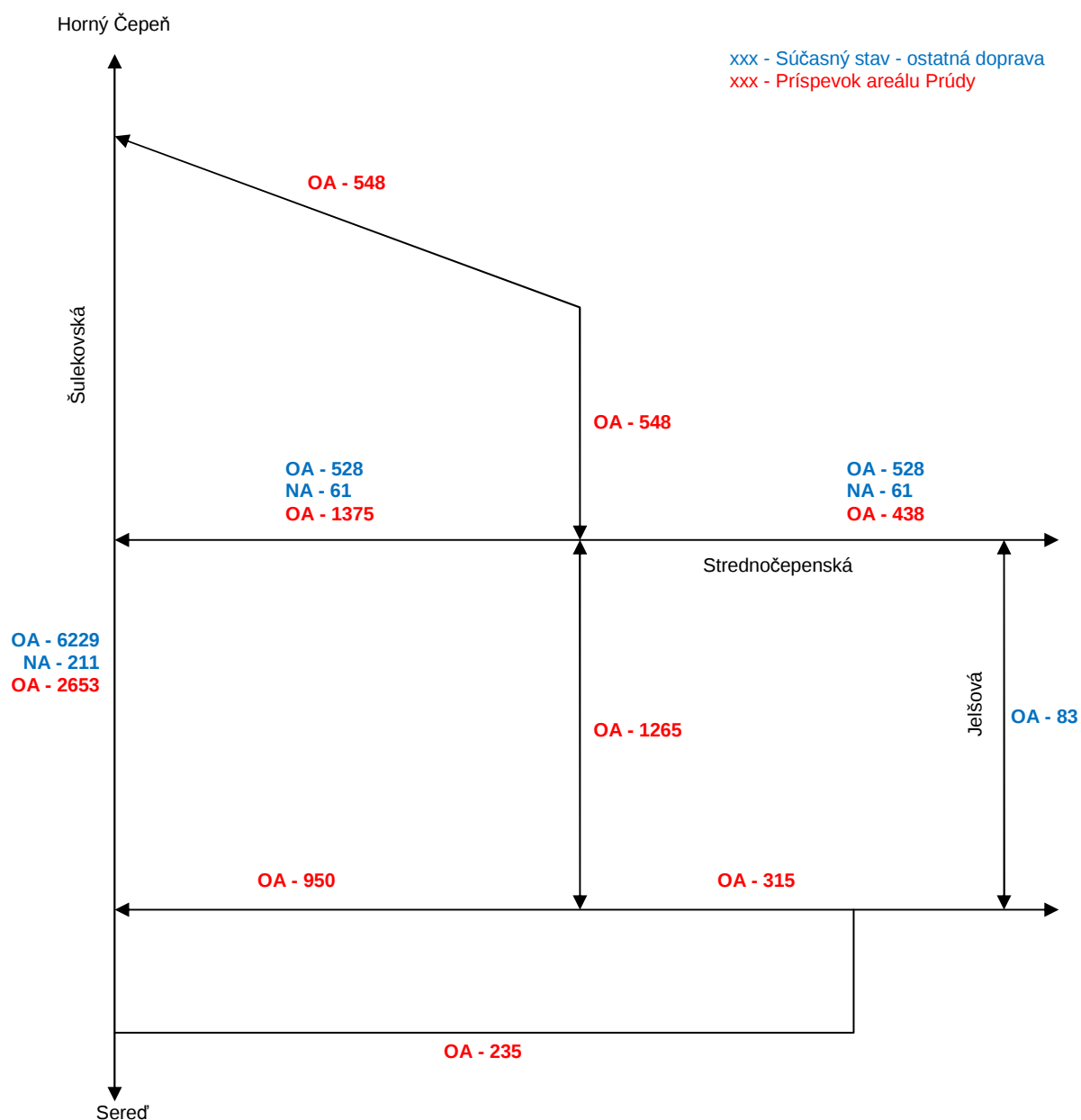
Stav dopravy na príľahlých komunikáciách je daný z dopravného prieskumu počas kalibračného merania hluku a z bilancie dopravného pritaženia územia v dôsledku realizácie navrhovanej činnosti. Dopravné pritaženie územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe všetkých fáz polyfunkčného územia a bude realizované predovšetkým osobnou automobilovou dopravou. Zásobovanie jednotiek obchodu a služieb v objektoch občianskej vybavenosti bude realizované najmä osobnými a ľahkými úžitkovými vozidlami. Podľa metodiky [9] sa príspevok dopravy generovaný navrhovanou činnosťou stanovil z navrhovanej minimálnej štruktúry celkového počtu 1337 parkovacích miest:

funkcia	počet stojísk	koeficient	počet prejazdov OA	
urbanistická zóna č. 5				
bývanie (BI-56-01 až 07)	224	3,6	806	2530
bývanie (BH-11-01)	479	3,6	1724	
obchod - (OV-01-01) zákazníci	120	11,2	1344	2745
obchod - (OV-01-01) zamestnanci	8	5,3	42	
kultúra - (OV-01-02)	27	4,5	122	
služby - (OV-37-01) zákazníci	108	11,2	1210	
služby - (OV-37-01) zamestnanci	5	5,3	27	
šport - (RŠ-04-01)	8	4,5	36	235
škola - (OV01-03) návštevníci	8	6,3	50	
škola - (OV01-03) zamestnanci	2	3,3	7	
prevádzky - (OV-09-03) zákazníci	35	3,4	119	
prevádzky - (OV-09-03) zamestnanci	9	2,5	23	
spolu v zóne 5	1033	-	5510	5510
urbanistická zóna č. 9				
bývanie (BI-56-01 až 07)	304	3,6	1095	
spolu v riešenom území	1337	-	6605	

Tabuľka 4: Podiel dopravy generovaný navrhovanou činnosťou za 24 hod

Navrhované polyfunkčné územie bude napojené na existujúcu dopravnú sieť mesta v siedmich dopravných uzloch (DU1 - DU5 na obr. 1), v ktorých bude dochádzať k rovnomernému rozptylu vozidiel na všetky smery uzla. Ide o predbežný predpoklad rozptylu dopravy, podrobnejšie smerovanie dopravy bude spracované v dopravnej štúdii vytvorenej podľa regionálnych štandardov pre vyššie stupne projektovej dokumentácie. Pre tvorbu výpočtového modelu sa zohľadnili nasledovné predpoklady:

- 50% pohybov vozidiel generovaných z dopravnej kapacity urbanistickej zóny č. 9 bude smerovať k dopravnému uzlu DU1 a 50% k DU5
- 50% pohybov vozidiel generovaných z dopravnej kapacity obytnej časti urbanistickej zóny č. 9 bude smerovať k dopravnému uzlu DU5 a po 25% k DU3 a DU7
- 75% dopravy z uzla DU5 bude smerovať k dopravnému uzlu DU2 a 25% k DU6
- 100 % dopravy z občianskej vybavenosti bude napojené na Šulekovskú cestu



Obr. 2 Schéma prírastku dopravy v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K10 na obr. č. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 6. Pre obslužné vnútroareálové komunikácie oboch urbanistických zón sa uvažovali celodenné intenzity dopravy v priemere 200 pohybov OA / 24 hod. Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie:	cesta III. triedy, miestna
- terén:	odrazivý
- povrch vozovky:	hladký asfalt
- sklon vozovky:	0%
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov:	0,2
- priemerná výška IBV:	7 m (2NP)
- priemerná výška HBV:	16 m (5NP)
- referenčný časový interval:	12 h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška hlukových hladín:	2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania:	0,5 dB

Vplyv navrhovanej činnosti na hlukové pomery jestvujúcej okolitej obytnej zóny je vyjadrený hladinou hluku vo výpočtových bodoch lokalizovaných 1,5 m pred fasádami najbližších rodinných domov vo výške 1.NP (obr. 1 body 1-3).

- bod 1 – pred západnou fasádou RD č. 1578/116
- bod 2 – pred severnou fasádou RD č. 4414/29
- bod 3 – pred južnou fasádou RD č. 4428/2

bod č.	nultý variant	po výstavbe	zmena
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)			
1	59,8	61,1	+1,3
2	52,8	54,6	+1,8
3	41,1	46,3	+5,2
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)			
1	56,5	58,0	+1,5
2	46,9	48,9	+2,0
3	38,1	43,1	+5,0
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)			
1	49,8	50,8	+1,0
2	40,6	42,5	+1,9
3	33,1	37,5	+4,4

Tabuľka 5: Vypočítané imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy v jestvujúcej obytnej zóne

komunikácia		výpočtová rýchlosť	ref. interval	počet prejazdov		
				OA - Prúdy	OA - ostatné	NA - ostatné
K1	Šulekovská cesta	70 km/h	deň	7180	5023	182
			večer	1279	897	12
			noc	423	309	17
K2	Strednočepeňská - západ	50 km/h	deň	1548	429	55
			večer	245	68	2
			noc	110	31	4
K3	Strednočepeňská - východ	50 km/h	deň	785	429	55
			večer	125	68	2
			noc	56	31	4
K4	Jelšová	30 km/h	deň	0	67	0
			večer	0	11	0
			noc	0	5	0
K5	Zóna 5 - k DU3	40 km/h	deň	772	0	0
			večer	123	0	0
			noc	55	0	0
K6	Zóna 5 - k DU7	40 km/h	deň	256	0	0
			večer	41	0	0
			noc	18	0	0
K7	Južný okraj územia (lokalita OV)	40 km/h	deň	235	0	0
			večer	0	0	0
			noc	0	0	0
K8	Hlavná komunikácia zóny 5	40 km/h	deň	1029	0	0
			večer	163	0	0
			noc	73	0	0
K9	Hlavná komunikácia zóny 9	40 km/h	deň	441	0	0
			večer	80	0	0
			noc	27	0	0

Tabuľka 6: Výpočtové parametre parciálnych líniových zdrojov hluku v riešenom území po zrealizovaní navrhovanej činnosti

Výpočtový matematický model zohľadňuje vplyv zvukovej odrazivosti fasád nových objektov v riešenom území ako aj ich tieniaci účinok v danom zvukovom poli. V prípade dodatočnej zmeny dispozície niektorých častí areálu pri riešení vyšších stupňov projektu sa pre účely "akustického plánovania" stanovili vzdialenosti vybraných izofon od osi hlavnej dopravnej komunikácie - Šulekovskej cesty a to v netienenom zvukovom poli. Vybrané izofony predstavujú najvyššie prípustné hodnoty hluku pre II. a III. kategóriu chránených území v dennej a nočnej dobe.

izofona	vzdialenosť izofony prípustnej hodnoty hluku od osi cesty III/1621 (m)		
	súčasný stav	navrhovaný stav	zmena
deň			
50 dB (II. kat.)	110	135	+25 m
60 dB (III. kat.)	15	21	+6 m
noc			
45 dB (II. kat.)	45	56	+11 m
50 dB (III. kat.)	15	20	+5 m

Tabuľka 7: Analýza hlukových imisíí z dynamickej dopravy v referenčných bodoch riešeného územia

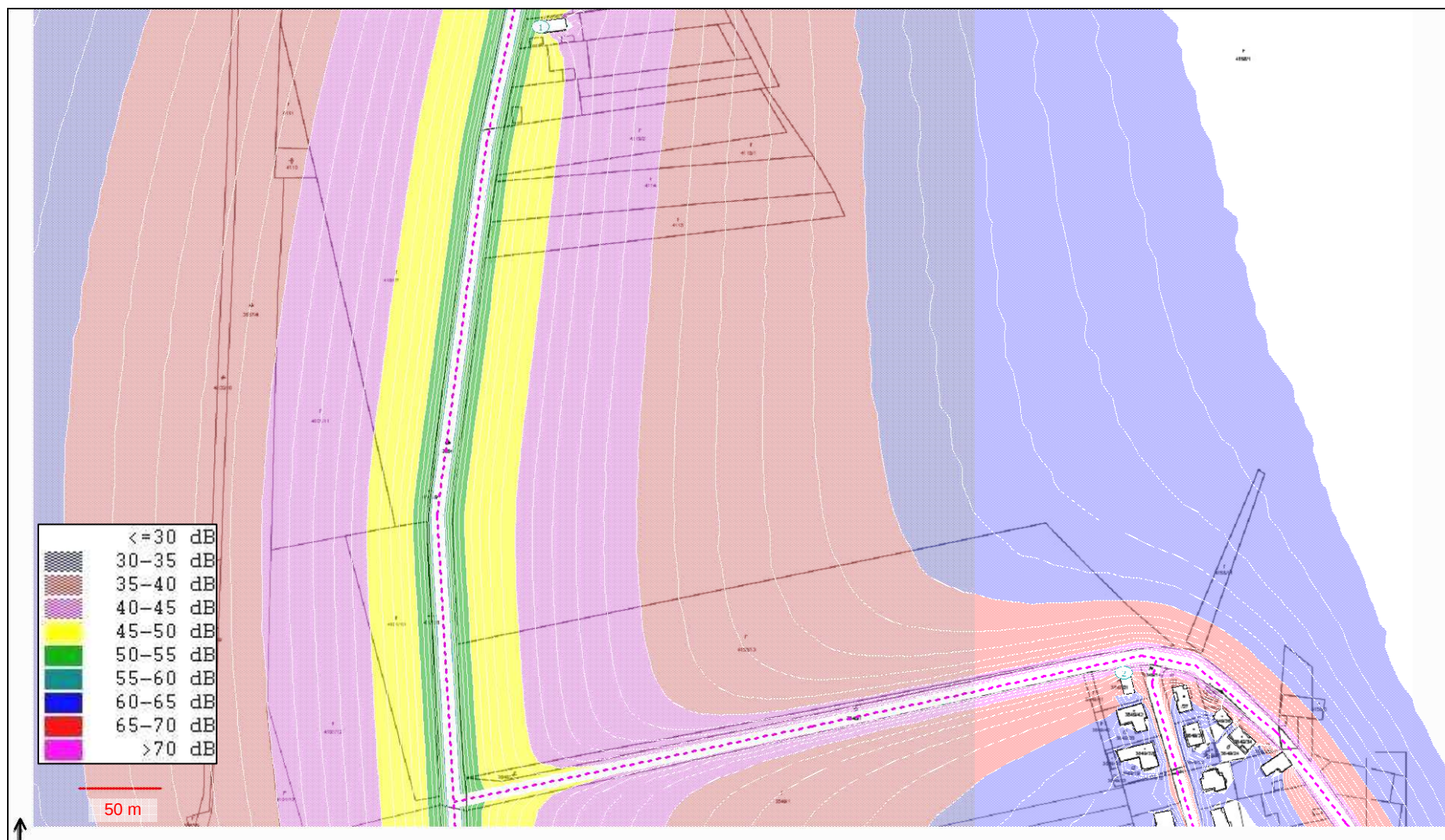
Vplyv dynamickej dopravy na hlukové pomery navrhovanej obytnej zóny polyfunkčného areálu Prúdy je vyjadrený hladinou akustického tlaku vo výpočtových bodoch lokalizovaných vo výške 1.NP pred objektmi, ktoré sú najviac exponované hlavným dopravným trasám riešeného územia (obr. 1 body 4-12).

Urbanistická zóna	lokalita	výpočtový bod č.	imisná hladina hluku z dynamickej dopravy (dB)		
			deň ($L_{Aeq,12h}$)	večer ($L_{Aeq,4h}$)	noc ($L_{Aeq,8h}$)
9	BI-36-11	4	60,7	57,7	50,5
	BI-36-07	5	62,7	59,6	52,5
	BI-36-07	6	53,3	48,9	42,3
	BI-36-01	7	51,5	45,9	39,5
5	BH-11-01	8	52,7	49,0	42,1
	BH-11-01	9	47,5	44,3	37,5
	BH-11-01	10	44,9	41,6	35,2
	BH-56-07	11	51,9	48,8	42,0
	BH-56-04	12	47,4	44,2	37,5

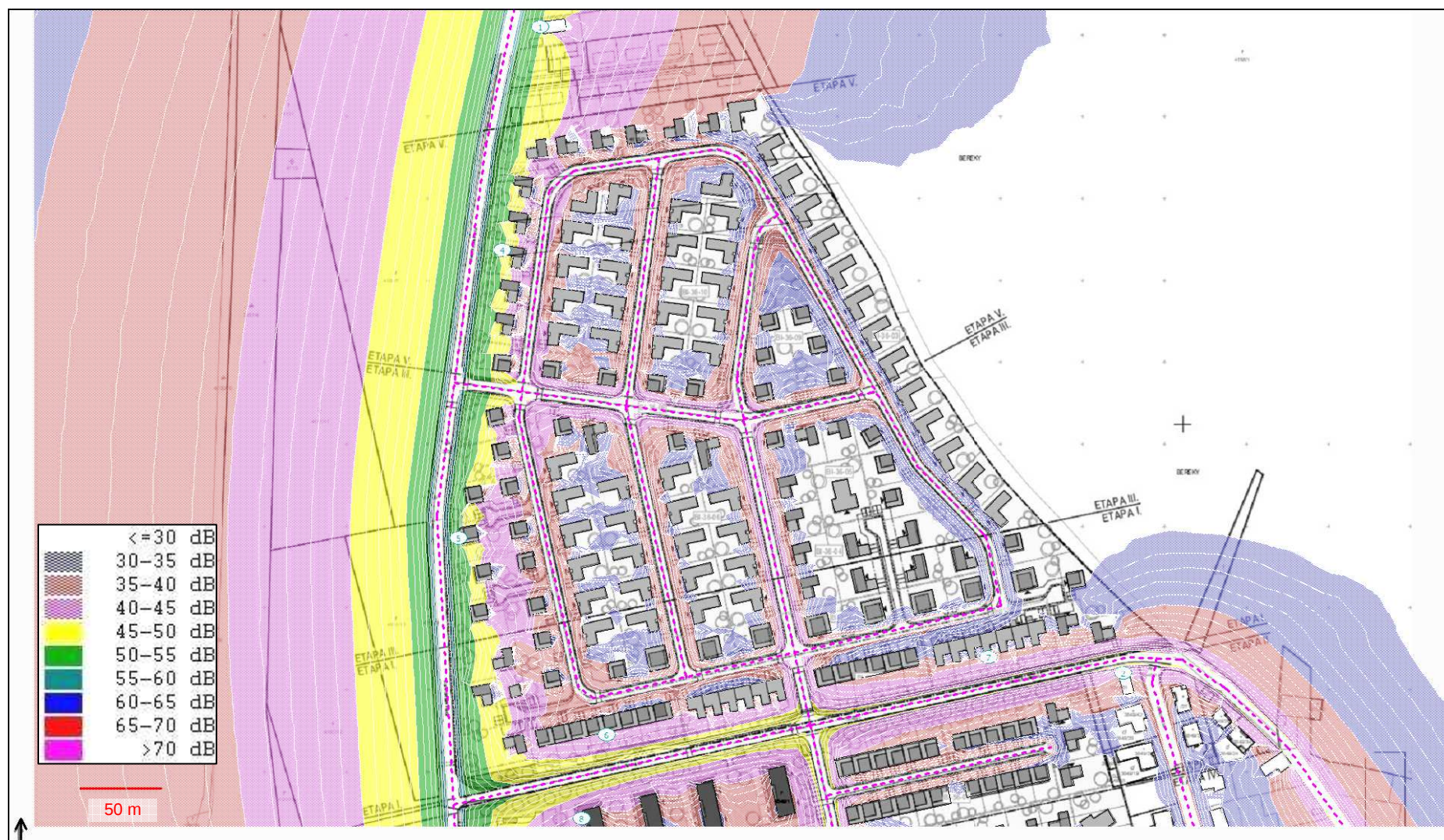
Tabuľka 8: Vypočítané imisné hladiny dopravného hluku v obytnej zóne areálu Prúdy



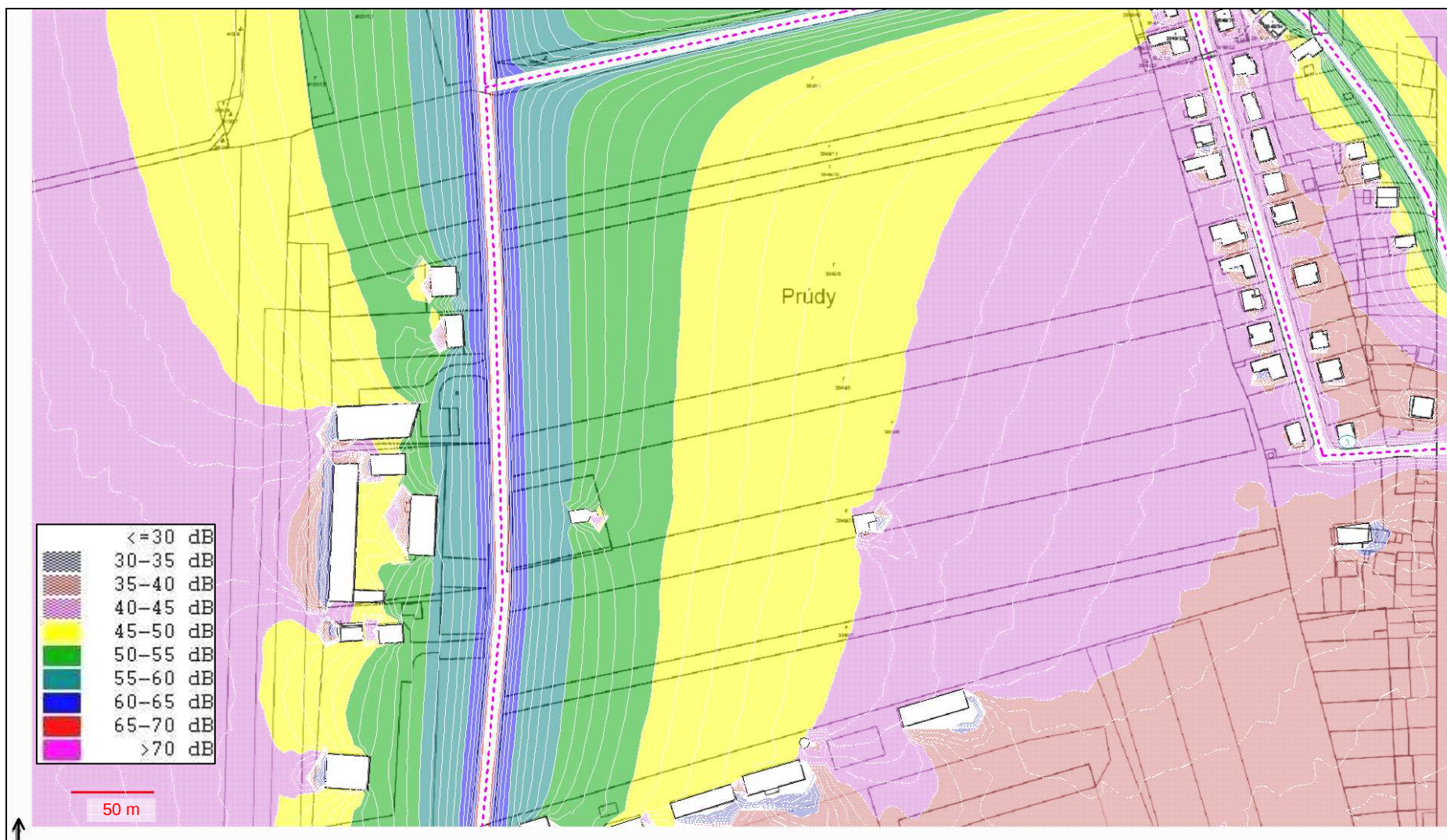
Obr. 3 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území **v nultom variante**, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 9



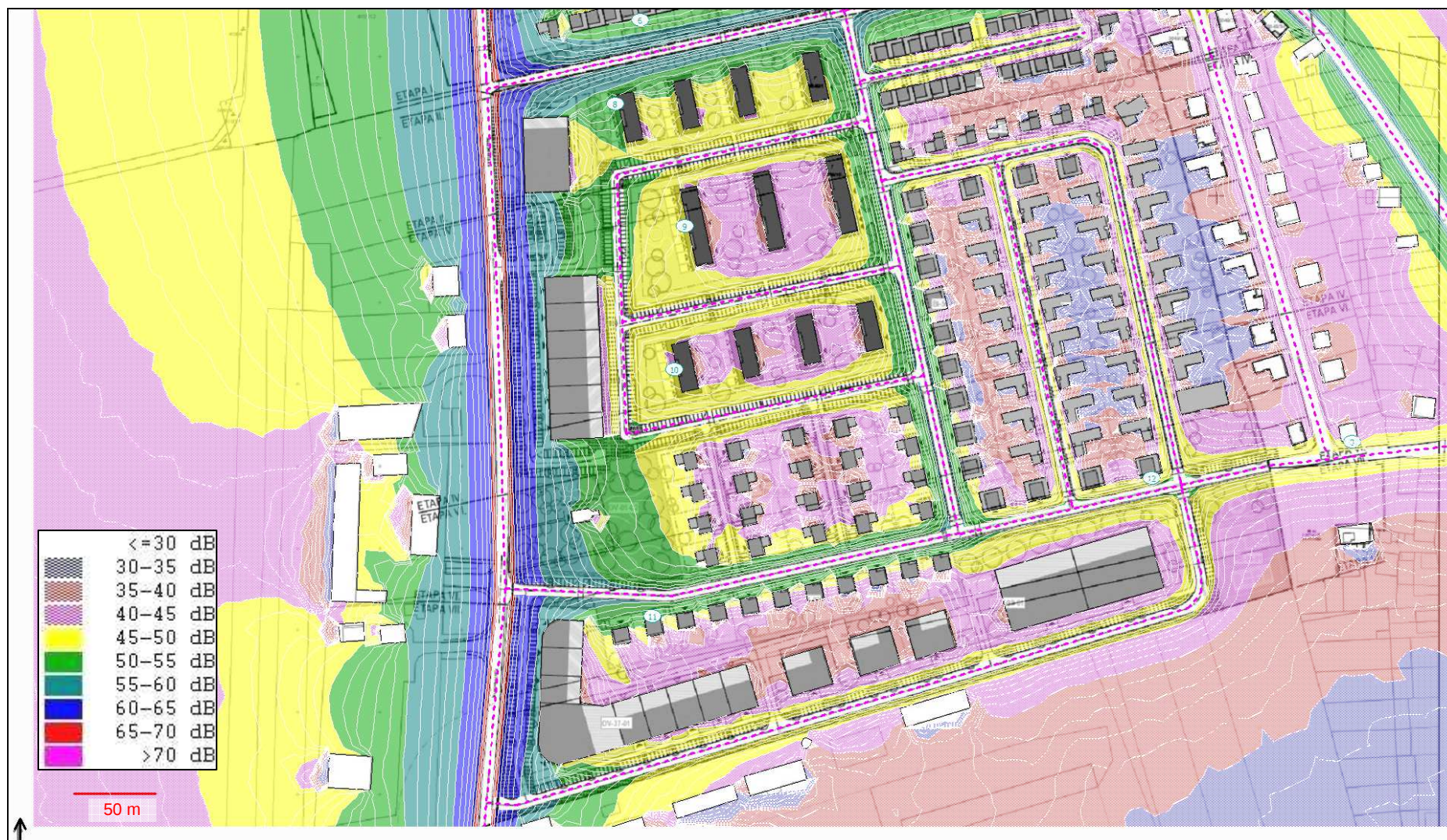
Obr. 5 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **v nultom variante**, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 9



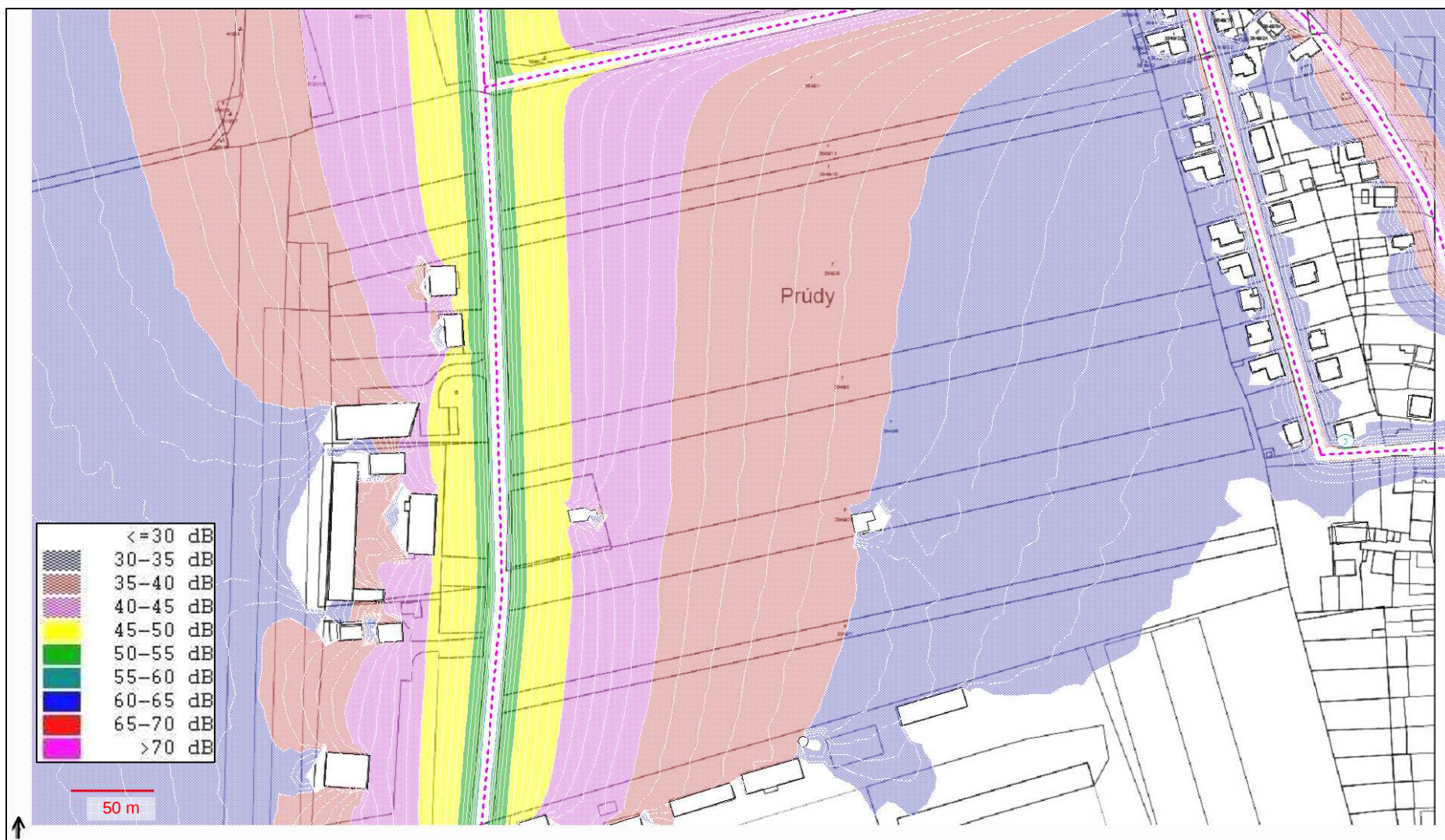
Obr. 6 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **po realizácii** navrhovanej činnosti, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 9



Obr. 7 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území v **nultom variante**, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 5



Obr. 8 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území **po realizácii** navrhovanej činnosti, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 5



Obr. 9 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **v nultom variante**, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 5



Obr. 10 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **po realizácii** navrhovanej činnosti, výška izofon 2 m
Urbanistická zóna 5

6. Predikcia hluku zo železničnej dopravy

Západným okrajom riešeného územia vo vzdialenosti cca 130 m pozdĺžne od Šulekovskej cesty vedie elektrifikovaná železničná trať smerom na Leopoldov. Podľa vyjadrenia pracovníka dopravnej kancelárie železničnej stanice Sered' je táto trať niekoľko rokov využívaná výlučne len pre nákladnú železničnú dopravu. Počas 24 hodín pracovného dňa sa priemerne vypraví 10 vlakových súprav s priemernou dĺžkou 30 vagónov, pričom rozloženie prejazdov súprav počas referenčných intervalov deň, večer a noc je približne rovnomerné.

Hluk zo železničnej dopravy bol stanovený na základe analýzy časového záznamu z archívneho merania hluku (akustická štúdia č. 14-035-s) a priemerného odhadu prejazdov nákladných vlakov získaného z pracoviska výpravcu stanice Sered'. Vypočítané údaje sa použili na stanovenie korekčného činiteľa vo výpočtovom programe HLUK+ na tvorbu hlukových máp.

Merací mikrofón bol umiestnený vo vzdialenosti 39 m od osi bližšieho koľajiska železničnej trate vo výške 2 m nad úrovňou terénu, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1s. Z nameraného záznamu hladín akustického tlaku sa vybrali len prejazdy nákladných vlakov a na základe doby prejazdu jednej vlakovej súpravy a počtu súprav sa stanovila ekvivalentná hodnota hluku počas referenčného intervalu podľa vzťahu:

$$L_{R,Aeq,Tref} = 10 \log \left[(t / T_{ref}) \cdot 10^{0.1(L_{Aeq,t})} \right] \quad (1)$$

kde $L_{Aeq,t}$ – ekvivalentná hladina A akustického tlaku prislúchajúca trvaníu výskytu špecifického hluku t v zodpovedajúcom referenčnom časovom intervale T_{ref} ,

Nakoľko rozloženie prejazdov súprav počas referenčných intervalov deň, večer a noc je približne rovnomerné, vypočítaná ekvivalentná hladina akustického tlaku je rovnaká pre všetky referenčné intervaly a vo vzdialenosti 39 m od osi koľajiska pre 3 vlakové súpravy dosahuje hodnotu:

$$L_{Aeq,t} = 76,8 \text{ dB} \quad (t = 300 \text{ s})$$

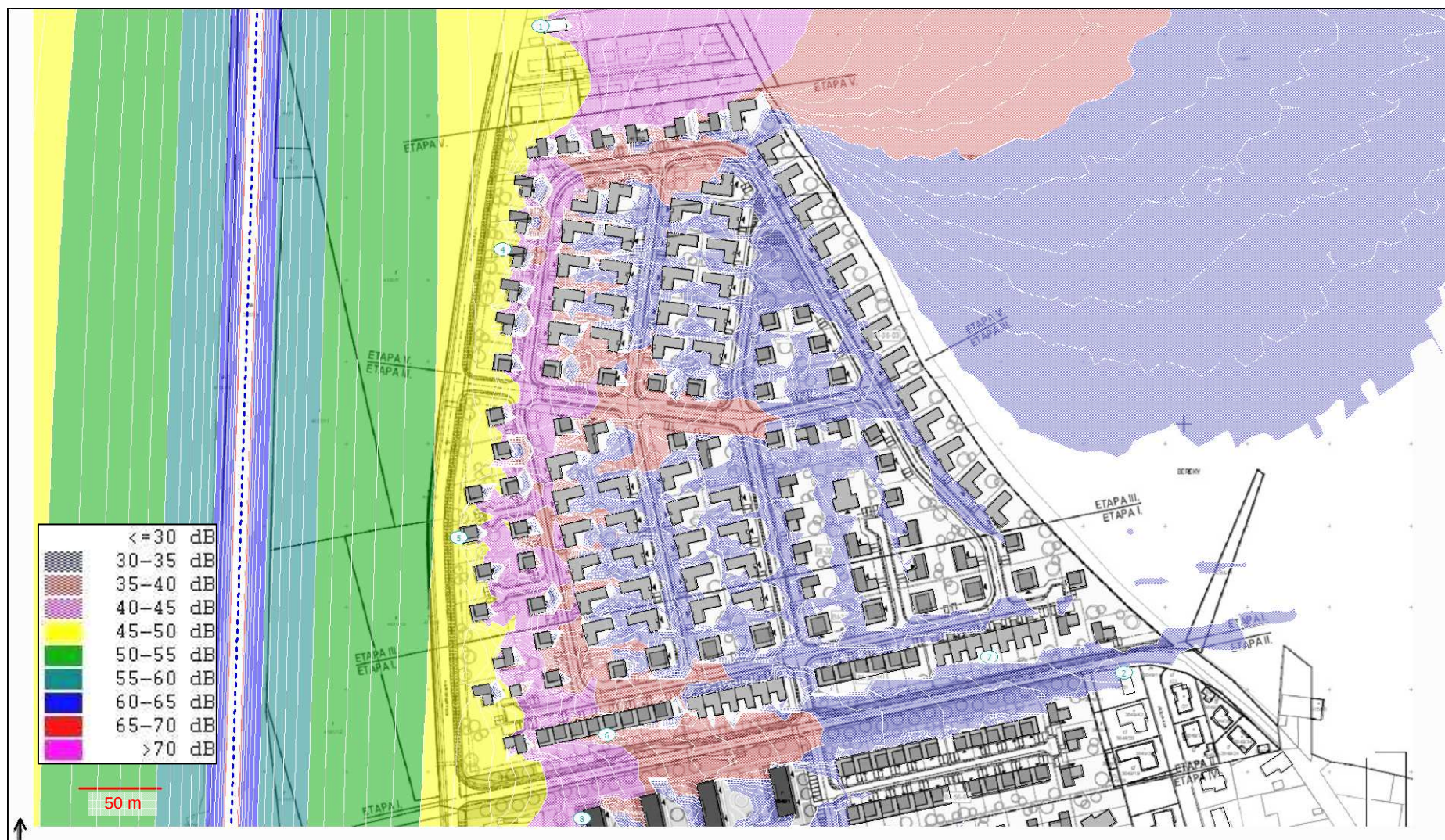
Pre prejazd 10 vlakových súprav za 24 hod vo vzdialenosti 39 m od osi koľajiska je ekvivalentná hodnota hluku vo všetkých referenčných intervaloch:

$$L_{R,Aeq,Tref} = 57,4 \text{ dB}$$

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ železnice:	elektrická
- počet vagónov jednej súpravy	30
- počet vlakových súprav	10 nákladných vlakov / 24 hod
- prejazdová rýchlosť	100 km/h
- terén:	odrazivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov:	0,2
- priemerná výška IBV:	7 m (2NP)
- referenčný časový interval:	12 h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška hlukových hladín:	2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania:	1,4 dB

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		č. 3	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku																																																																				
Miesto merania: vo vzdialenosti 39 m od osi bližšieho koľajiska			zdroj hluku: Prejazd 3 nákladných vlakov (114 vagónov)																																																																						
<table><tr><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th></tr><tr><td>20</td><td>67,2</td><td>800</td><td>69,8</td></tr><tr><td>25</td><td>69,9</td><td>1000</td><td>68,7</td></tr><tr><td>31.5</td><td>70,8</td><td>1250</td><td>68,3</td></tr><tr><td>40</td><td>70,1</td><td>1600</td><td>65,6</td></tr><tr><td>50</td><td>68,8</td><td>2000</td><td>65,0</td></tr><tr><td>63</td><td>66,3</td><td>2500</td><td>63,3</td></tr><tr><td>80</td><td>64,0</td><td>3150</td><td>60,2</td></tr><tr><td>100</td><td>61,8</td><td>4000</td><td>57,1</td></tr><tr><td>125</td><td>60,5</td><td>5000</td><td>54,6</td></tr><tr><td>160</td><td>61,3</td><td>6300</td><td>51,4</td></tr><tr><td>200</td><td>59,3</td><td>8000</td><td>46,4</td></tr><tr><td>250</td><td>62,2</td><td>10000</td><td>42,8</td></tr><tr><td>315</td><td>64,7</td><td>12500</td><td>37,3</td></tr><tr><td>400</td><td>67,3</td><td>16000</td><td>31,4</td></tr><tr><td>500</td><td>70,2</td><td>20000</td><td>27,1</td></tr><tr><td>630</td><td>70,2</td><td></td><td></td></tr></table>		Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	20	67,2	800	69,8	25	69,9	1000	68,7	31.5	70,8	1250	68,3	40	70,1	1600	65,6	50	68,8	2000	65,0	63	66,3	2500	63,3	80	64,0	3150	60,2	100	61,8	4000	57,1	125	60,5	5000	54,6	160	61,3	6300	51,4	200	59,3	8000	46,4	250	62,2	10000	42,8	315	64,7	12500	37,3	400	67,3	16000	31,4	500	70,2	20000	27,1	630	70,2					namerané deskripty L_{Aeq,t} = 76,8 dB L_{AFmax,t} = 86,6 dB L_{AFmin,t} = 45,1 dB L_{Aleg,t} = 77,7 dB percentily L_{A,1} = 85,7 dB L_{A,5} = 84,7 dB L_{A,10} = 82,5 dB L_{A,50} = 60,0 dB L_{A,90} = 49,0 dB L_{A,95} = 47,9 dB L_{A,99} = 46,6 dB rozšírená neistota merania U = ±1,4 dB korekcie K_T = 0 dB K_I = 0 dB K_P = 0 dB	
Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)																																																																						
20	67,2	800	69,8																																																																						
25	69,9	1000	68,7																																																																						
31.5	70,8	1250	68,3																																																																						
40	70,1	1600	65,6																																																																						
50	68,8	2000	65,0																																																																						
63	66,3	2500	63,3																																																																						
80	64,0	3150	60,2																																																																						
100	61,8	4000	57,1																																																																						
125	60,5	5000	54,6																																																																						
160	61,3	6300	51,4																																																																						
200	59,3	8000	46,4																																																																						
250	62,2	10000	42,8																																																																						
315	64,7	12500	37,3																																																																						
400	67,3	16000	31,4																																																																						
500	70,2	20000	27,1																																																																						
630	70,2																																																																								
prístroj: NOR 118		umiestnenie mikrofónu: vo výške 2 m nad terénom		dátový súbor: 130529_0001.NBF																																																																					
vzorkovanie: 0:0:1.0		začiatok merania: 29.5.2013 18:14:53																																																																							
meral: Mgr. Jozef Kajan		dĺžka merania: 0:45:2.0																																																																							



Obr. 11 Hluková mapa ekvivalentných hladín L_{Aeq} zo železničnej dopravy v urbanistickej zón5 9, výška izofon 2 m



Obr. 12 Hluková mapa ekvivalentných hladín L_{Aeq} zo železničnej dopravy v urbanistickej zón5 5, výška izofon 2 m

Vplyv dynamickej dopravy na hlukové pomery navrhovanej obytnej zóny polyfunkčného areálu Prúdy je vyjadrený hladinou akustického tlaku vo výpočtových bodoch lokalizovaných vo výške 1.NP pred objektmi, ktoré sú najviac exponované hluku zo železničnej trate v riešenom území (obr. 1 body 4,5,8,9,11).

Urbanistická zóna	lokalita	výpočtový bod č.	imisná hladina hluku $L_{Aeq,Tref}$ (dB)
9	BI-36-11	4	48,6
	BI-36-07	5	49,6
5	BH-11-01	8	43,4
	BH-11-01	9	40,7
	BH-56-07	11	37,2

Tabuľka 9: Vypočítané imisné hladiny hluku zo železničnej dopravy v obytnej zóne areálu Prúdy

7. Hluk z prevádzkových zdrojov

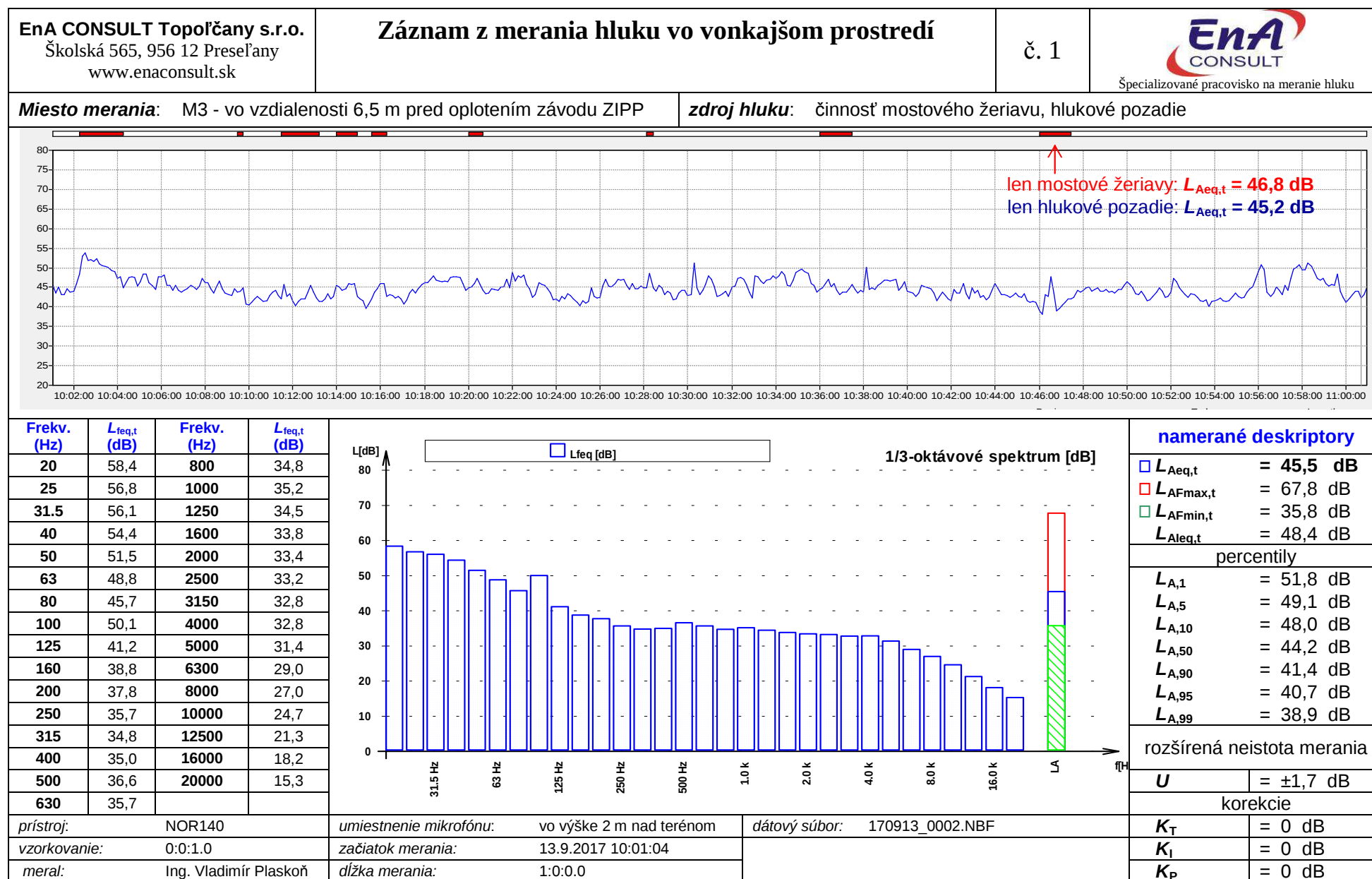
Navrhovaná polyfunkčná zóna Prúdy susedí z južnej strany s priemyselným areálom spoločnosti ZIPP Bratislava s.r.o., ktorej predmet činnosti je zameraný na výrobu betónových prefabrikátov. Pracovná doba v závode je len počas denného referenčného intervalu najneskôr do 16:00 hod. Dominantnými zdrojmi hluku sú len činnosti vykonávané vo vonkajšom prostredí mimo výrobných hál - pohyb vysokozdvížneho vozíka na nádvorí, dve dráhy mostového žeriavu a manuálna činnosť (napr. s ručným náradím).

Pre podrobné akustické mapovanie je nutná súčinnosť viacerých odborných pracovníkov závodu pri vyhodnocovaní hladiny hluku v blízkosti jednotlivých prevádzkových zdrojov a tieto výsledky následne matematicky modelovať v príslušnom výpočtovom programe. Nakoľko takáto súčinnosť nebola k dispozícii, pre účely tejto štúdie sa vykonalo meranie imisí hluku na hranici závodu a navrhovanej zóny Prúdy. Získané imisné hodnoty hluku predstavujú súčtovú hladinu hluku z prevádzky závodu ako plošného zdroja hluku a z okolitého hlukového pozadia.

Zdrojom hluku pozadia sú zvuky z prírody (vtáctvo, šum lístia vo vetre na okolitých stromoch, šum porastu kukurice a pod.) a náhodilé zvuky z činností na dvoroch blízkych rodinných domov. Súčasné hlukové pomery dokumentuje informatívne meranie imisí hluku na juhovýchodnej hranici riešeného územia vo vzdialenosti 6,5 m od oplotenia závodu (bod M3). Umiestnenie mikrofónu hlbšie do navrhovanej urbanistickej zóny k miestam plánovanej bytovej výstavby nebolo možné, nakoľko táto pôda sa stále využíva na poľnohospodárske účely a v čase merania tu bola vysadená kukurica.

Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m nad zatrávneným terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky počas merania: teplota 18 °C, prúdenie vzduchu: západný vietor 1-3 m.s⁻¹.

Počas merania sa sluchom identifikovali časové úseky, v ktorých bola slabo počuteľná prevádzka mostových žeriavov a ojedinele zvuky pripomínajúce elektrickú uhlovú brúsku. Uvedené úseky sú vyznačené v zázname z merania č. 4.



8. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia v blízkosti mestskej zbernej komunikácie a železničných dráh (Šulekovská cesta) zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z cestnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Územie v blízkosti cesty 3. triedy (Strednočepeňská ul a vnútrošídľiskové komunikácie) je zaradené do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z cestnej dopravy 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Nultý variant: Ekvivalentná hladina hluku z dopravy pred oknami obytných domov pozdĺž Šulekovskej cesty sa v súčasnosti pohybuje na hranici najvyššej prípustnej hodnoty stanovenej pre III. kategóriu chránených území. Miera prípadného prekročenia hlukových limitov je závislá od vzdialenosti objektu od osi vozovky Šulekovskej cesty.

Ekvivalentná hladina hluku z dopravy pred oknami obytných budov pozdĺž Strednočepeňskej ulice v súčasnosti prekračuje najvyššiu prípustnú hodnotu stanovenú pre II. kategóriu chránených území. Objekty pozdĺž Jelšovej ulice nie sú zasahované nadmerným hlukom z dopravy.

Vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúcu obytnú zónu - Nárast objemu dynamickej dopravy v jestvujúcom obytnej území v dôsledku prevádzky navrhovanej činnosti zvýši denné imisné hladiny hluku o 1,0 - 5,2 dB v závislosti od akustických podmienok v nultom variante. Vzhľadom na relatívne vysoké súčasné dopravné zaťaženie Šulekovskej cesty je nárast hluku pozdĺž tejto komunikácie najnižší (najviac do 1,5 dB). Uvedený nárast dopravného hluku je z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa rozdiel hladín hluku pohybuje v rámci pásma rozšírenej neistoty bežného merania hluku.

Najvyšší nárast hluku do 5,2 dB sa predikoval pred rodinnými domami na Jelšovej ulici v mieste dopravného napojenia DU7 posudzovaného areálu Prúdy. Vzhľadom na nízke hlukové zaťaženie územia v súčasnosti tu nedôjde ani po realizácii navrhovanej činnosti k prekročeniu najvyšších prípustných hodnôt stanovených pre II. kategóriu území.

Vplyv cestnej dopravy na novú obytnú zónu - Imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy prekračujú prípustné hodnoty stanovené pre III. kategóriu chránených území pred fasádami navrhovaných domov pozdĺž Šulekovskej cesty v urbanistickej zóne č. 9, prekročenie je menej ako o 3 dB. V urbanistickej zóne č. 5 je obytná zástavba od Šulekovskej cesty dostatočne akusticky tienená objektmi občianskej vybavenosti.

Pre objekty navrhovanej radovej zástavby pozdĺž Strednočepenskej ul. sa predikovalo prekročenie len dennej prípustnej hodnoty pre II. kategóriu území. V území vnútrošídľiskovej zástavby hladiny hluku z dopravy nebudú prekračovať hlukové limity v žiadnom referenčnom intervale deň, večer a noc.

Vplyv železničnej dopravy na novú obytnú zónu - Imisné hladiny hluku z prevádzky železničnej dráhy Sereď - Leopoldov ani na najviac exponovanom západnom okraji areálu Prúdy neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty stanovené pre III. kategóriu chránených území.

Podľa bodu č. 1.9. prílohy vyhlášky [2] na základe súhlasného stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva sa môžu nové budovy na bývanie umiestňovať aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

- a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,
- b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Predikované hodnoty hluku v areáli Prúdy spĺňajú podmienku **b)** vyššie uvedeného predpisu. Pre splnenie podmienky **a)** je nutné pri umiestňovaní obytných stavieb v blízkosti Šulekovskej cesty ako aj v prípade výstavby bytových domov v etape spracovania projektovej dokumentácie pre územné rozhodnutie alebo pre stavebné povolenie vypracovať podrobnú hlukovú štúdiu s ohľadom na zvukovoizolačné nároky obvodového plášťa budov pri zohľadnení nárokov na vetranie exponovaných obytných miestností.

Vplyv prevádzkových zdrojov hluku na novú obytňú zónu - Namerané hladiny akustického tlaku z prevádzky areálu ZIPP na hranici priemyselnej zóny nepresahujú prípustnú hodnotu hluku pre referenčný interval deň. Vo večernej a nočnej dobe nie je výrobná činnosť závodu v prevádzke. Navyše je možné očakávať, že plánované objekty občianskej vybavenosti OV-37-01 a OV-09-01 na južnom okraji polyfunkčnej zóny budú tvoriť prirodzenú protihlukovú clonu pre dotknutú obytňú časť územia. Z toho dôvodu sa doporučuje navrhovať výšky uvedených objektov občianskej vybavenosti na hornej hranici regulatívov územného plánu mesta Sereď.

Na základe vykonanej predikcie hluku je možné konštatovať, že navrhovaná činnosť po realizácii opatrení na ochranu vnútorného prostredia skupiny budov nadmerne exponovaných dopravnému hluku spĺňa ustanovenie vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a je realizovateľná.

13.09.2017

Ing. Vladimír Plaskoň

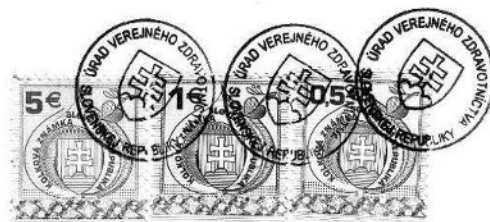
Referencie

- [1] Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších úprav.
- [2] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších úprav.
- [3] Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia v znení neskorších úprav.
- [4] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
- [5] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
- [6] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
- [7] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [8] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [9] Metodika dopravného-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)



ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7360/2009

Dátum: 29. 10. 2009

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji
verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších
predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia: [redacted] **Topoľčany**

Bydlisko: **956 12 Presel'any č. 565**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na
účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2
zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č.
OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**



[redacted]
doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

Osvedčenia o odbornej spôsobilosti udelené a platné do 31. mája 2010 sa považujú za osvedčenia udelené na neurčitý čas.