

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 18-128-s

PARKOVACÍ DOM, PARCELA Č. 2590/67 BANSKÁ BYSTRICA

zadávateľ

ENVIRO SYSTEM, spol. s r.o.

Košická 37, 821 09 Bratislava

august 2018

Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)
$M1, M2, \dots$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots$	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
PD	- parkovací dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
$n.NP$	- n -té nadzemné podlažie
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
NPH	- najvyššia prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

O B S A H

1.	ÚVOD.....	3
2.	POŽIADAVKY	3
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	4
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV	6
5.	PREDIKCIA HLUKU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ	8
6.	VPLYV VÝSTAVBY NA OKOLIE	17
7.	ZÁVER.....	17
	REFERENCIE.....	18

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 dokumentácie EIA o posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového parkovacieho domu. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie a pre účely zákona [1]. Predikcia hluku pokrýva rozsah projektovej dokumentácie pre navrhovaný parkovací dom a nezohľadňuje iné, v budúcnosti plánované investičné aktivity v riešenom území.

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ 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}	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 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 večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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 večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 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

3. Situácia a popis zámeru

Cieľom navrhovanej činnosti je vybudovať moderný, účinný a efektívny systém statickej dopravy, ktorý bude dlhodobo spĺňať náročné kritériá na neustále sa meniacom trhu a poskytovať bezkonkurenčný zákaznícky servis.

Novonavrhovaný objekt parkovacieho domu (ďalej len "PD") je situovaný južne od fakultnej nemocnice s poliklinikou F. D. Roosevelta a Detskej fakultnej nemocnice na parcele č. 2590/67 k.ú. Banská Bystrica, ktorá je vo vlastníctve spoločnosti *Parkovací dom BB s.r.o.* Predmetná plocha o výmere 3150 m² je vedená ako zastavaná plocha a nádvorie. V súčasnosti je nezastavaná a v celej ploche je len trávnatý porast so vzrastlou zeleňou. Prístup do parkovacieho domu bude po cestnej komunikácii kategórie C3 MO 7,5/30 ktorá je v súčasnosti riešená projektom napojenia na štátnu cestu II/578. Najbližšie chránané vonkajšie prostredie predstavujú objekty nemocničného areálu a individuálna bytová zástavba južne od cesty II/578, ktorá sa výškovo nachádza pod úrovňou hrebeňa cesty II/578. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Objekt PD predstavuje trojpodlažný objekt, z časti podpivničený, ukončený plochou strechou s možnosťou parkovania. Parkovací dom bude výhradne slúžiť len na hromadné parkovanie osobných vozidiel. Konštrukčne je navrhnutý ako železobetónová konštrukcia pozostávajúca zo stĺpov, prievlakov, stropných dosiek, polorámp a obvodového plášťa. Parkovací dom má kapacitu 319 parkovacích miest, z toho 15 pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie a 14 pre rodičov s deťmi. Vstup do parkovacieho domu je z južnej strany dvomi jazdnými pruhmi, výjazd je v rovnakom bode jedným pruhom. Pohyb áut až na strechu parkovacieho domu je zabezpečený dvomi polrampami na úrovni každého podlažia. Jednotlivé podlažia parkovacieho domu sú riešené ako dvojúrovňové s kolmým parkovacím státím. Objekt je navrhnutý ako otvorený, bez vonkajších výplní otvorov. Obvodový plášť pozostáva zo železobetónových stien doplnených o fasády z montovaných panelov z ľahkovu prevažne typových rozmerov, v odtieňoch striebornej a tmavej sivej (antracit). Strieborné panely sú predsadené na "U" profiloch antracitovej farby o hĺbku min. 160 mm. "U" profily zároveň slúžia ako osvetľovacia drážka.

Súčasťou parkovacieho domu sú aj spojovacie lávky, ktoré prepoja predmetný objekt s jestvujúcimi objektmi fakultnej nemocnice s poliklinikou F. D. Roosevelta a Detskou fakultnou nemocnicou. Tieto lávky sú navrhnuté na stĺpoch tak aby boli vyústené na druhých nadzemných podlažiach.



Obr. 1 situčná schéma riešeného územia
 M1 – miesto kalibračného merania hluku,
 V1..V4 – referenčné výpočtové body,
 K1..K3 – líniové zdroje hluku, P1..P4 – plošné zdroje hluku

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo 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, 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, v.č.1406494, platnosť overenia do 4.1.2020
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 3.01.2019
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 07.09.2018

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 v riešenom území je dopravný ruch na príľahlých komunikáciách, vzduchotechnické jednotky nemocnice a súbor náhodilých zvukov (vtáctvo, rečová komunikácia chodcov, prelety lietadiel a pod). Súčasný hlukové pomery ilustruje meranie imisií hluku vo vzdialenosti 20 m od pozdĺžnej osi vozovky cesty II/578 (bod M1). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,7 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1s, 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 28 °C, prúdenie vzduchu 0 m.s⁻¹ (bezvetrie), suchá vozovka.

Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,t}$ 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 (ustálený hluk VZT) 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 Banská Bystrica		č. 1	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku																																																																				
Miesto merania: vo vzdialenosti 20 m od osi cesty II/578			zdroj hluku: Prejazd 417 OA + 33 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>51,4</td><td>800</td><td>48,5</td></tr><tr><td>25</td><td>54,7</td><td>1000</td><td>50,6</td></tr><tr><td>31.5</td><td>55,4</td><td>1250</td><td>50,1</td></tr><tr><td>40</td><td>55,6</td><td>1600</td><td>49,2</td></tr><tr><td>50</td><td>60,9</td><td>2000</td><td>48,3</td></tr><tr><td>63</td><td>59,2</td><td>2500</td><td>45,2</td></tr><tr><td>80</td><td>56,5</td><td>3150</td><td>42,6</td></tr><tr><td>100</td><td>53,4</td><td>4000</td><td>39,8</td></tr><tr><td>125</td><td>52,4</td><td>5000</td><td>37,0</td></tr><tr><td>160</td><td>51,7</td><td>6300</td><td>33,7</td></tr><tr><td>200</td><td>50,3</td><td>8000</td><td>31,1</td></tr><tr><td>250</td><td>48,1</td><td>10000</td><td>29,2</td></tr><tr><td>315</td><td>46,5</td><td>12500</td><td>25,8</td></tr><tr><td>400</td><td>46,2</td><td>16000</td><td>25,0</td></tr><tr><td>500</td><td>46,4</td><td>20000</td><td>20,6</td></tr><tr><td>630</td><td>47,2</td><td></td><td></td></tr></table>		Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	20	51,4	800	48,5	25	54,7	1000	50,6	31.5	55,4	1250	50,1	40	55,6	1600	49,2	50	60,9	2000	48,3	63	59,2	2500	45,2	80	56,5	3150	42,6	100	53,4	4000	39,8	125	52,4	5000	37,0	160	51,7	6300	33,7	200	50,3	8000	31,1	250	48,1	10000	29,2	315	46,5	12500	25,8	400	46,2	16000	25,0	500	46,4	20000	20,6	630	47,2			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} = 58,4 dB ▣ L_{AFmax,t} = 80,8 dB ▢ L_{AFmin,t} = 44,0 dB L_{Aleg,t} = 59,4 dB percentily L_{A,1} = 66,4 dB L_{A,5} = 63,5 dB L_{A,10} = 62,0 dB L_{A,50} = 55,0 dB L_{A,90} = 47,8 dB L_{A,95} = 46,8 dB L_{A,99} = 45,6 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	51,4	800	48,5																																																																						
25	54,7	1000	50,6																																																																						
31.5	55,4	1250	50,1																																																																						
40	55,6	1600	49,2																																																																						
50	60,9	2000	48,3																																																																						
63	59,2	2500	45,2																																																																						
80	56,5	3150	42,6																																																																						
100	53,4	4000	39,8																																																																						
125	52,4	5000	37,0																																																																						
160	51,7	6300	33,7																																																																						
200	50,3	8000	31,1																																																																						
250	48,1	10000	29,2																																																																						
315	46,5	12500	25,8																																																																						
400	46,2	16000	25,0																																																																						
500	46,4	20000	20,6																																																																						
630	47,2																																																																								
prístroj: NOR140		umiestnenie mikrofónu: vo výške 1,7 m nad terénom		dátový súbor: 180821_0003.NBF																																																																					
vzorkovanie: 0:0:1.0		začiatok merania: 21.8.2018 12:28:10																																																																							
meral: Ing. Vladimír Plaskoň		dĺžka merania: 1:0:0.0																																																																							

5. Predikcia hluku vo vonkajšom prostredí

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie chránené prostredie v blízkosti ciest II. triedy zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z pozemnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci.

Imisné hladiny akustického tlaku vo vonkajšom prostredí z líniových a plošných 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 prilahlých dopravných komunikáciách, kvalita povrchu vozovky, jej pozdĺžny sklon, plynulosť dopravného prúdu a urbanistické členenie posudzovaného územia. Pozemná doprava bola rozdelená do dvoch základných kategórií - osobné a úžitkové automobily (OA) a ťažké nákladné vozidlá nad 3,5 t a autobusy (NA).

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace dominantné homogénne líniové resp. plošné zdroje hluku (obr. 1, K1-K3 a P1-P3). Na stanovenie dopravného zaťaženia riešeného územia pre konštrukciu výpočtového modelu boli použité údaje z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015 (tab. 2), z bilancie statickej dopravy parkovacieho domu a z prieskumu dopravy počas kalibračného merania hluku.

komunikácia	OA	NA	spolu
K1, K2 - cesta II/578 (profil 92821)	3961	372	4333

Tabuľka 2: Výsledky celoštátneho sčítania dopravy v r. 2015 v posudzovaných cestných profiloch /24h

Priemerný príspevok dopravného zaťaženia jednotlivých komunikácií v riešenom území je determinovaný len objemom statickej dopravy parkovacieho domu, ktorý bude prednostne slúžiť ako dlhodobé odstavné miesto pre vozidlá návštevníkov areálu FNŠP.

Riešenú činnosť je možné zaradiť do kategórie služby, pre ktorú je podľa metodiky [8] vo funkcii "Verejné inštitúcie - návštevníci" uvažovaný obrat vozidiel (príjazdy a odjazdy spolu) na úrovni 6,26 násobku parkovacej kapacity počas denného referenčného intervalu. Prevádzka parkovacieho domu tak pri kapacite 319 stojísk vygeneruje priemerné denné intenzity dopravy v objeme 1997 pohybov OA za 12 hod. Vo večernej a nočnej dobe bude obrat vozidiel len sporadický. Predpokladá sa smerovanie novej dopravy generovanej parkovacím domom 90% smerom do centra k malej okružnej križovatke pri predajni LIDL a 10% smerom na mestskú časť Podlavice.

V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle vyhlášky [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci celého referenčného intervalu. Výpočet priemernej dopravnej záťaže pre uvedené intervaly (tab. 3) bol vykonaný programom HLUK+, v ktorom sú implementované základné výpočtové postupy urbanistickej a stavebnej akustiky [5] a [6].

komunikácia	výpočtová rýchlosť	základná doprava OA	základná doprava NA	prírastok dopravy OA
K1 - II/578 - smer LIDL	40 km/h	3170	318	1797
K2 - II/578 - smer Podlavice	30 km/h	3170	318	200
K3 - vjazd k PD	30 km/h	0	0	1997

Tabuľka 3: Výpočtové parametre líniových zdrojov hluku v dennom referenčnom intervale 12 h

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta II. triedy, miestna cesta
- povrch vozovky: hladký asfalt
- pozdĺžny sklon vozovky: 0-5 %
- terén: odrazivý, intravilán
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12 h (deň)
- výpočtová výška hlukových hladín: 5 m nad terénom (2.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0,8 dB

Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami najbližšej zástavby (obr.1, body V1 - V4). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň sú uvedené v tab. 4. Zodpovedajúce hlukové mapy územia sú uvedené na obr. č. 2-4. Terénny profil riešeného územia bol modelovaný pomocou vrstevníc.

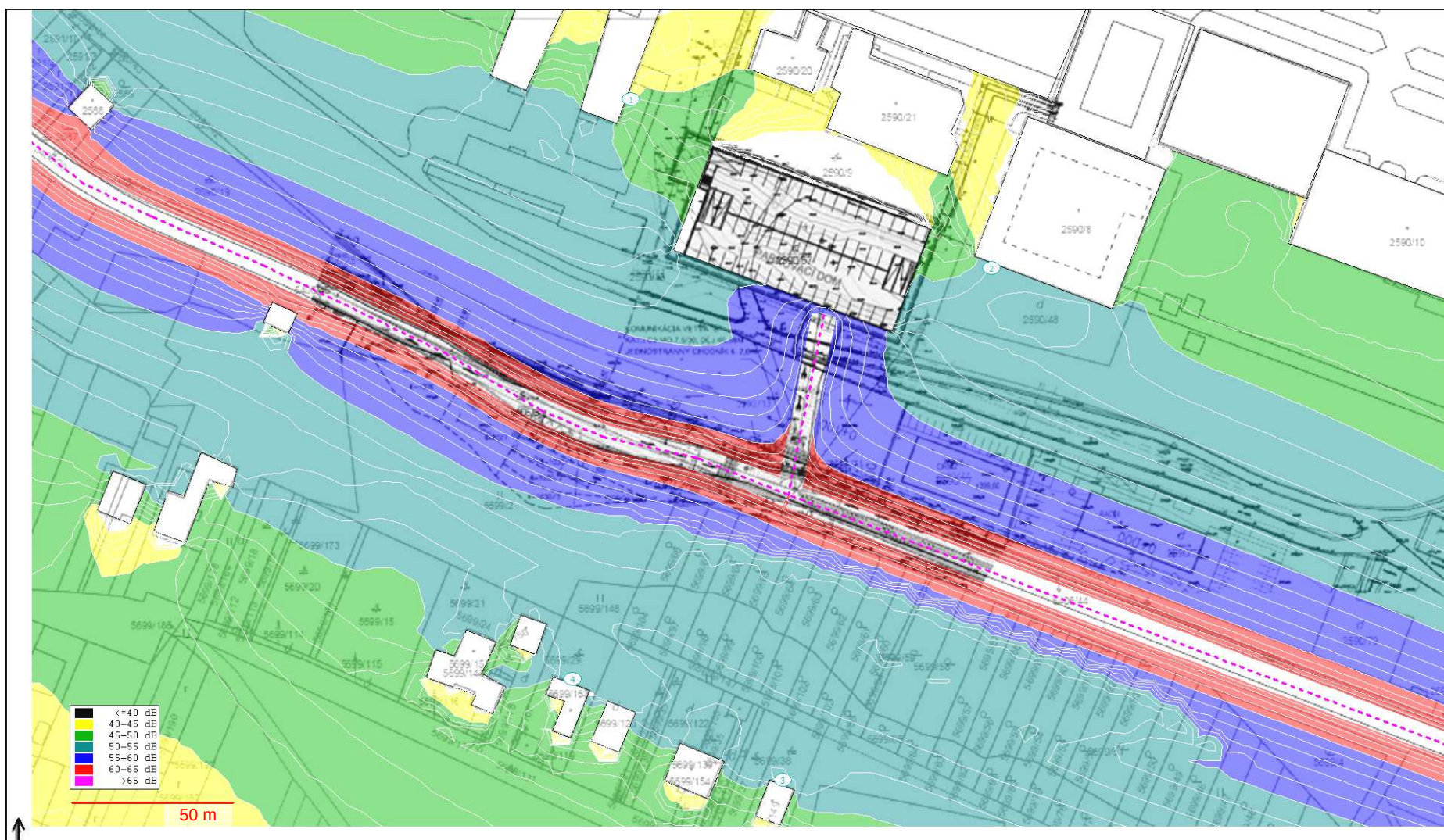
- bod V1 – pred východnou fasádou výškovej budovy FNŠP F.D.R
- bod V2 – pred južnou fasádou DFN
- bod V3 – pred severnou fasádou RD č. 6792
- bod V4 – pred severnou fasádou RD na parc. 5699/163

bod č.	podlažie	nultý variant	po výstavbe	zmena	vlastná doprava
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)					
V1	2.NP	48,1	45,6	-2,5	32,0
	7.NP	48,1	48,6	+0,5	39,7
V2	3.NP	51,3	51,3	0,0	44,9
V3	1.NP	51,5	52,3	+0,8	44,7
V4	1.NP	51,5	52,0	+0,5	42,8

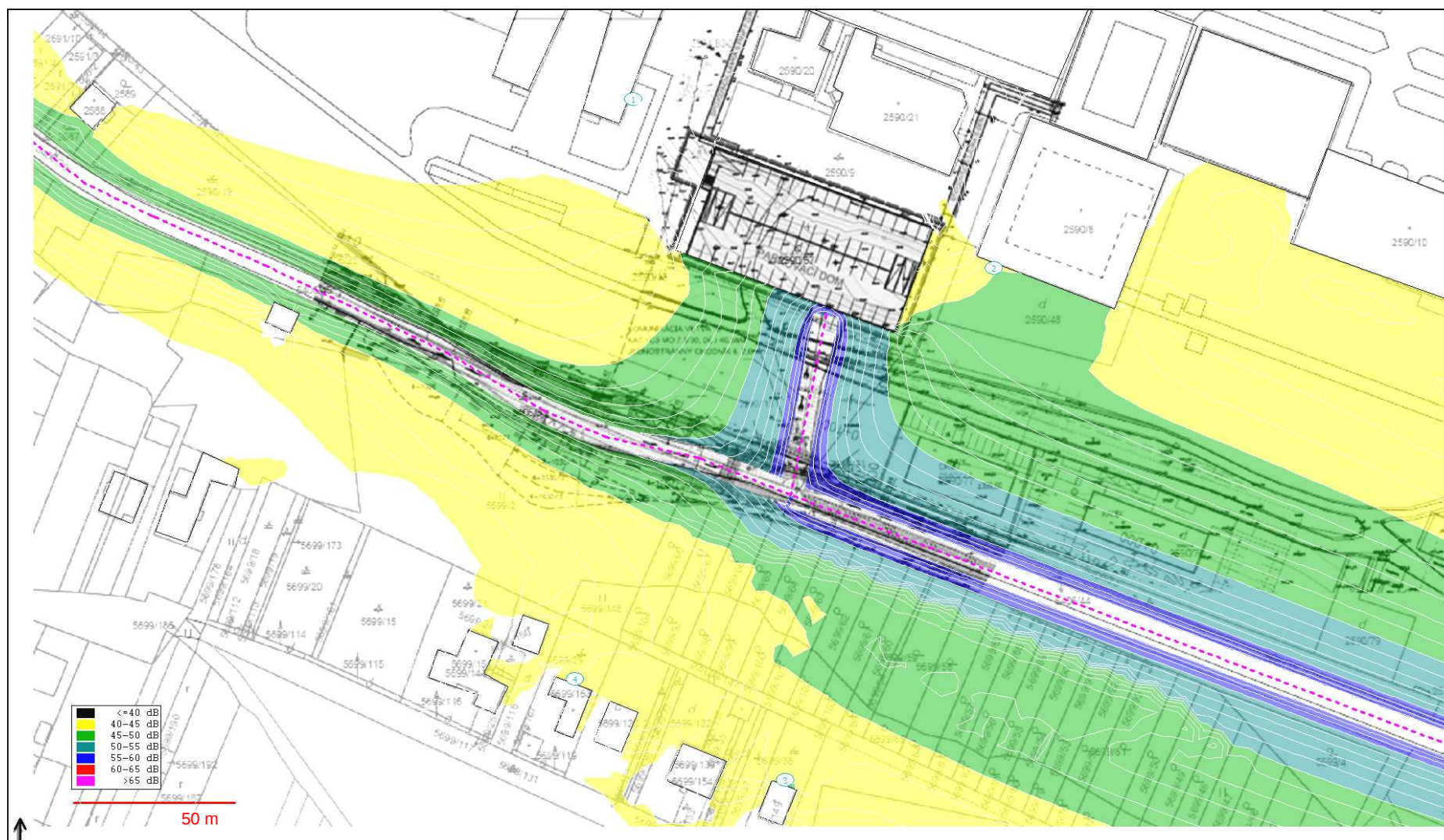
Tabuľka 4: Vypočítané imisné hladiny hluku z dopravy v jestvujúcom vonkajšom chránenom prostredí



Obr. 2 Hluková mapa denních ekvivalentních hladin $L_{Aeq,12h}$ v současnosti, výška izofon 5 m (cca 2.NP)



Obr. 3 Hluková mapa denných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ **po realizácii projektu**, výška izofon 5 m (cca 2.NP)



Obr. 3 Hluková mapa denných ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ **len z vlastnej dopravy PD**, výška izofon 5 m (cca 2.NP)

Hluk z prevádzky parkovacieho domu (statická doprava) je podľa tab. č. 1 posudzovaný ako hluk z iných zdrojov. Model šírenia hluku z priestoru parkovacieho domu bol riešený umiestnením plošných zdrojov hluku na fasády parkovacieho domu, ktorých plocha je totožná s plochou "otvorenej" fasády parkovacieho domu. Zdanlivý akustický výkon takéhoto plošného zdroja hluku vychádza z reálneho merania hluku pri otvorenej fasáde parkovacieho domu Aupark v Bratislave (meranie č. 2) podľa vzťahu:

$$L'_{WA} = L_1 - R'_w - 4 + 10 \log S \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

kde R'_w predstavuje stavebnú vzduchovú nepriezvučnosť deliaceho stavebného prvku (v prípade otvorenej fasády $R'_w=0$ dB) s plochou S a s hladinu hluku vo vysielacom (hlučnom) priestore L_1 . Pre posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí je potrebné vyjadriť akustické vlastnosti zdroja hluku pôsobiaceho počas doby t časovo váženými hodnotami pre referenčný interval $L_{Aeq,T}$ podľa vzťahu:

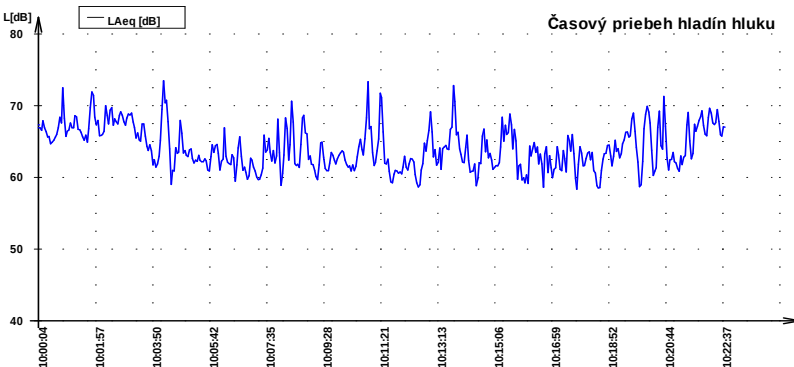
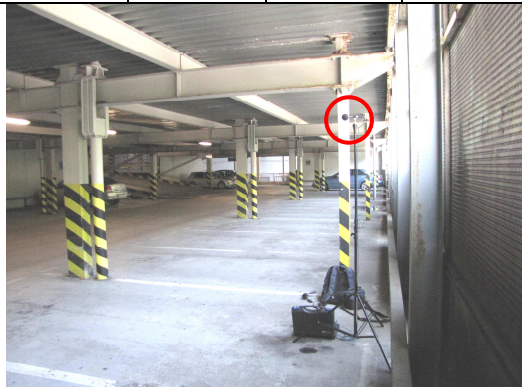
$$L'_{WA,T} = 10 \log [(t/T) \cdot 10^{0,1 \cdot L_{WA}}] \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

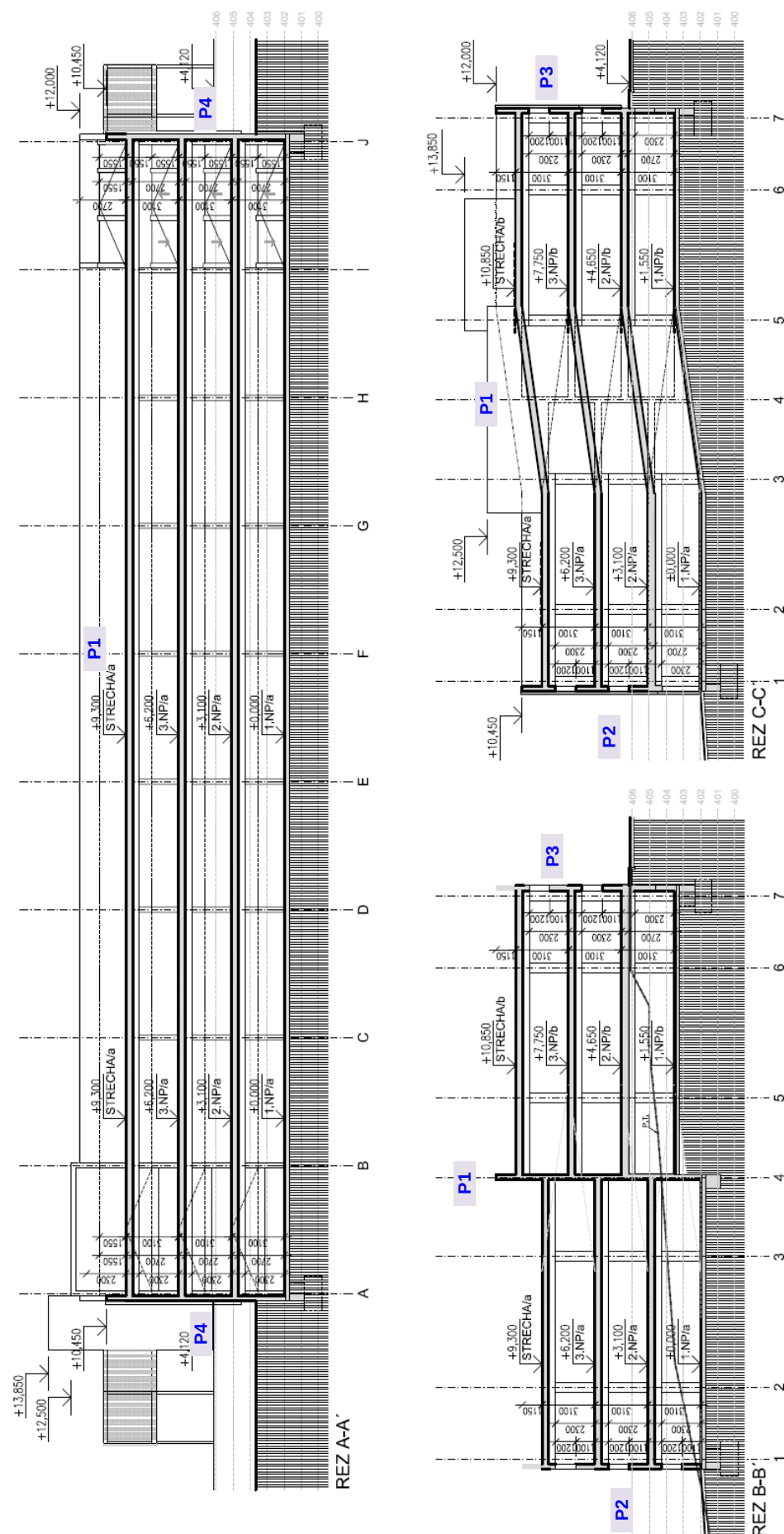
kde T je dĺžka referenčného intervalu (deň: $T=720$ min)

Podľa reálnych meraní [7] generuje pohyb 39 vozidiel počas čistého času prejazdov cca $t = 22$ min. v otvorenom parkovacom dome hluk na úrovni:

$$L_1 = 65,3 \text{ dB(A)}$$

Z priemerného počtu 536 pohybov vozidiel pre jedno vnútorné podlažie PD sa podľa vzťahu (1) a (2) stanovil zdanlivý akustický výkon otvorenej fasády ako samostatného plošného zdroja hluku (tab.4). Zvyšných 389 pohybov sa uvažuje na otvorenej streche PD.

Zdroj hluku: statická doprava - Parkovací dom Aupark, Bratislava										Záznam č.: 2									
prejazd / parkovanie 39 vozidiel										neistota: U = 1,7 dB					data: 140411_0001.NBF				
L _{Aeq,t}	L _{AFmax,t}	L _{Aeq,t}	L _{A,1}	L _{A,5}	L _{A,10}						L _{A,50}	L _{A,90}	L _{A,95}	L _{A,99}					
65,3	75,2	66,0	72,4	69,4	68,3						63,6	60,3	59,4	58,1					
L [dB] — L_{Aeq} [dB] Časový priebeh hladín hluku 																			
20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500					
65,3	68,3	70,7	69,0	69,2	68,9	63,7	59,5	58,4	61,3	58,7	57,0	56,1	57,0	57,0					
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000					
57,0	56,8	56,9	55,3	54,4	53,2	51,3	49,6	47,3	44,5	41,5	37,9	34,3	31,9	26,3					



Obr. 5 Rezy objektom PD parkovacieho domu a znázornenie plošných zdrojov hluku

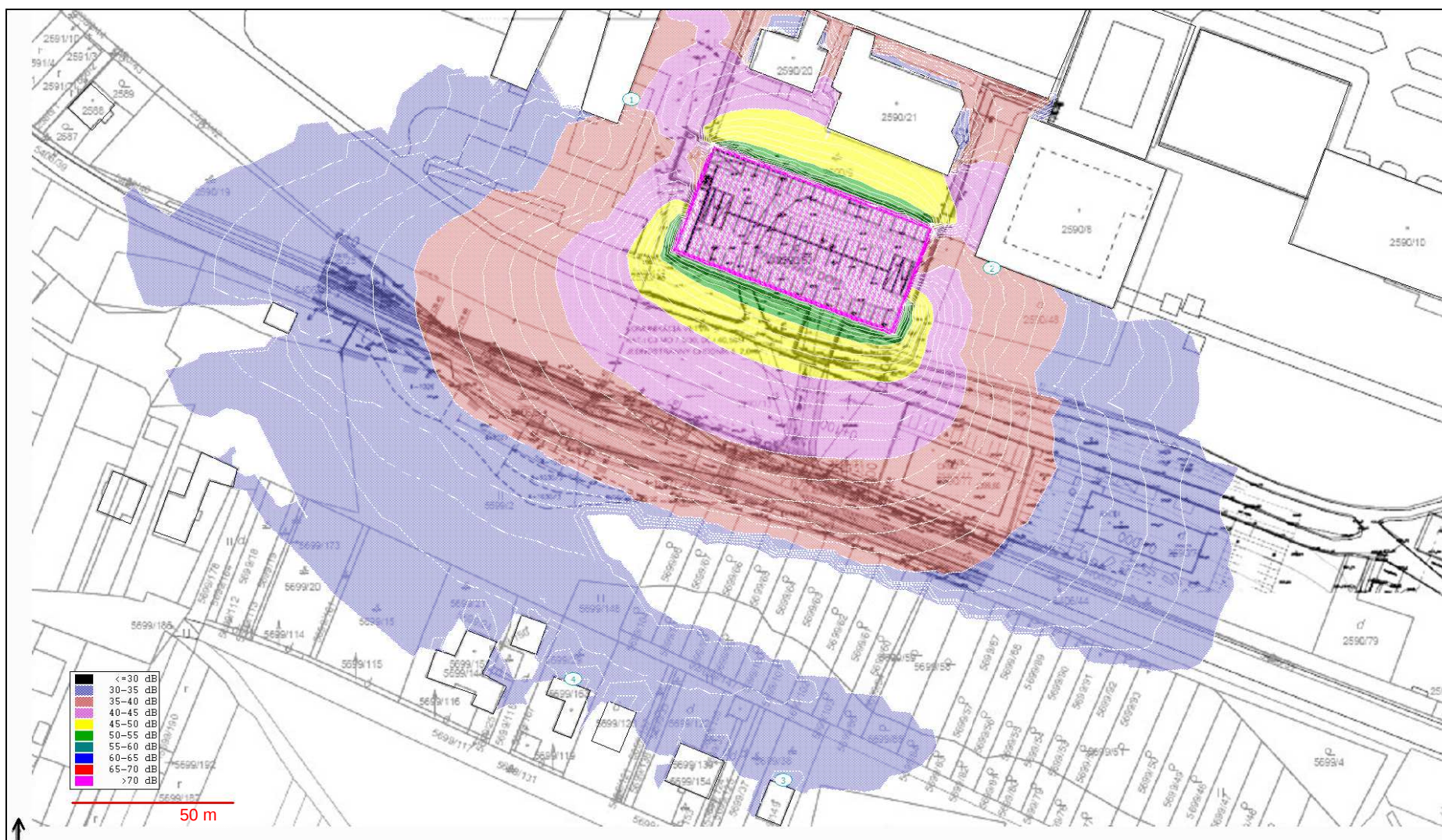
Plošný zdroj hluku	S (m²)	L'_{WA} (dB)	T (min)	t (min)	OA (prejazdy)	L'_{WA,T} (dB)
P1 - pojazdná strecha PD	2312	86,4	720	219	389	81,2
P2 - južná fasáda PD	245	85,2	720	302	536	81,4
P3 - severná fasáda PD	163	83,4	720	302	536	79,6
P4 - východná a západná fasáda PD	36	76,9	720	302	536	73,1

Tabuľka 5: Výpočtové parametre plošných zdrojov hluku (otvorených fasád PD)

Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje rovnaký priestor pred oknami najbližšej zástavby ako v prípade posudzovania hluku z dynamickej dopravy (obr.1, body V1 - V4). Vypočítané hladiny prevádzkového hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň sú uvedené v tab. 6. Zodpovedajúca hluková mapa územia je uvedená na obr. č. 6.

bod č.	podlažie	nultý variant
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)		
V1	2.NP	40,0
	7.NP	42,3
V2	3.NP	42,2
V3	1.NP	31,6
V4	1.NP	31,7

Tabuľka 6: Vypočítané imisné hladiny hluku zo statickej dopravy vo vonkajšom chránenom prostredí



Obr. 6 Hluková mapa **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky navrhovaného parkovacieho domu, výška izofon 5 m (cca 2.NP)

6. Vplyv výstavby na okolie

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác. V neskorších fázach výstavby bude hluková záťaž obyvateľstva v území nižšia.

V zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7⁰⁰ do 21⁰⁰ hod a v sobotu od 8⁰⁰ do 13⁰⁰ hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie -10 dB. v tomto prípade by ekvivalentná denná hluková záťaž od stavebných mechanizmov v najbližšom jestvujúcom chránenom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Vzhľadom na relatívnu blízkosť chráneného vonkajšieho prostredia nemocničných objektov sa doporučuje zakázať prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernej a nočnej dobe. Ich prevádzku je nutné sústrediť len na dennú dobu v max. rozmedzí 7⁰⁰-18⁰⁰ h.

7. Záver

Podľa tab. 1 je okolie cesty II/578 zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Z porovnania nameraných a vypočítaných ekvivalentných hladín akustického tlaku vo vonkajšom chránenom prostredí posudzovanej obytnej zóny s prípustnými hodnotami hluku vyplývajú nasledovné závery:

Dynamická doprava (referenčný interval deň)

Súčasný stav:	<i>NPH nie je prekročená</i>
Navrhovaný stav - celková doprava:	<i>NPH nie je prekročená</i>
Navrhovaný stav - len doprava PD:	<i>NPH nie je prekročená</i>

Celkový hluk z dopravy cez deň v kontrolovanom chránenom prostredí v súčasnosti neprekračuje najvyššiu prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre III.kategóriu území. Predikované hodnoty akustického tlaku generované len dynamickou dopravou navrhovaného parkovacieho domu neprekračujú prípustné hodnoty hluku v žiadnom referenčnom intervale. Realizácia navrhovanej činnosti spôsobí nárast hluku najviac o 0,8 dB v rámci denného referenčného intervalu. Uvedený rozdiel je z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania nevýznamný, z objektívneho hľadiska sa tento rozdiel príspevkov hluku z dopravy pohybuje v rámci pásma neistoty bežného merania hladiny akustického tlaku.

Statická doprava (referenčný interval deň)

Navrhovaný stav - len doprava PD:	<i>NPH nie je prekročená</i>
-----------------------------------	------------------------------

Predikované hodnoty akustického tlaku generované prevádzkou PD len zo statickej dopravy neprekračujú prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom chránenom prostredí riešeného územia.

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] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
- [4] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
- [5] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [6] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [7] Akustická štúdia č. 14-046-s, EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., apríl 2014
- [8] Metodika dopravno-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: _____

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.

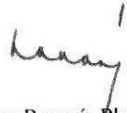
Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.10.2009 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného
zdravotníctva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č.
ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo
dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008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




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.