

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 21-118-s/2

Záchytné parkovisko Trenčín Východ – Pred poľom

investor: *Mesto Trenčín, Mierové Námestie 2, 911 64 Trenčín*

objednávateľ: *ENVIRO SYSTEM, s.r.o., Košická 37, 821 09 Bratislava*

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

november, 2021

O B S A H

1.	ÚVOD.....	4
2.	POŽIADAVKY.....	4
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	5
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV.....	7
5.	PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY.....	9
6.	HLUK Z PREVÁDZKY AUTOUMYVÁRNE.....	14
7.	VPLYV VÝSTAVBY AREÁLU NA OKOLIE.....	17
8.	ZÁVER.....	17
9.	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.

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
IBV	- individuálna bytová výstavba
MOK	- malá okružná križovatka
$n.NP$	- 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)
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

1. Úvod

Akustická štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe záchytného parkoviska s objektom ručnej autoumyvárne pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov na vonkajšie chránené prostredie v dotknutom okolí navrhovanej stavby.

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}	
			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 zóny, 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

3. Situácia a popis zámeru

Zámerom investora je vybudovať v danej lokalite záchytné parkovisko pre odbremenenie centrálnej mestskej zóny s možnosťou využitia potenciálu mestskej hromadnej dopravy, prípadne cyklodopravy v súlade s územným plánom mesta Trenčín.

Lokalita navrhovaného parkoviska sa nachádza na východnom okraji zastavanej časti mesta Trenčín, v katastrálnom území Kubrá. Situovaná je vedľa hlavnej prístupovej trasy - cesty I/61. Táto trasa je využívaná prichádzajúcimi vozidlami v smere z Dubnice nad Váhom a priľahlého spádového územia. Charakter tejto komunikácie v skladbe dopravného prúdu obsahuje vysoký podiel cieľovej dopravy.

Tvar križovatky ciest I/61 a miestnej komunikácie Pred poľom obsahuje prepojovacie vetvy mimoúrovňovej križovatky, ktoré vymedzujú priestor pre výstavbu záchytného parkoviska. Pre dosiahnutie potrebného smerovania prichádzajúcich aj odchádzajúcich vozidiel je výhodné využiť ramená križovatky. Navrhnuté je preto dopravné usporiadanie :

- vjazd na parkovisko z ramena okružnej križovatky smer ul. Pred poľom
- výjazd z parkoviska s napojením na okružný pás okružnej križovatky na ceste I/61

Uvedený spôsob napojenia umožní voľbu všetkých dopravných smerov pri prízjazde i výjazde bez obmedzenia. Druhá etapa výstavby parkoviska uvažuje s dopravným napojením na plánované vyústenie Juhovýchodného obchvatu na cestu I/61. Súčasťou tejto stavby bude aj nová okružná križovatka JVO a ul. Kubranská, spolu s prepojovacím ramenom s okružnou križovatkou na ceste I/61. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy uvedenej na obr. 1

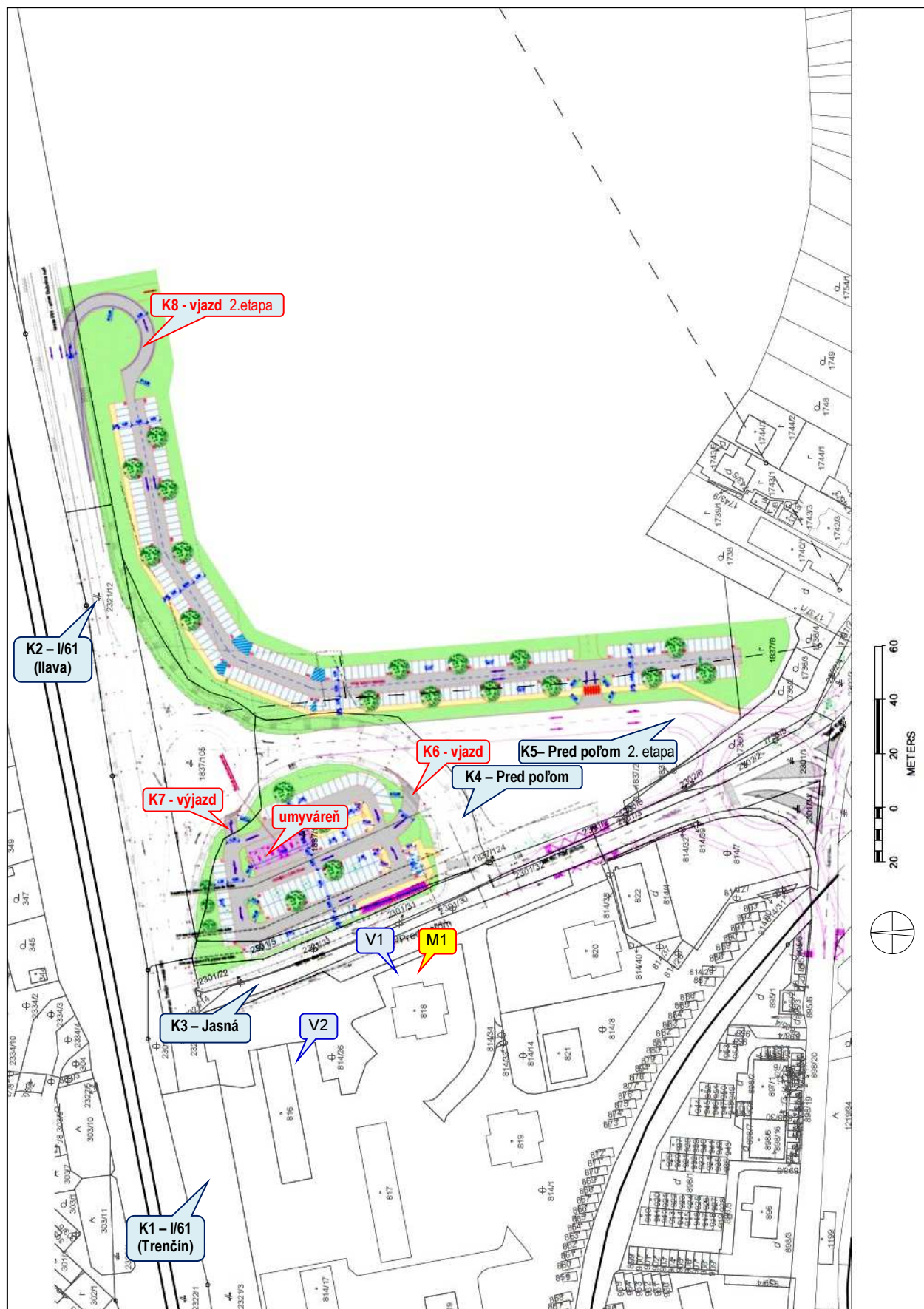
Kapacita navrhovaného záchytného parkoviska je rozdelená do dvoch etáp. Ich postupné budovanie je závislé od dopytu po parkovacích miestach a vyťaženia parkoviska. V prvej etape je nutné vybudovanie dopravného napojenia, autobusových zastávok a súvisiacej infraštruktúry. Na ploche 1. etapy parkoviska je navrhnuté osadenie objektu ručnej autoumyvárne. Autoumyváreň je so štyrmi pozíciami a nevyhnutným príslušenstvom. Autoumyvárka zaberá plochu, na ktorej je možné umiestniť 20 PM. Do doby jej výstavby bude plocha využitá na parkovanie. Navrhnutý (minimálny) počet parkovacích miest :

1. etapa 102 PM + plocha autoumyvárne 20 PM

2. etapa 185 PM.

Celkom (vrátane plochy autoumyvárne) 307 PM

Všetky navrhované parkovacie miesta budú navrhnuté pre osobné motorové vozidlá podskupiny O2. Šírka parkovacích státí bude min. 2,5 m. Parkovacie miesta pre osoby ZŤP budú šírky 3,5 m. Parkoviskové komunikácie budú navrhnuté s povrchom z asfaltového betónu. Použitá bude obrusná vrstva z modifikovanej asfaltovej zmesi. Parkovacie státi budú s vozovkou z drenážnej zámkovej dlažby.



Obr. 1: Situačná schéma zastavanosti územia,
M1 – miesto merania hluku, V1..V2 – výpočtové body v riešenom území
K1..K8 –líniové 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. Kalibrácia výpočtu spočíva v nastavení predikčného programu tak, aby pri rovnakých podmienkach, aké sa vyskytovali pri meraní, program poskytol rovnaké vypočítané hodnoty. Na takúto zhodu má vplyv viacero faktorov (akustická pohltivosť prostredia, odrazové plochy v okolí, povrch vozovky a pod.), ktoré sa zohľadňujú pri kalibrácii výpočtového modelu. Po nastavení programu podľa reálneho merania in-situ tento ďalej už pracuje s oficiálnymi parametrami intenzity a zloženia dopravy. Z uvedeného je zrejmé, že pre kalibráciu je podstatné nastavenie zhody výsledkov reálnych meraní s vypočítanými hodnotami a nie nameraná výška hladín hluku. Z toho dôvodu 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.

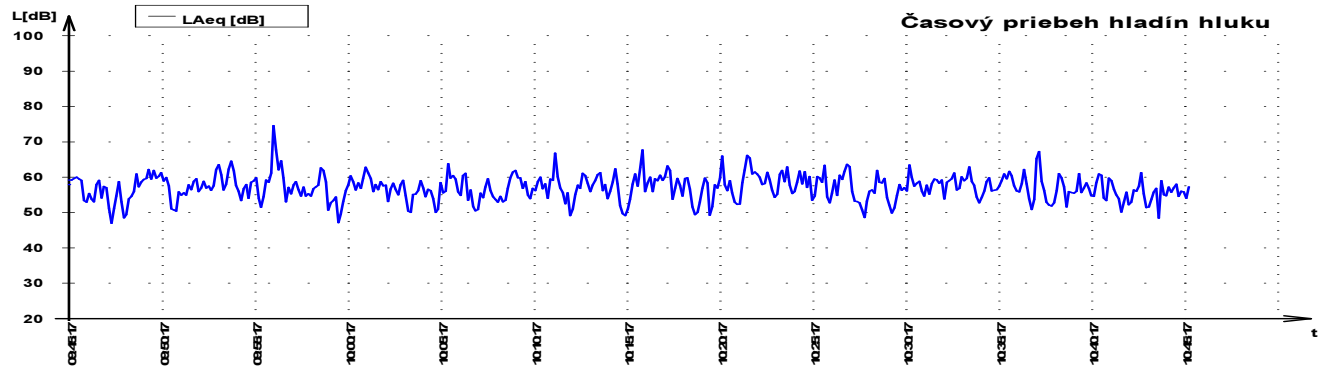
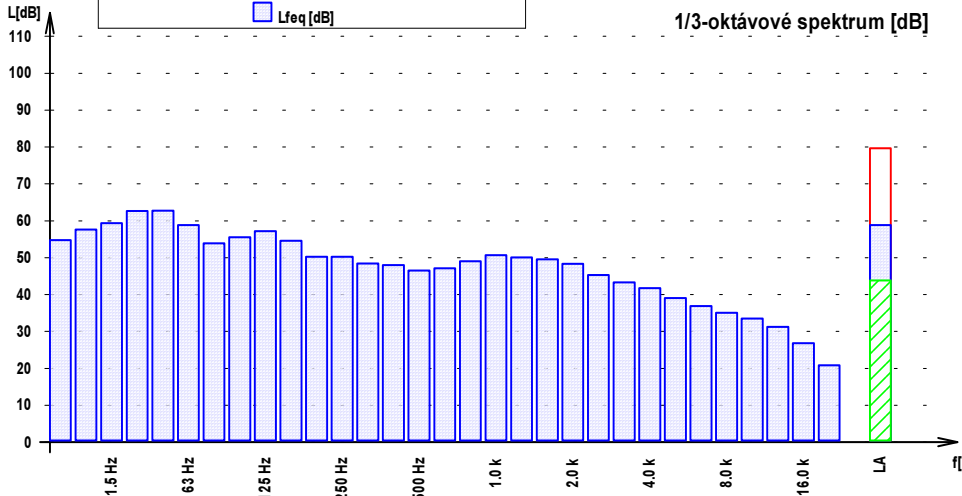
Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494, platnosť overenia do 15.1.2022
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 15.01.2022
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č. 85557, platnosť overenia do 08.09.2022

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.

Dominantným zdrojom hluku v riešenom území je doprava na priľahlých komunikáciách, a skupina náhodilých zvukov (vzdialené sirény, železnica za protihlukovou stenou, vtáctvo a i.). Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku z pozemnej dopravy vo vzdialenosti 1,5 m pred východnou fasádou bytového domu č.368/12 (merací bod M1). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 3 m nad terénom na úrovni okien 1.NP, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s. 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 do 0 m.s⁻¹ (bezvetrie).

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 v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacia 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).

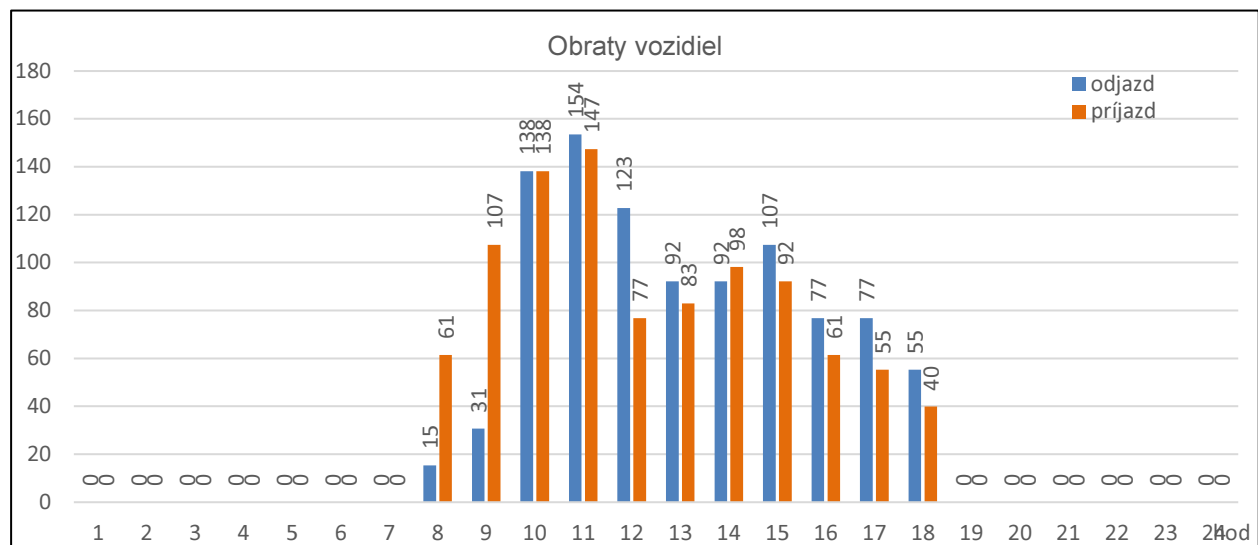
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia							
Číslo: M1	Miesto merania: vo vzdialenosti 1,5 m pred východnou fasádou bytového domu č.368/12										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		3 m nad terénom		Zdroj hluku: prejazd 816 OA +36 NA po ceste I/61 a 296 OA + 8 NA po ul. Jasná 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		28.9.2021 09:45:17									
Dĺžka merania:		1:0:0.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		210928_0002.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax,t}	L_{AFmin,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}	
58,8	79,6	43,8	60,1	66,8	63,1	61,4	56,6	51,7	50,1	47,5	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	54,7	800	49,0								
25	57,6	1000	50,7								
31.5	59,4	1250	50,1								
40	62,6	1600	49,5								
50	62,7	2000	48,3								
63	58,8	2500	45,3								
80	53,9	3150	43,3								
100	55,5	4000	41,7								
125	57,2	5000	39,0								
160	54,6	6300	36,9								
200	50,2	8000	35,1								
250	50,3	10000	33,5								
315	48,4	12500	31,2								
400	48,0	16000	26,8								
500	46,5	20000	20,8								
630	47,1										

5. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante (t.j. bez realizácie navrhovanej činnosti) a pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových a plošných zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové) a druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na ramenách okružnej križovatky na ceste I/61 sa stanovil z výsledkov dopravného prieskumu spoločnosti Argus-DS s.r.o. vykonaného v júni 2021, z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015 a z odpočtu dopravy počas merania hluku. Dopravné preťaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe záchytného parkoviska a bude realizované len osobnou automobilovou dopravou.

Cieľovou skupinou budú návštevníci verejných inštitúcií a turisti, takže parkovisko bude plniť svoju primárnu funkciu dopravného odľahčenia centrálnej mestskej zóny v dennom referenčnom intervale. Podľa metodiky [8] pre funkciu návštevníkov verejných inštitúcií sa príspevok dopravy z počtu 307 parkovacích miest stanovil nasledovne:



Obr. 2: Bilancia pohybov záchytného parkoviska počas 24 hod.

Záchytné parkovisko tak vygeneruje celkom cca 1922 pohybov OA za 24 hod. V uvedenej hodnote statickej dopravy sú zahrnuté aj dopravné nároky ručnej autoumyvárne, kde sa podľa bežných zvyklostí uvažuje maximálne 100 umývacích cyklov denne. Vjazd na parkovisko bude jednosmerný pravým odbočením z ulice Pred poľom, výjazd bude jednosmerný novým ramenom okružnej križovatky. Priemerný hodinový obrat vozidiel na ploche parkoviska bol odvodený z bilancie na obr. 2 a cez deň predstavuje pohyb 0,522 OA / hod / 1PM.

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (obr. 1, K1-K8) 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. Vo večernom a nočnom referenčnom intervale nebude navrhované parkovisko aktívne využívané, v prevádzke bude len ručná autoumyváreň. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnil podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 3:

Komunikácia	prejazdy vozidiel - deň	
	OA	NA
K1 – I/61 (smer Trenčín)	10578	721
K2 – I/61 (smer Ilava)	11425	769
K3 – Jasná	3420	77
K4 – Pred poľom	1074	71
K5 – Pred poľom (2. etapa)	1116	35
K6 – Vjazd (1. etapa)	382	0
K7 – Výjazd (1. etapa)	382	0
K8 – Vjazd (2. etapa)	579	0

Tabuľka 3: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy v referenčných intervaloch

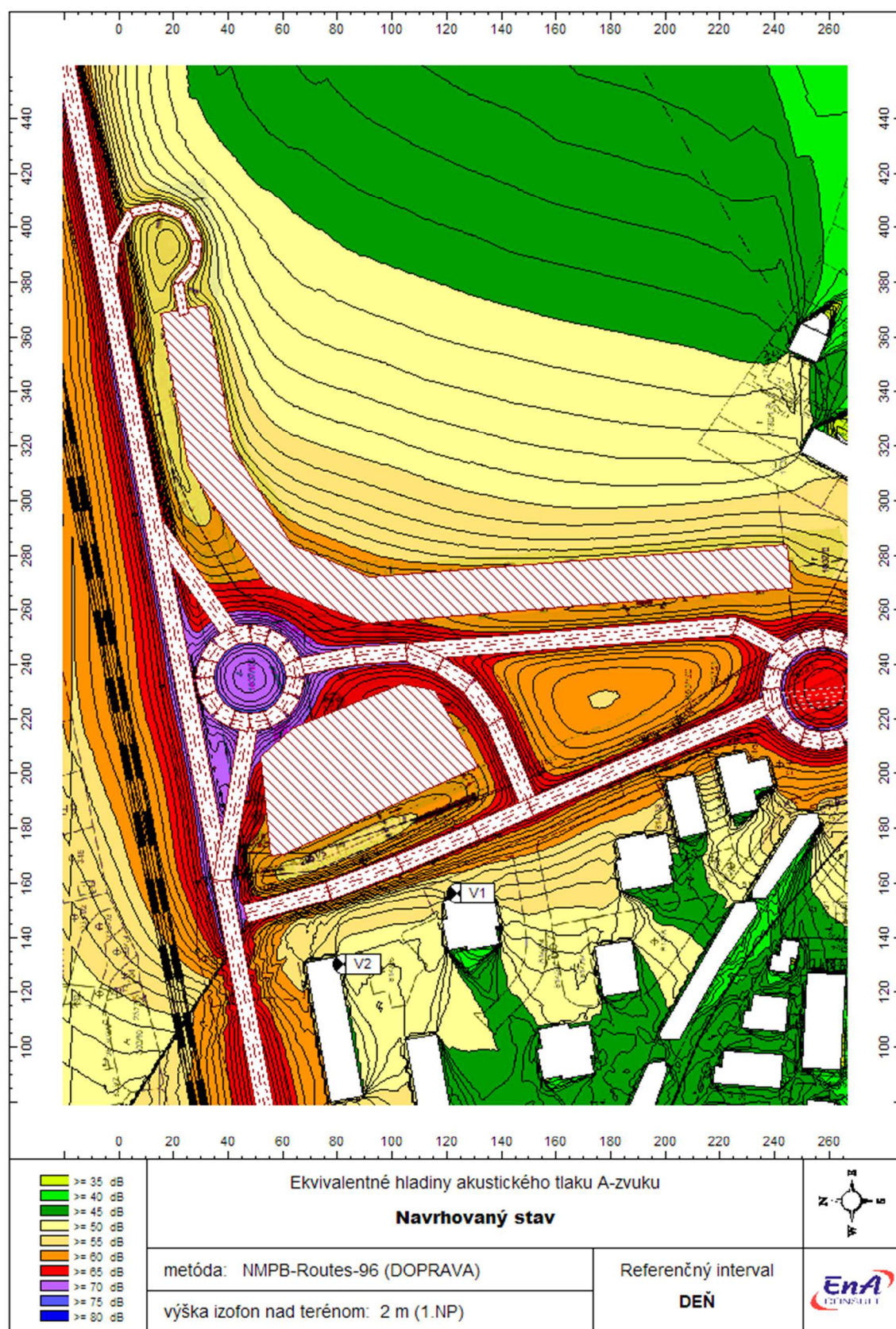
Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

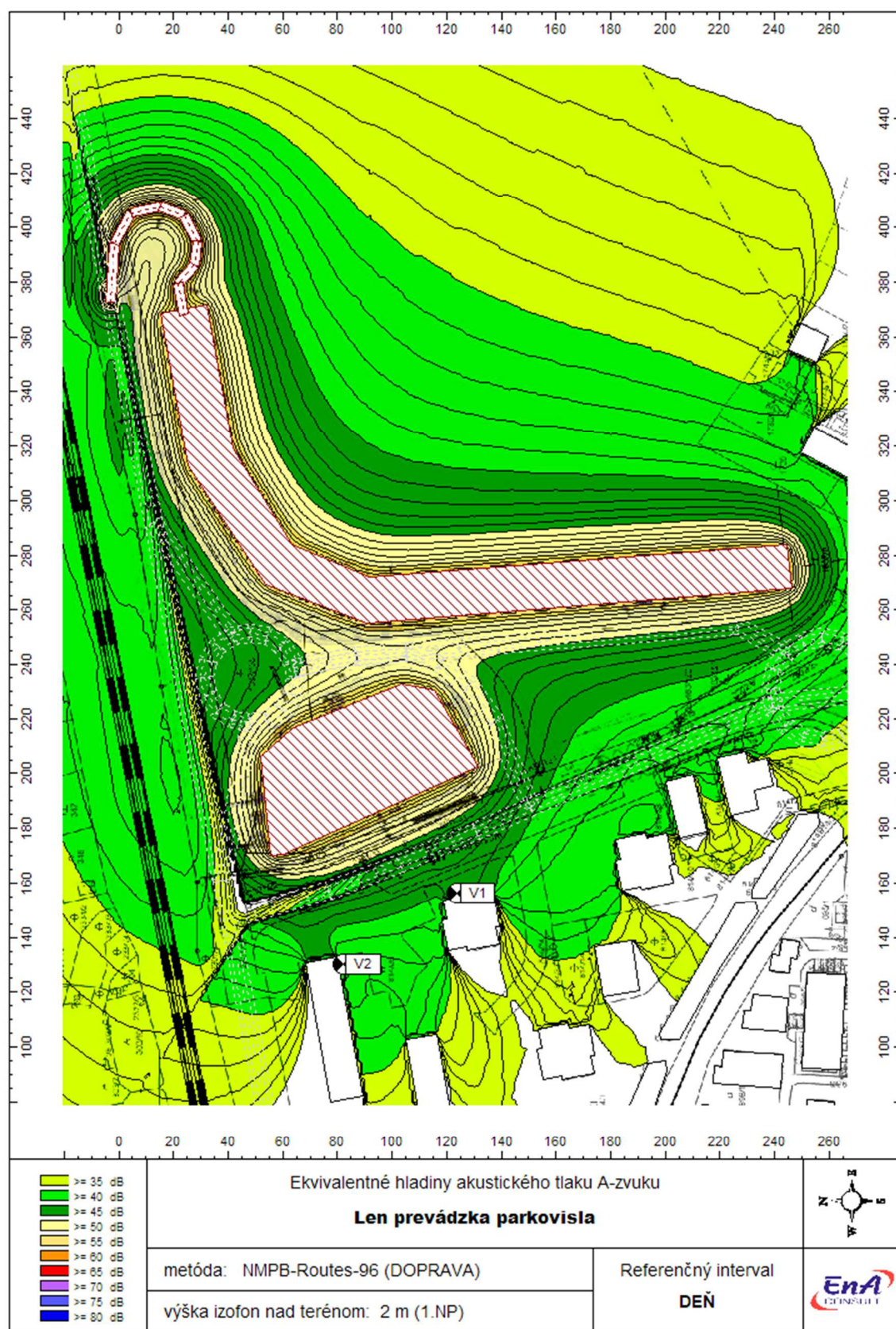
- typ komunikácie: cesta 1. triedy, miestna
- povrch vozovky: hladký asfalt
- pozdĺžny sklon vozovky: 0 – 3%
- územie: intravilán
- terén: stredne pohltivý ($\alpha=0,5$)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň), 4h (večer)
- výpočtová výška izofon: 2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0,1 dB

Posudzované body jestvujúceho vonkajšieho chráneného prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami bytových domov v lokalite Pred poľom vo výške okien 1.NP a 4.NP (obr. 1, body V1-V2). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň a večer sú uvedené v tab. 4.

- bod V1 – pred východnou fasádou BD č. 368/12
- bod V2 – pred južnou fasádou BD č. 366/16

Obr. 3 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v nultom variante

Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante

Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ lez z dopravných nárokov navrhovanej činnosti

výpočtový bod	výška	nultý variant	po výstavbe	zmena	len parkovisko
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)					
V1	1.NP	58,9	59,5	+0,6	46,9
	4.NP	61,7	62,3	+0,6	49,4
V2	1.NP	54,4	55,1	+0,7	43,5
	4.NP	57,8	58,5	+0,7	45,8

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

6. Hluk z prevádzky autoumyvárne

Hladiny hlukových imisí vo vonkajšom prostredí z prevádzkových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky ISO 9613 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9].

Výstavbou autoumyvárne vznikne v posudzovanom území nová sústava zdrojov hluku, ktoré môžu potenciálne vplývať na jestvujúce akustické pomery v príslušnej obytnej zóne. Dominantným zdrojom hluku sú umývacie trysky pri tlakovom nanášaní a oplachovaní čistiacich prostriedkov. Celková dĺžka pôsobenia hluku z prevádzky tlakových trysiek je cca 8 min počas najdlhšieho umývacieho cyklu.

Ekvivalentné hladiny akustického tlaku A-zvuku, vstupujúce do výpočtového modelu, boli získané reálnym meraním hluku pred dvojicou otvorených umývacích boxov pri používaní vysokotlakových umývacích trysiek (záznam z merania č. 2). Podľa archívu spracovateľa štúdie [11] bol merací bod zvolený vo vzdialenosti 7,5 m pred stredovým stĺpom umývacích boxov. Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol po celý čas merania upevnený na statíve vo výške cca 1,5 m nad terénom a nasmerovaný svojou osou citlivosti k zdroju hluku. Priestor medzi mikrofónom a umývacími boxmi nebol akusticky tienený. Meranie sa uskutočnilo počas celej umývacej procedúry dvoch vozidiel súčasne na oboch státiach (nanášanie peny, ručné čistenie kefou, oplach vysokým tlakom vody). Akustický výkon bodového zdroja hluku umiestneného v strede umývacieho boxu bol stanovený podľa vzťahu:

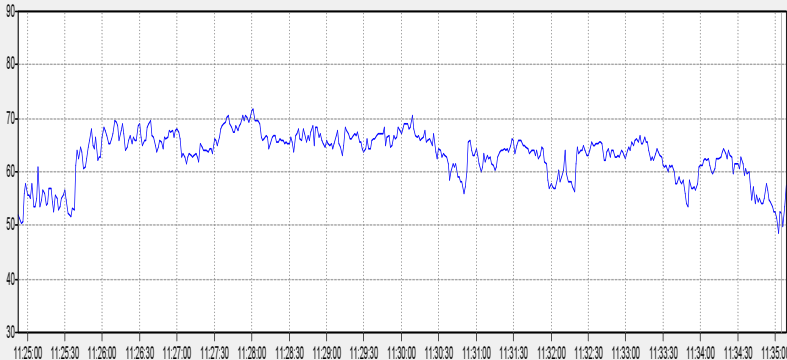
$$L_W = L_{Aeq} - \log(Q/4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)}$$

Z výsledkov merania sa uvedeným spôsobom stanovili výpočtové parametre jedného krytého umývacieho boxu:

$$L_W = 87,5 \text{ dB(A)}$$

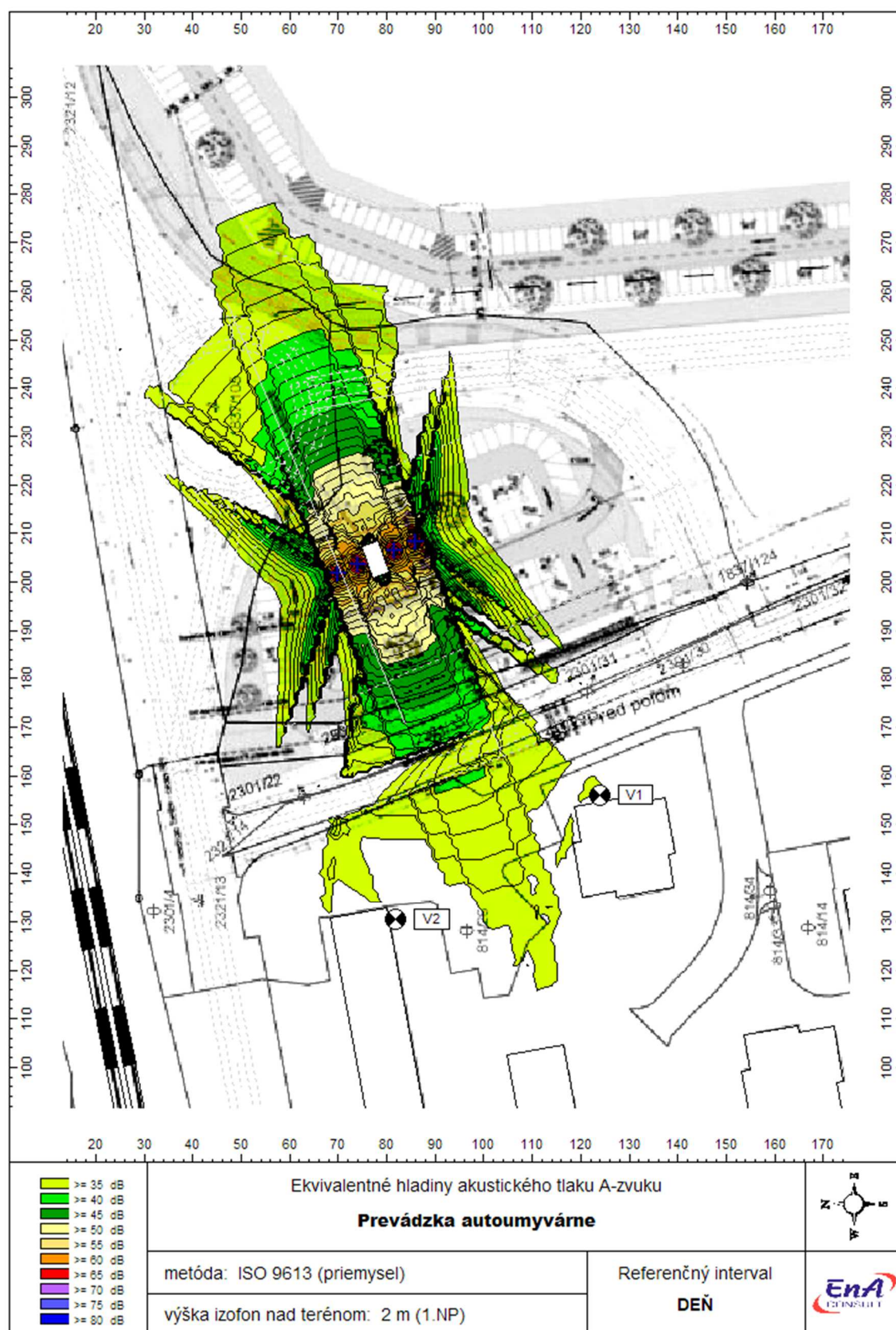
Pri celkovom počte 100 umývacích cyklov spoločne pre všetky boxy bude maximálny celkový čas pôsobenia hluku z jedného boxu 200 min (25 cyklov x 8 min) počas dňa a večera. V nočnom čase sa uvažuje len so sporadickým využívaním autoumyvárne. Časovo vážený fiktívny akustický výkon jedného krytého boxu potom dosahuje hodnotu:

$$L_{W,Tref} = 80,7 \text{ dB(A)}$$

Zdroj hluku: paralelné umývanie dvoch vozidiel tlakovými tryskami										Záznam č.: 2				
Vzdialenosť od zdroja: 7,5 m						neistota: U = 1,7 dB		161230_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}					
65,1	72,7	65,7	70,7	69,1	68,1	64,4	57,9	55,9	51,7					
														
20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
54,0	60,0	62,8	58,9	61,0	58,5	54,3	62,0	54,1	54,4	53,1	52,7	53,1	52,5	52,0
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
52,1	51,6	52,0	51,2	50,9	51,6	51,9	53,6	55,4	55,1	55,1	54,9	53,7	52,8	52,7
L'w = 90,5 dB(A)														

výpočtový bod	výška	L _{Aeq,Tref} (dB)
V1	1.NP	36,0
	4.NP	38,4
V2	1.NP	32,5
	4.NP	34,7

Tabuľka 5: Hladiny akustického tlaku z prevádzky ručnej autoumyvárne v dotknutej obytnej zóne



Obr. 9 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky autoumyvárne

7. Vplyv výstavby areálu 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 jestvujúcej obytnej zóny sa doporučuje zakázať prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernom a nočnom čase. Prevádzku je nutné sústrediť len na dennú dobu v max. rozmedzí 7⁰⁰-18⁰⁰ h.

8. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia bytovej zástavby v okolí hlavnej mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Proces umývania vozidiel sa posudzuje ako prevádzkový zdroj hluku s prípustnou hodnotou 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Dopravný hluk: Podľa ustanovenia čl. 1.6. prílohy vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z [2] „ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky č. 1 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tabuľke č. 1 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III najviac o 10 dB“.

V súčasnosti je vonkajšie chránené prostredie v riešenom území zaťažované dopravným hlukom, ktorý pred oknami vyšších podlaží obytných budov presahuje prípustnú hodnotu o menej ako 10 dB. Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k nárastu hluku pred najviac exponovanými oknami obytných budov najviac o 0,7 dB. Uvedený nárast hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa tento nárast pohybuje v rámci neistoty bežného merania hluku.

Prevádzkový hluk: Predikciou zistený hluk z prevádzky ručnej autoumyvárne v príslušnom vonkajšom chránenom prostredí nepresahuje prípustné hodnoty v žiadnom referenčnom intervale.

Predikcia hluku bola vykonaná pre najnepriaznivejší stav po realizácii II. etapy výstavby. Navrhovaná činnosť spĺňa ustanovenie vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a je realizovateľná pre obe etapy výstavby ako aj pre každú etapu samostatne.

9. 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] Technické podmienky TP 07/2013. Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR)
- [6] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
- [7] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
- [8] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)
- [9] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
- [10] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013)
- [11] Protokol o meraní hluku č. 16-158-i2, (EnA CONSULT Topoľčany s.r.o.)