

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 22-042-s

Zariadenie na zber a zhodnocovanie odpadov Zlaté Moravce

investor: *FRADEX recycling s.r.o.*
Továrenská 3682/47, 953 01 Zlaté Moravce

objednávateľ: *JV Pro s. r. o.,*
Brezová 2004/16, 953 01 Zlaté Moravce

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

apríl, 2022

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
$n.NP$	- n -té nadzemné podlažie
LP	- logistický park
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

O B S A H

1.	ÚVOD.....	3
2.	POŽIADAVKY	3
3.	SITUÁCIA A POPIS NAVRHOVANEJ ČINNOSTI	4
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV	6
5.	PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY	8
6.	PREDIKCIA HLUKU Z PREVÁDZKY BETONÁRNE	12
7.	ZÁVER.....	17

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 investora z dôvodu potreby posúdenia vplyvu hluku z navrhovanej prevádzky mobilnej betonárne spoločnosti FRADEX concrete s.r.o. na vonkajšie chránené prostredie dotknutej obytnej zóny. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- dokumentácia pre územné rozhodnutie
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom,
- kalibračné meranie akustického tlaku v riešenom území
- interná databáza meraní hluku

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)} L _{Aeq,p}	Železničné dráhy ^{c)} L _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					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 stanovištia 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 navrhovanej činnosti

Účelom navrhovanej činnosti je prevádzkovanie zariadenia na zber, zhromažďovanie a zhodnocovanie odpadov. Ide o existujúce zariadenie, ktoré sa bude rozširovať z kapacitných dôvodov a z dôvodu výkupu, zberu a zhodnocovania viacerých druhov, resp. poddruhov odpadov. Celková kapacita zariadenia bude predstavovať 20 000 t/rok.

Zariadenie na zber, zhromažďovanie a zhodnocovanie odpadov bude prevádzkované v existujúcom areáli navrhovateľa, v ktorom je v súčasnosti prevádzkované zariadenie na zber odpadov. Existujúci pozemok pre navrhovanú činnosť sa nachádza v Zlatých Moravciach v katastrálnom území Zlaté Moravce, parcely KN-C 2847/8, 2847/29, 2847/30, 2847/33, ktoré sú vo vlastníctve FRADEX s.r.o. Riešené územie predstavuje priemyselnú zónu mesta na Továrenskej ulici (cesta 2. triedy č.511). Najbližšie vonkajšie chránené prostredie predstavuje zástavba rodinných domov na Zelenej ulici vo vzdialenosti vzdušnou čiarou cca 100 m západným smerom. Vstup do areálu je zabezpečený z južnej časti priamo do areálu zberných surovín. Územné vzťahy sú zrejme zo situačnej schémy na obr. č. 1.

V existujúcej prevádzke sú zbierané odpady zo zelených a neželezných kovov, kategórie „O“ – ostatný odpad, od zmluvných firiem a verejnosti. V areáli prevádzky sa nachádzajú nasledovné stavby: zberňa odpadov (súp.č. 3682), kancelária s hygienickým zázemím a sklad. Spôsob nakladania s uvedenými odpadmi spočíva v zbere a zhromažďovaní odpadov vo vyhradených priestoroch pred ďalším nakladaním s nimi. Zber bude prebiehať v krokoch:

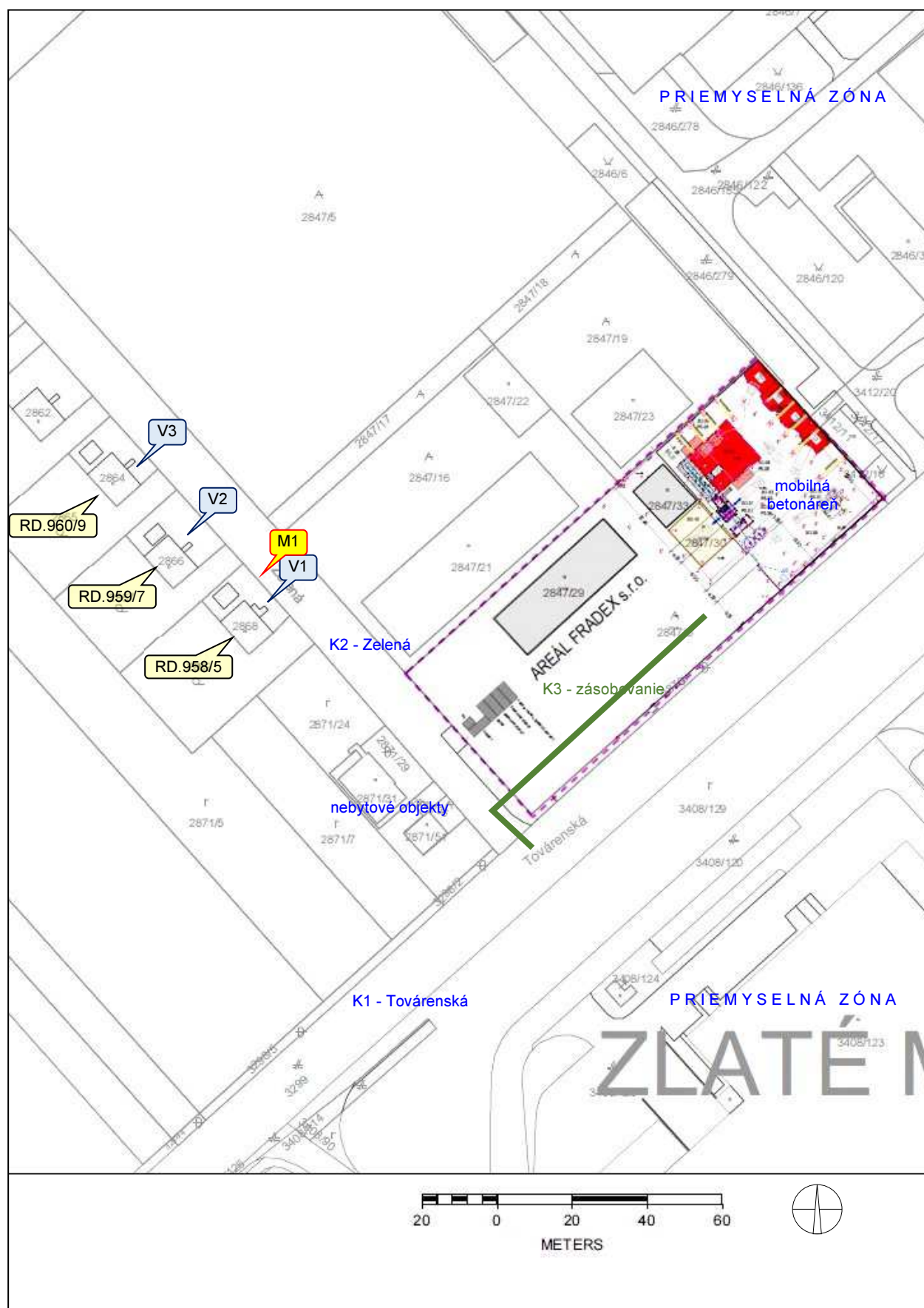
1. prebratie od zákazníkov – pôvodcov, prípadne držiteľov odpadov
2. vizuálna kontrola, odváženie, zaevidovanie
3. triedenie a zhromažďovanie podľa druhu odpadu
4. zmluvné zabezpečenie odberu zhromaždených odpadov oprávnenou organizáciou

Zhromažďovanie odpadov bez predchádzajúceho triedenia sa bude uskutočňovať, ak vzhľadom na následný spôsob ich zhodnocovania alebo zneškodňovania nie je triedenie a oddelené zhromažďovanie možné alebo účelné. Odpady budú zhromažďované bez predchádzajúceho triedenia v kontajneroch podľa jednotlivých kategórií odpadov. Zber, preprava a ďalšie nakladanie bude zabezpečené oprávneným subjektom na základe uzatvorenej zmluvy od zmluvného zneškodňovateľa resp. zhodnocovateľa, podľa ktorej ich odber sa bude realizovať v zmiešanej forme. Samotná navrhovaná činnosť pozostáva z nasledovných čiastkových činností:

- Triedenie a dočasné skladovanie odpadov pred úpravou.
- Rozmerová úprava s cieľom zmenšiť objem rozrezaním na menšie časti.
- Priebežne resp. po naplnení kapacity zariadenia odvoz odpadu na ďalšie spracovanie oprávnenému subjektu.

Zariadenie bude vybavené hydraulickými nožnicami ŽĐAS CN 400, hydraulickými nožnicami ŽĐAS CN 320, hydraulickými lisami CN 100 v počte 2 kusy, hydraulickým lisom na papier BOLLEGRAF 50, manipulátormi prevažne značky CATERPILLAR, mostovou váhou s váživosťou do 40 ton, triediacou linkou na kovy (indukčný separátor, dopravníkové pásy, magnetický separátor).

Prevádzka bude jednozmenná len v dennom referenčnom intervale s prevádzkovým časom od 6:00 h do 18:00 h počas pracovných dní.



Obr. 1 Situačná schéma zastavanosti záujmového územia, M1 - miesto merania hluku K1..K3 – líniové zdroje hluku, V1..V3 – výpočtové body v území

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.

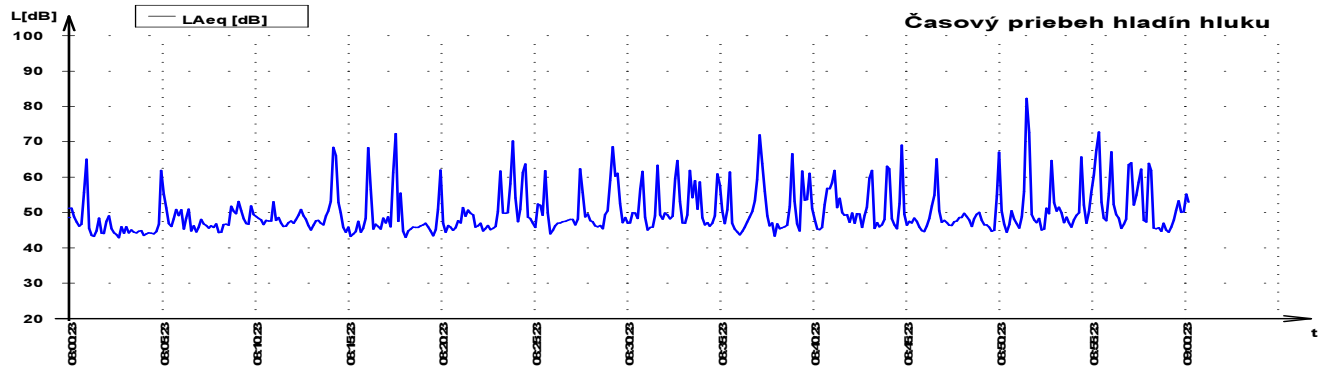
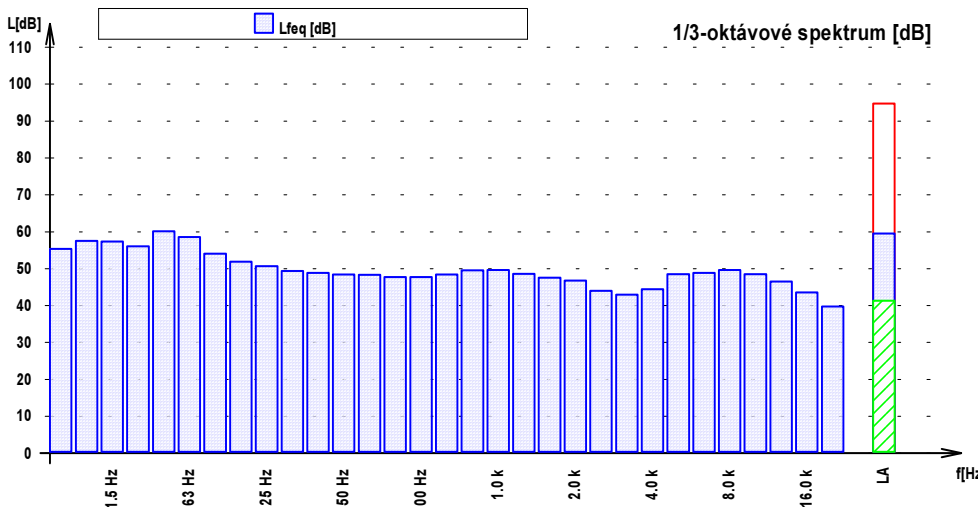
Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216,
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č. 85557,

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.

V posudzovanom území sa nachádzajú nevýrazné stacionárne zdroje premenného hluku, ktoré čiastočne ovplyvňujú celkovú hladinu hluku v príľahlej obytnej zóne a ktoré sú lokalizované v priemyselnom areáli. Súčasný hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku na juhovýchodnej hranici obytnej zóny Zelenej ulice pri oplotení RD č. 958/5 vo vzdialenosti 4,5 m od osi vozovky (merací bod M1). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 3 m nad terénom na úrovni okna zvýšeného 1.NP. Vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas celého 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 vzduchu 29 °C, polojasno, vietor do 0,8 m.s⁻¹.

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_{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_{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: 1	Miesto merania: pri oplotení rodinného domu č. 958/5 vo vzdialenosti 4,5 m od osi vozovky										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		3 m nad terénom		Zdroj hluku: prejazd 44 OA + 6 NA po Zelenej ul. 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		8.7.2021 08:00:23									
Dĺžka merania:		1:0:0.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		210708_0001.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}	
59,5	94,7	41,3	64,7	69,9	61,9	56,9	47,4	44,1	43,4	42,6	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	55,3	800	49,6								
25	57,6	1000	49,6								
31,5	57,3	1250	48,6								
40	56,0	1600	47,5								
50	60,1	2000	46,7								
63	58,5	2500	44,0								
80	54,1	3150	43,0								
100	51,9	4000	44,4								
125	50,7	5000	48,5								
160	49,4	6300	48,8								
200	48,9	8000	49,6								
250	48,4	10000	48,4								
315	48,3	12500	46,5								
400	47,7	16000	43,6								
500	47,7	20000	39,8								
630	48,4										

5. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 (doprava) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [8]. 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 ceste II/511 (ul. Továrenská) sa stanovil z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy v r. 2015 po uplatnení rastových koeficientov pre VUC Nitra podľa technického predpisu [9], z výsledkov odpočtu dopravy pri meraní hluku a z materiálovej bilancie betonárne.

Komunikácia	r. 2015		koeficient rastu dopravy		r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta II/511 (profil 82423)	8629	1017	1,18	1,17	10182	1190

Tabuľka 2: Prognóza dopravy na ceste II/511 za 24 h v riešenom území

kapacita prevádzky	20 000 t/rok
počet pracovných dní	250 dní v roku
dovoz - osobné autá s prívesným vozíkom 0,5 t	1 000 OA /rok
	4 OA /deň
dovoz - osobné autá bez prívesu, dodávky (0,05 t)	10 000 OA /rok
	40 OA /deň
dovoz – nákladné kontajnerové autá 8 t	2 375 NA /rok
	10 NA /deň
odvoz – auto s nákladnou kontajnerovou súpravou 16 t	1 188 NA /rok
	5 NA /deň

počet ľahkých vozidiel	11 000 OA /rok
	44 NA /deň
počet nákladných vozidiel	3563 NA /rok
	15 NA /deň

Pre vyhodnotenie najviac exponovaného dňa, v ktorom sa vykonáva odvoz odpadu:

pohyb osobných vozidiel (príjazd - odjazd)	88 OA / 12 h
pohyb nákladných vozidiel (príjazd - odjazd)	30 NA / 12 h

Vyššie uvedené dopravné intenzity sú vypočítané z maximálnej kapacity pre danú prevádzku s využitím verejných komunikácií počas pracovných dní v hlavnej pracovnej zmene. Počas dní pracovného voľna a pracovného pokoja sa s prevádzkou areálu zberne neuvažuje. Posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí v zmysle vyhlášky [2] je potrebné vykonať pre referenčné intervaly deň-večer-noc. Nakoľko prevádzka areálu bude prebiehať výhradne v dennom čase, dopravná situácia vo večernom a v nočnom referenčnom intervale nebola predmetom akustického posudzovania.

Profil	Nultý variant (vrátane areálu betonárne)		Zberný dvor		Navrhovaný stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – Továrenská	10182	1236	44	15	10226	1251
K2 – Zelená	370	0	0	0	370	0
K3 – Vjazd do areálu	0	108	88	30	88	138

Tabuľka 3: Predpokladaný stav dopravy v riešenom území za 24 hod po realizácii projektu

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K3 na obr. č. 1). V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle Vyhl. [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci celého referenčného intervalu deň. Predpokladá sa rovnomerné rozdelenie dopravy generovanej prevádzkou betonárne medzi oba smery na Továrenskej ulici. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 4.

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta II. triedy, miestna
- povrch vozovky: hladký asfalt
- výpočtová rýchlosť: 30-50 km/h
- pozdĺžny sklon vozovky: 0%
- územie: intravilán
- terén: čiastočne pohltivý ($\alpha=0,5$)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň)
- výpočtová výška izofon: 2 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 1,1 dB

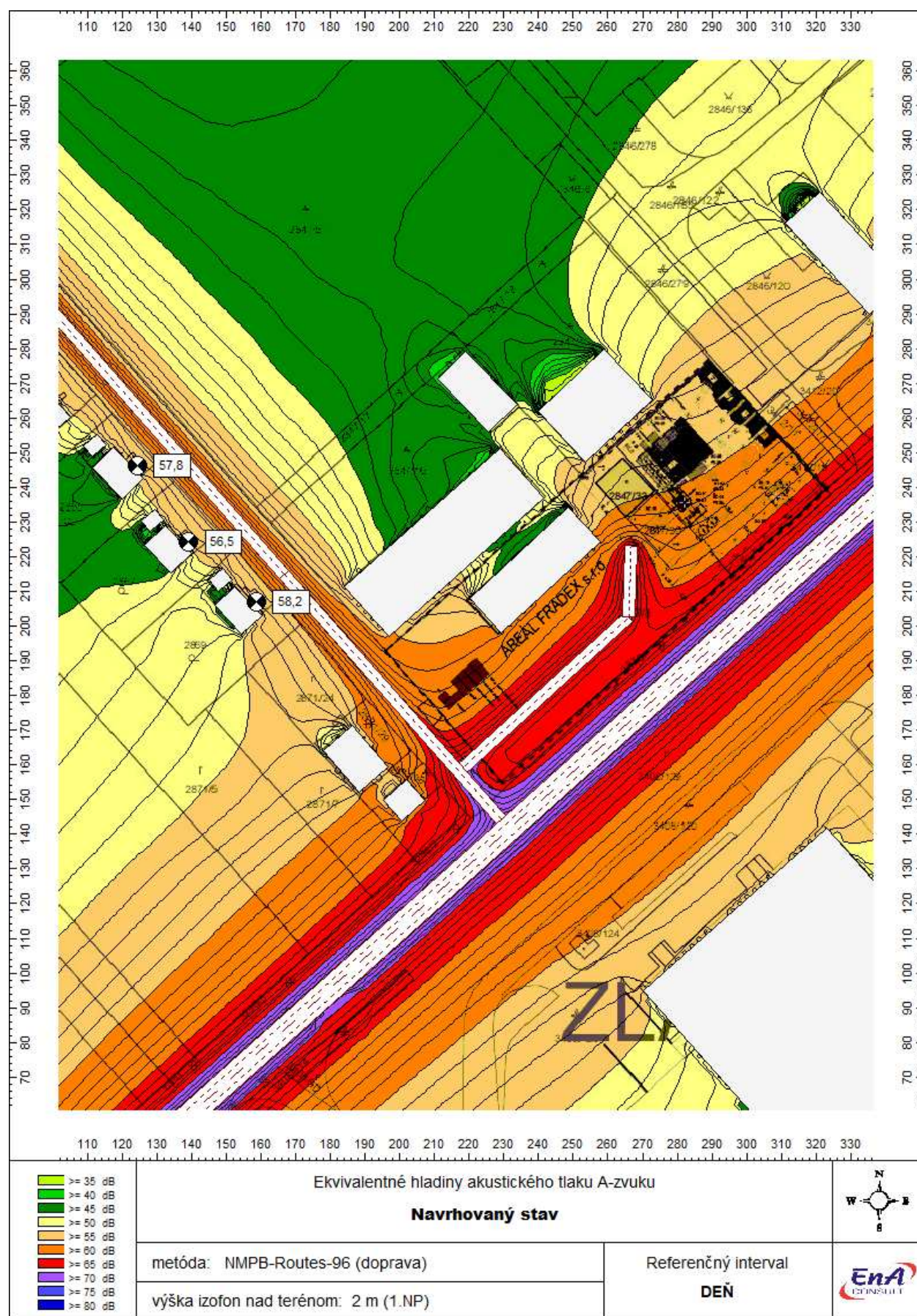
komunikácia	počet prejazdov za 12 hod	
	OA	NA
K1 – Továrenská	8314	1126
K2 – Zelená	301	0
K3 – Vjazd do areálu	88	138

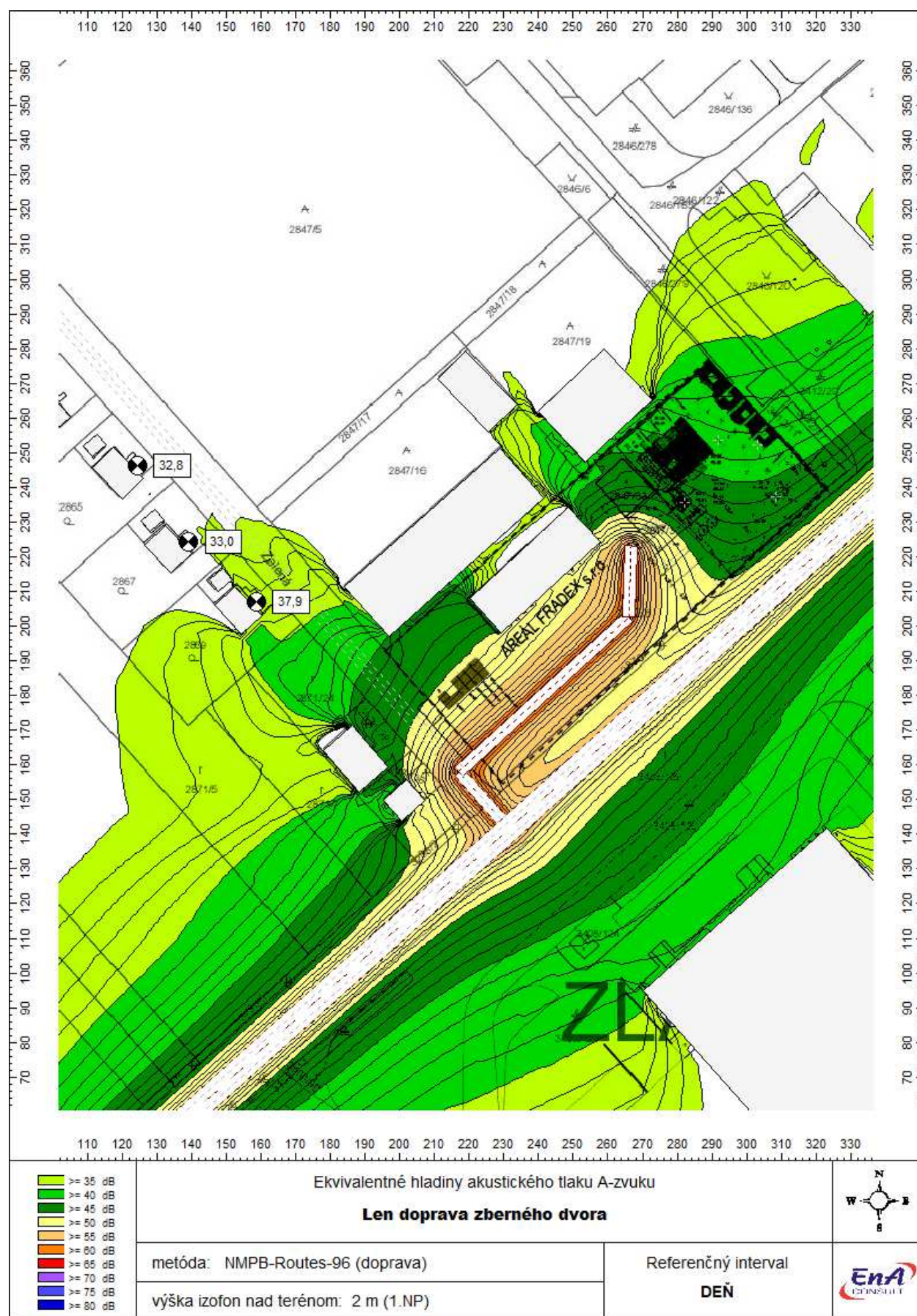
Tabuľka 4: výpočtové parametre líniových zdrojov hluku v riešenom území po realizácii projektu

Vplyv navrhovanej činnosti na hlukové pomery jestvujúcej okolitej obytnej zóny je vyjadrený hladinou hluku vo výpočtových bodoch lokalizovaných 1,5 m pred fasádami najbližších obytných budov vo výške 1.NP (obr. 1 body V1-V3).

- bod V1 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 958/5
- bod V2 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 959/7
- bod V3 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 960/9

Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň sú uvedené v tab. č. 5. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 2 a 3.

Obr. 2 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante



Obr. 3 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás len z vlastnej dopravy betonárne

výpočtový bod	ekvivalentná imisná hladina hluku z dopravy cez deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)			
	súčasný stav	navrhovaný stav	zmena	vlastná doprava
V1	58,2	58,2	0,0	37,9
V2	56,5	56,5	0,0	33,0
V3	57,8	57,8	0,0	32,8

Tabuľka 5: Analýza hlukových imisíí z dynamickej dopravy v referenčných bodoch riešeného územia

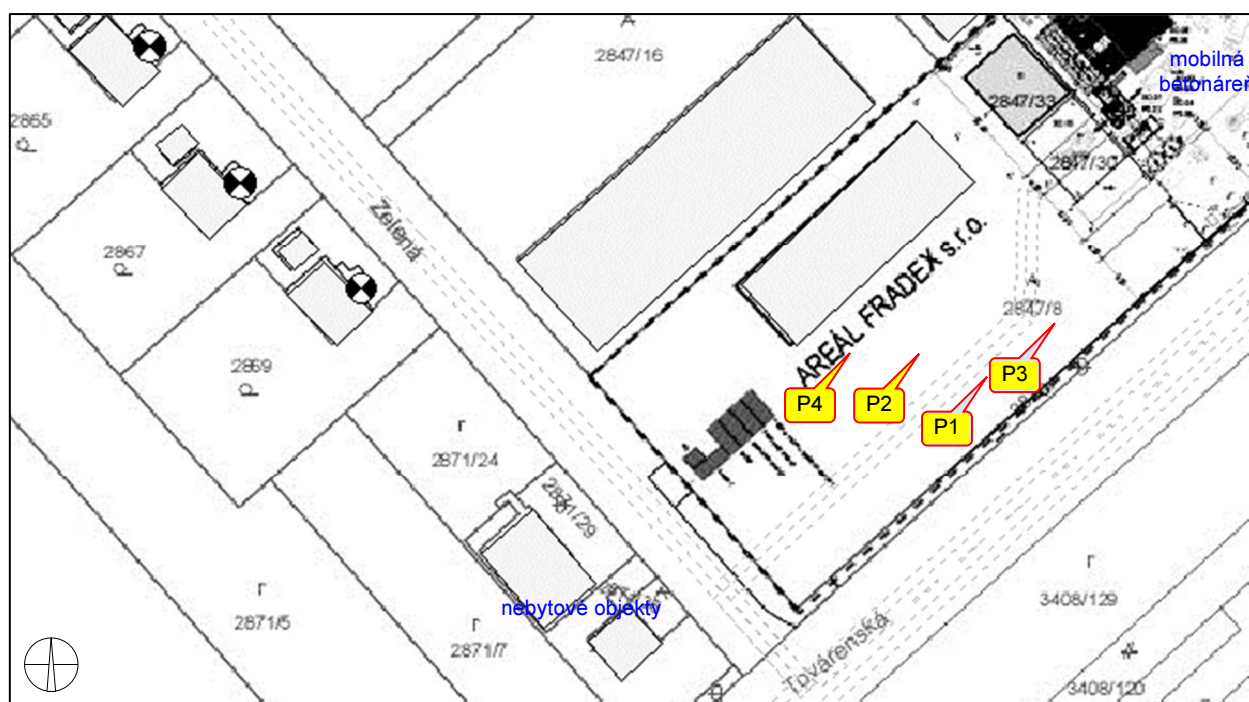
6. Predikcia hluku z prevádzky betonárne

Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky ISO 9613 (priemysel) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [8].

Podľa technologických postupov boli identifikované relevantné zdroje hluku. Na základe meraní akustického tlaku na analogických zberných dvoroch vedených v archíve spracovateľa štúdie [10], [11] sa stanovili hlukové emisné parametre bodových zdrojov, ktoré budú umiestnené vo vonkajšom prostredí areálu zberného dvora. Zdanlivý akustický výkon L'_w zdroja hluku so smerovou charakteristikou Q bol vypočítaný na základe nameraných ekvivalentných hladín hluku $L_{Aeq,t}$ v definovanej vzdialenosti r od zdroja hluku podľa vzťahu:

$$L'_w = L_{Aeq,t} - 10 \log(Q / 4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

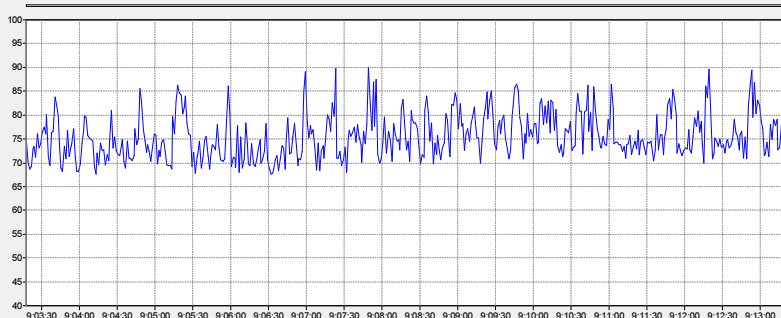
Lokalizácia zdrojov hluku v areáli je zrejماً zo situačnej schémy na obr. č. 4.



Obr. 4 Lokalizácia stacionárnych zdrojov hluku P1..P4 v areáli zberného dvora

P1 - manipulácia s kovovým odpadom na ploche - predstavuje bodový zdroj hluku na centrálnej skladovej ploche zberného dvora najmä počas vyskladňovania kovošrotu. Celkový čas pôsobenia tohto zdroja v rámci priemernej pracovnej zmeny je v deň odvozu kovošrotu cca 480 min. Namerané akustické parametre zdroja hluku sú uvedené v zázname č. 2.

Zdroj hluku: Čelusťový nakladač TEREX FUCHS MHL340 (zberný dvor NR)										Záznam č.: 2	
Vzdialenosť od zdroja: 7 m						neistota: U = 1,7 dB		data: 190517_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}		
78,5	97,1	84,4	89,0	84,3	81,7	73,9	69,2	68,5	67,4		

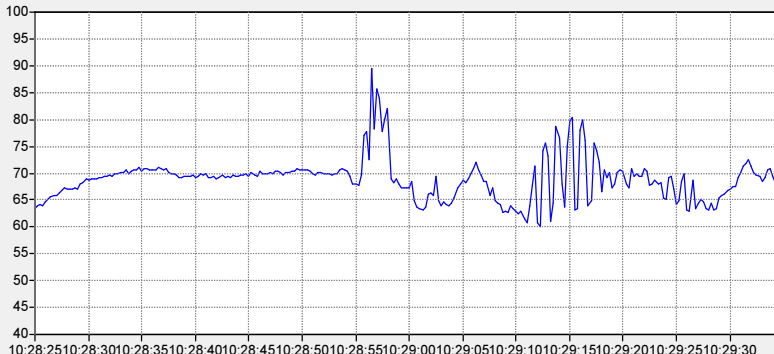




20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
62,9	71,7	72,5	74,2	69,4	80,2	81,4	69,7	74,0	74,3	71,1	69,5	66,5	65,7	69,3
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
70,5	67,6	68,2	68,4	68,5	67,8	65,7	64,6	64,3	62,1	60,0	59,4	57,5	53,1	50,2

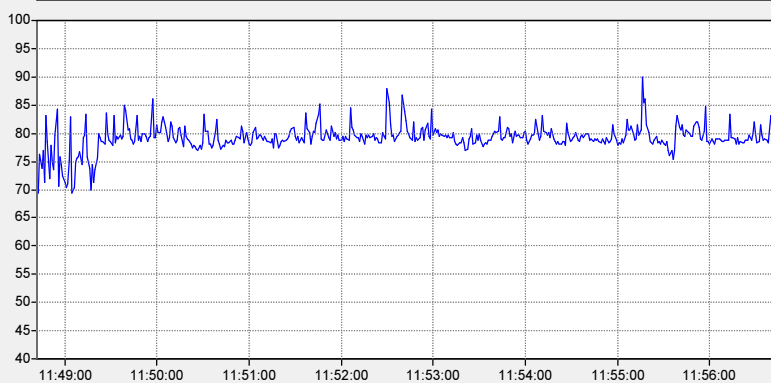
L'_w = 103,4 dB (Q=2)

P2 - naťahovanie a sťahovanie kontajnera - predstavuje bodový zdroj hluku na centrálnej skladovej ploche zberného dvora. Nákladné vozidlo s ramenom pred nakladaním kovošrotu vhodný kontajner natiahne na nosnú časť vozidla. Celkový čas pôsobenia tohto zdroja v rámci priemernej pracovnej zmeny je cca 15 min (1 min / vozidlo). Namerané akustické parametre zdroja hluku sú uvedené v zázname č. 3.

Zdroj hluku: vozidlo MAN s nakladacím ramenom a kontajnerom (zberný dvor BB)										Záznam č.: 3				
Vzdialenosť od zdroja: 7 m						neistota: U = 1,7 dB		data: 181022_0002.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}					
72,2	90,3	78,0	83,2	76,5	71,8	69,3	64,1	63,4	61,8					
														
20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
62,6	68,6	77,6	83,4	73,2	69,4	64,4	65,2	65,9	67,1	65,4	60,5	63,0	61,2	62,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
61,1	63,0	63,9	62,4	60,4	58,8	57,2	63,9	56,6	50,9	47,9	46,4	45,2	43,6	42,1
L'w = 97,1 dB (Q=2)														

P3 - krátenie kovového odpadu hydraulickými nožnicami - predstavuje bodový zdroj hluku na centrálnej skladovej ploche zberného dvora. Počas práce nožníc je v činnosti ramenový nakladač, ktorý zabezpečuje napĺňanie násypky nožníc kovošrotom a odoberanie nadrveného odpadu na skladovú plochu. Celkový čas pôsobenia tohto zdroja v rámci priemernej pracovnej zmeny je cca 480 min. Namerané akustické parametre zdroja hluku sú uvedené v zázname č. 4.

Zdroj hluku: hydraulické nožnice CNS 400K + nakladač Sennebogen 818 (zberný dvor BB)								Záznam č.: 4	
Vzdialenosť od zdroja: 10 m						neistota: U = 1,7 dB		data: 180821_0002.NBF	
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aeq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
79,8	94,9	83,7	86,8	82,8	81,3	78,9	77,4	74,7	70,3



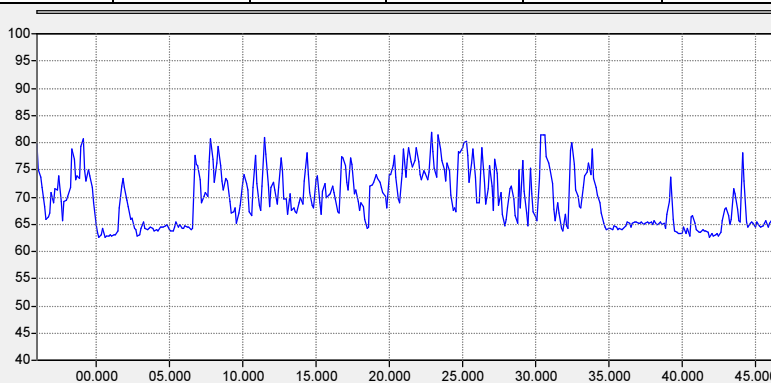


20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
57,6	65,1	64,4	63,9	80,5	72,1	68,1	73,8	72,8	73,6	72,6	72,0	64,6	66,9	74,0
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
71,1	69,9	71,2	68,7	67,6	67,0	67,4	66,4	65,5	64,8	63,4	62,0	59,2	55,3	50,4

$L'_w = 107,8 \text{ dB (Q=2)}$

P4 - lisovanie papiera / plastov - Celkový čas pôsobenia tohto zdroja v rámci priemernej pracovnej zmeny je 480 min. Namerané akustické parametre zdroja hluku sú uvedené v zázname č.5.

Zdroj hluku: Lis na papier Presona typ LP50EH2 (zberný dvor BB)								Záznam č.: 5	
Plocha zdroja: otvorená brána haly 21 m ²						neistota: U = 1,7 dB		data: 181022_0005.NBF	
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aeq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
72,7	81,9	77,3	80,1	78,1	77,0	70,1	64,1	63,5	62,9





20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
63,6	68,3	63,3	62,8	64,5	61,0	60,6	59,7	59,4	60,6	59,2	57,1	58,0	61,4	62,2
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
60,1	62,3	61,2	61,5	61,9	61,7	61,0	61,4	61,8	60,5	58,5	57,1	54,8	51,2	47,2

$L'_w = 81,9 \text{ dB (Q=2)}$

Vyššie uvedené hladiny akustického tlaku vrátane tretinooktávových frekvenčných spektier boli zadané do výpočtového modelu a po zohľadnení času pôsobenia jednotlivých zdrojov hluku v rámci referenčného intervalu deň bola následne stanovená celodenná vážená hodnota akustického výkonu. Fiktívny akustický výkon bol prepočítaný pre úhrnnú dobu expozície t na referenčný interval deň ($T_{\text{ref}} = 720$ min) podľa vzťahu:

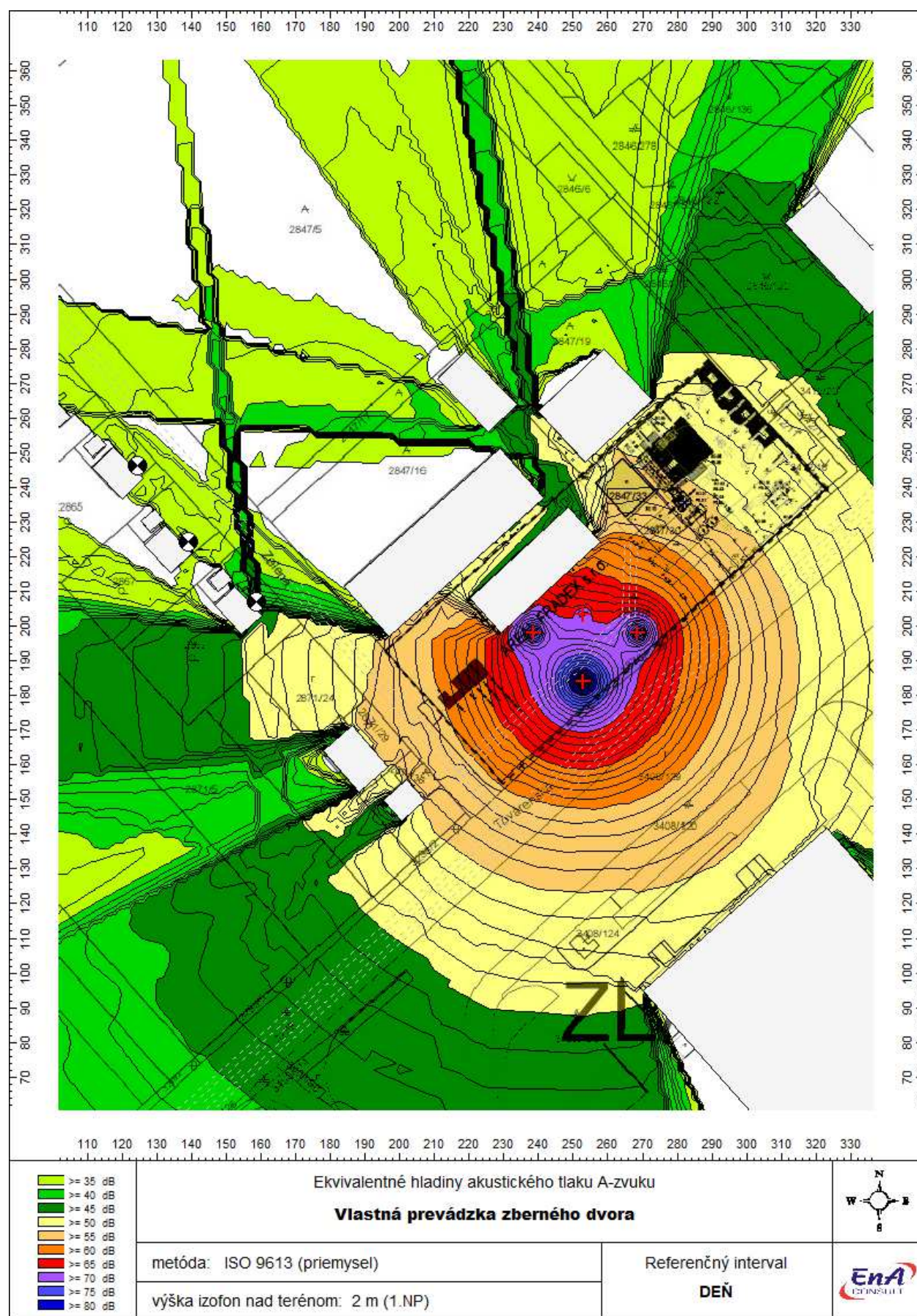
$$L'_{W,12h} = L'_W + 10 \log t/T_{\text{ref}} \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

Zdroj hluku	L'_W dB(A)	t (hod)	$L'_{W,12h}$ dB(A)
Manipulácia s odpadom	108,4	480	106,6
Manipulácia s kontajnerom	97,1	15	80,3
Krátenie kovošrotu nožnicami	107,8	480	106,0
Lisovanie papiera a plastov	81,9	480	80,1

Tabuľka 4: Výpočtové parametre prevádzkových zdrojov hluku

Do výpočtového modelu boli zadané akustické parametre vyššie definovaných dominantných zdrojov prevádzkového hluku ako bodové zdroje akustickej energie. Hlukové zaťaženie priľahlého chráneného územia v dôsledku samotnej prevádzky zberného dvora vyjadrujú numerické výsledky výpočtov imisnej hladiny A-zvuku uvedené v dB v hlukovej mape na obr. 5, ktorá je reprezentovaná izofonami vo výške 2 m nad terénom, t.j. vo výške 1.NP rodinných domov na Zelenej ulici:

bod V1 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 958/5	$L_{\text{Aeq},12h} = 49,0 \text{ dB}$
bod V2 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 959/7	$L_{\text{Aeq},12h} = 39,5 \text{ dB}$
bod V3 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 960/9	$L_{\text{Aeq},12h} = 37,9 \text{ dB}$

Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzkových zdrojov zberného dvora

7. Záver

Dopravný hluk – Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č. 1 je možné obytnú zónu v okolí ciest II. triedy s hromadnou dopravou zaradiť do III. kategórie území s prípustnou hodnotou hluku v dennom čase 60 dB. V súčasnosti pred fasádami obytných objektov na prilahlej Zelenej ulici nie je prekročená denná prípustná hodnota hluku.

Dopravný hluk generovaný len navrhovanou činnosťou pred oknami najviac exponovaných obytných budov nepresahuje prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre denný referenčný interval. Príspevok hluku z dopravnej obsluhy areálu posudzovaného zberného dvora je zanedbateľný, predstavuje menej ako 0,1 dB. Zásobovanie areálu sa vo večernej a nočnej dobe nebude realizovať.

Prevádzkový hluk – Dominantným zdrojom hluku v navrhovanom areáli zberného dvora je manipulácia s kovovým odpadom. Predikciou zistené imisné hodnoty hluku vo vonkajšom chránenom prostredí najbližšej obytnej zóny z prevádzkových zdrojov nepresahujú prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre denný referenčný interval. Doporučuje sa priestor manipulácie s kovovým odpadom situovať čo najbližšie k areálu betonárne, kedy prevádzkové budovy budú mať výraznejší tieniaci efekt pre hluk šíriaci sa smerom k obytným budovám na Zelenej ulici.

19.4.2022

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] 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] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
- [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] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
- [9] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013)
- [10] Akustická štúdia č. 18-166-s (EnA Consult Topoľčany s.r.o., október 2018)
- [11] Akustická štúdia č. 19-074-s (EnA Consult Topoľčany s.r.o., máj 2019)



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:

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. ZHH SR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHH SR/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.