

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 25-061-s

Zariadenie na zber a zhodnocovanie odpadov FRADEX3 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*

júl, 2025

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
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
ZD	- zberný dvor

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	9
6.	PREDIKCIA HLUKU Z PREVÁDZKY BETONÁRNE	15
7.	ZÁVER.....	19

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 zberného dvora spoločnosti FRADEX recycling 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 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 navrhovanej činnosti

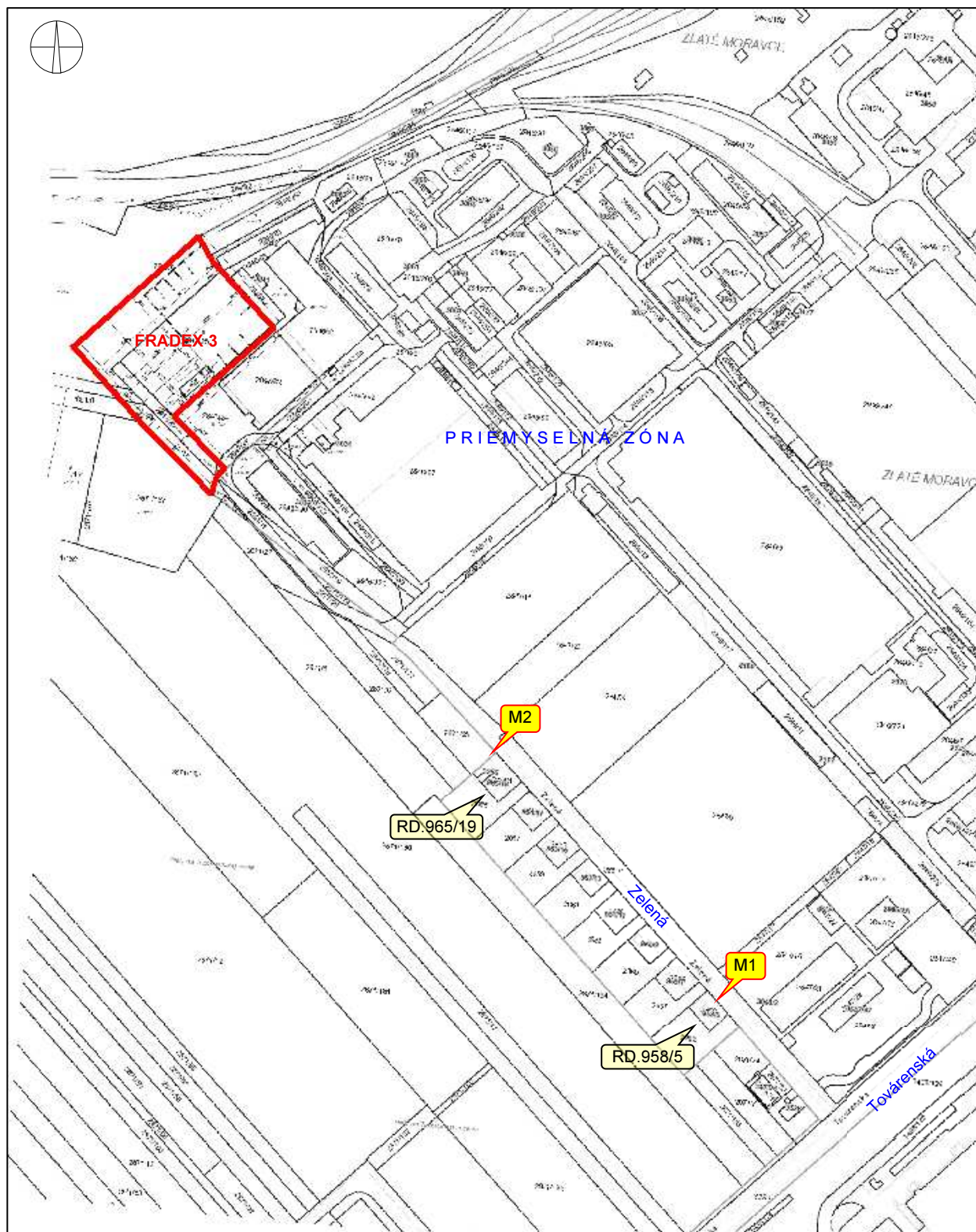
Účelom navrhovanej činnosti je prevádzkovanie zariadenia na zber, zhromažďovanie a zhodnocovanie odpadov. Ide o existujúce zariadenie, ktoré sa bude rozširovať z kapacitných dôvodov a z dôvodu výkupu, zberu a zhodnocovania viacerých druhov, resp. poddruhov odpadov.

Navrhované zariadenie na zber a zhodnocovanie odpadov FRADEX3 sa nachádza na parcele p.č. 2847/25, 2847/35, časť 2851/8, časť 2847/2, časť 2847/6 v Zlatých Moravciach, v okrese Zlaté Moravce a v katastrálnom území Zlaté Moravce. Riešené územie predstavuje priemyselnú zónu mesta. Predmetný pozemok je rovinatý a zatrávnený náletovou vzrastlou zeleňou. Vstup a vjazd na pozemok je situovaný na juhovýchodnej strane riešeného územia z miestnej komunikácie – ulica Zelená. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Zariadenie na zber a zhodnocovanie odpadov bude pozostávať z plôch pre zber a skladovanie odpadov, manipulačných plôch, obslužnej budovy unimobuniiek a prístupovej areálovej komunikácie o šírke min. 6 m a manipulačnej plochy pre bezpečné odstavovanie vozidiel a manipuláciu s nimi. Na odstavnej ploche bude zabezpečené parkovanie 3 osobných motorových vozidiel zamestnancov firmy. V priamom kontakte s odstavňou spevnenou plochou a prístupovou komunikáciou bude umiestnená prízemná stavba súboru plechových unimobuniiek so zateplením, ktorá bude plniť funkciu obslužnej budovy zariadenia na zber a zhodnocovanie odpadov a nevyhnutnú funkciu sociálneho zázemia zamestnancov firmy. Obslužný objekt bude prístupný z odstavnej plochy, ktorá priamo nadväzuje na prístupovú komunikáciu. Areál parkoviska bude oplotený po celom obvode riešeného územia. Vjazd do areálu bude cez otváraciu bránu šírky 6 m z prístupovej komunikácie (ul. Zelená), ktorá je napojená na hlavnú komunikáciu II/511 (ul. Továrenská). Areál zariadenia na zber a zhodnocovanie odpadov bude s miestnou komunikáciou Zelená prepojený vnútroareálovou spevnenou komunikáciou šírky 6 m. Plocha areálu bude pozostávať zo skladových plôch, manipulačných plôch, obslužnej budovy a odstavovacej plochy pre osobné automobily.

Zariadenie bude vybavené hydraulickými nožnicami ŽĐAS CN 400, hydraulickými nožnicami ŽĐAS CN 320, manipulátormi prevažne značky CATERPILLAR, mostovou váhou, 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..M2 - miesto merania 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.

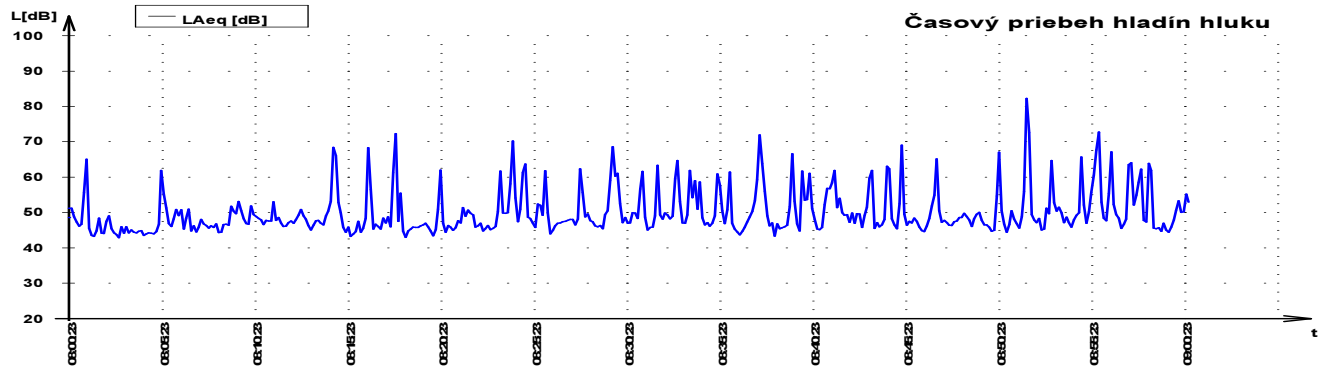
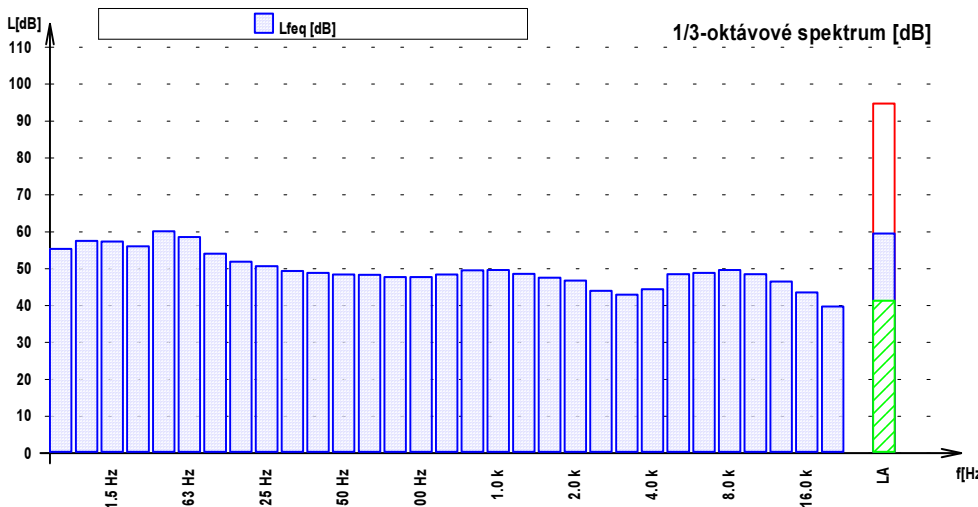
Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

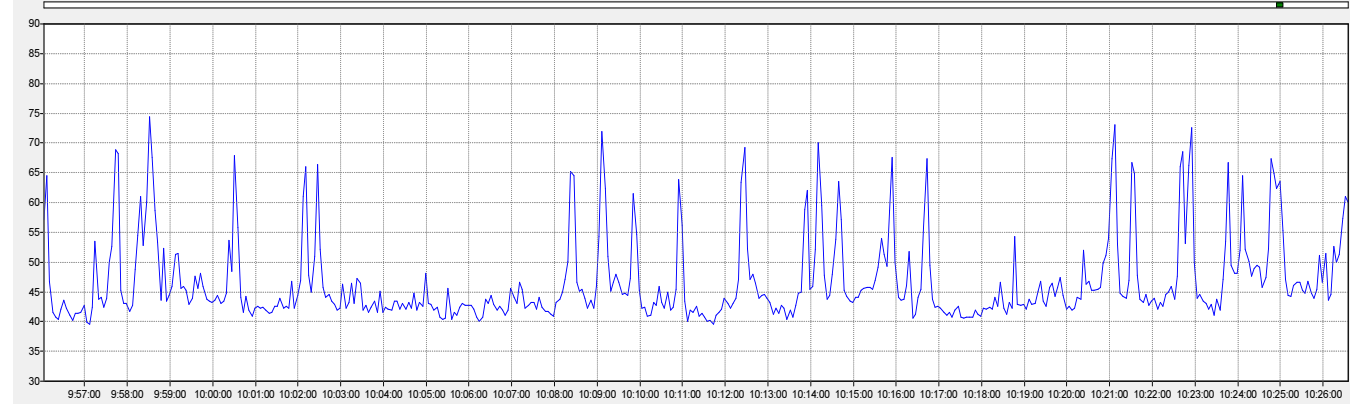
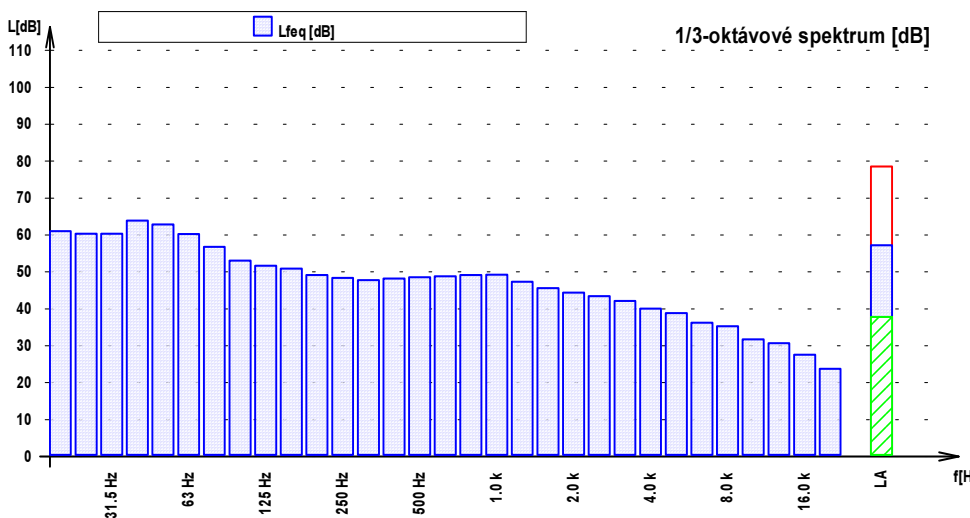
- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216,
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č. 85557,

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) a na hranici pozemku RD č. 958/5 vo vzdialenosti 7,5 m od osi cesty Zelenej ulice (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2-3 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 náhodných 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 $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacu hladinu 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: 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										

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: M2	Miesto merania: na hranici pozemku RD č. 958/5 vo vzdialenosti 7,5 m od osi cesty Zelenej ul.										
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		2 m nad terénom		Zdroj hluku: prejazd 56 OA a 28 NA za hod., ustálený hluk z priem. areálu 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,4 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		29.11.2013 09:56:03									
Dĺžka merania:		0:30:32.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:1.0									
Dátový súbor:		31129_0002.NBF									
Merací technik:		Ing. Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
L_{Aeq,t}	L_{AFmax}	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}	
57,2	78,6	37,8	59,9	71,8	61,1	54,2	43,6	40,8	40,3	39,4	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]								
20	61,1	800	49,1	1/3-oktávové spektrum [dB]							
25	60,4	1000	49,2								
31.5	60,4	1250	47,3								
40	63,9	1600	45,6								
50	62,8	2000	44,4								
63	60,2	2500	43,4								
80	56,8	3150	42,2								
100	53,1	4000	40,1								
125	51,6	5000	38,9								
160	50,9	6300	36,2								
200	49,1	8000	35,2								
250	48,4	10000	31,7								
315	47,7	12500	30,7								
400	48,2	16000	27,6								
500	48,6	20000	23,7								
630	48,8										

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. 2022 po uplatnení rastových koeficientov pre VUC Nitra podľa technického predpisu [9], z výsledkov odpočtu dopravy pri meraní hluku a z materiálovej bilancie ZD.

Komunikácia	r. 2022		koeficient rastu dopravy		r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta II/511 (profil 82423)	8668	1230	1,05	1,05	9101	1291

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

Podľa údajov investora bude priemerný denný obrat vozidiel generovaný zberným dvorom počas pracovných dní v referenčnom intervale deň 6:00 – 18:00 h nasledovný:

počet ľahkých vozidiel	1 OA (fyzické osoby) za deň 4 OA (zamestnanci a návštevy) za deň
počet nákladných vozidiel	10 NA (dovoz) za deň 5 NA (odvoz) za deň

počet pohybov (príjazdy a odjazdy)	10 OA za deň 30 NA za deň

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	Nulový variant		Zberný dvor		Navrhovaný stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
Továrenská	9101	1291	5	15	9106	1306
Zelená	370	0	10	30	380	30
Vjazd do areálu	0	0	10	30	10	30

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. 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: 1,7 m nad terénom (1.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 1,1 dB

komunikácia	počet prejazdov za 12 hod (deň)	
	OA	NA
K1 – Továrenská	7255	1114
K2 – Zelená	311	30
K3 – Vjazd do areálu	10	30

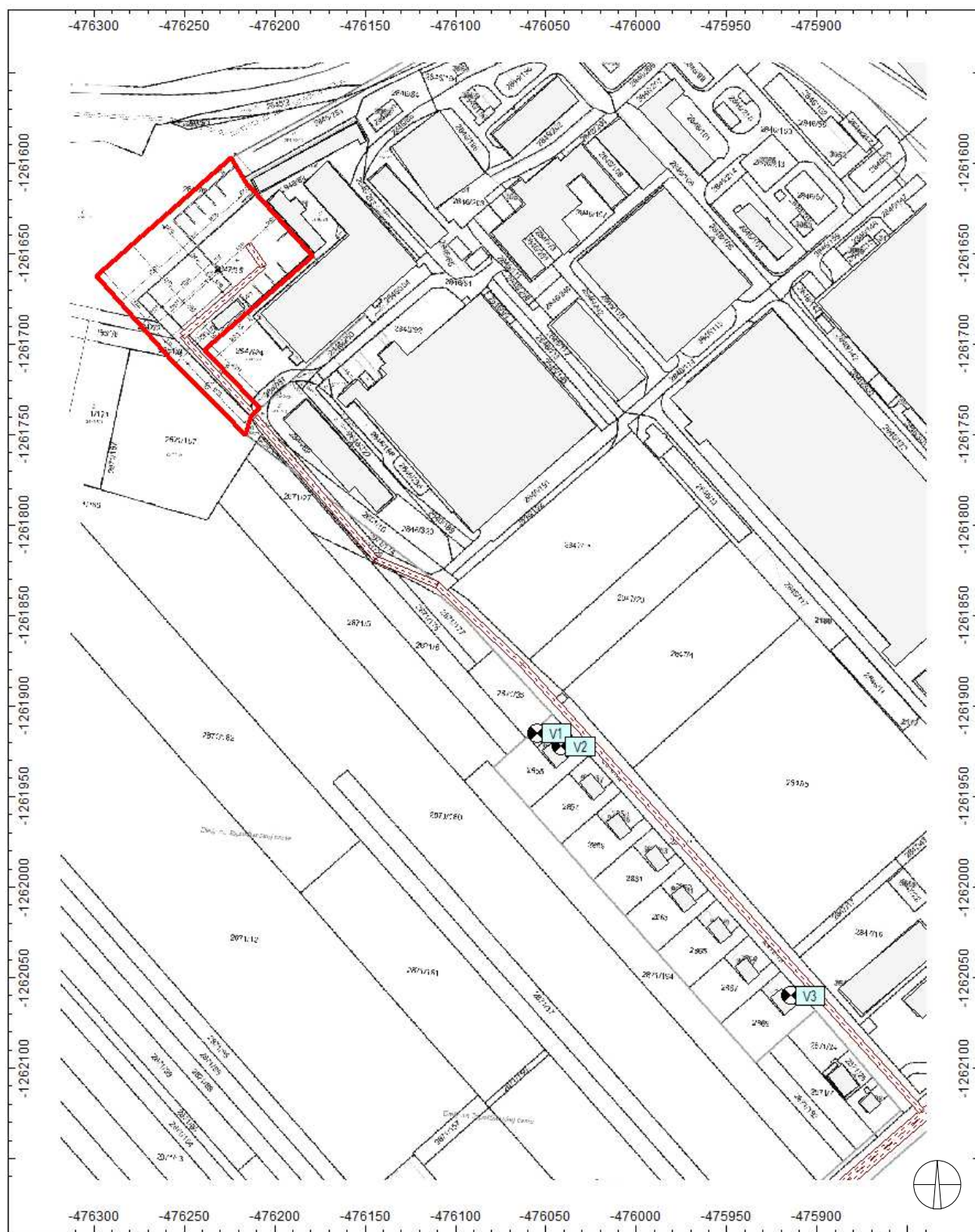
Tabuľka 4: výpočtové parametre líniových zdrojov hluku v riešenom území po realizácii projektu

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. 2 body V1-V3). 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. 3 - 5.

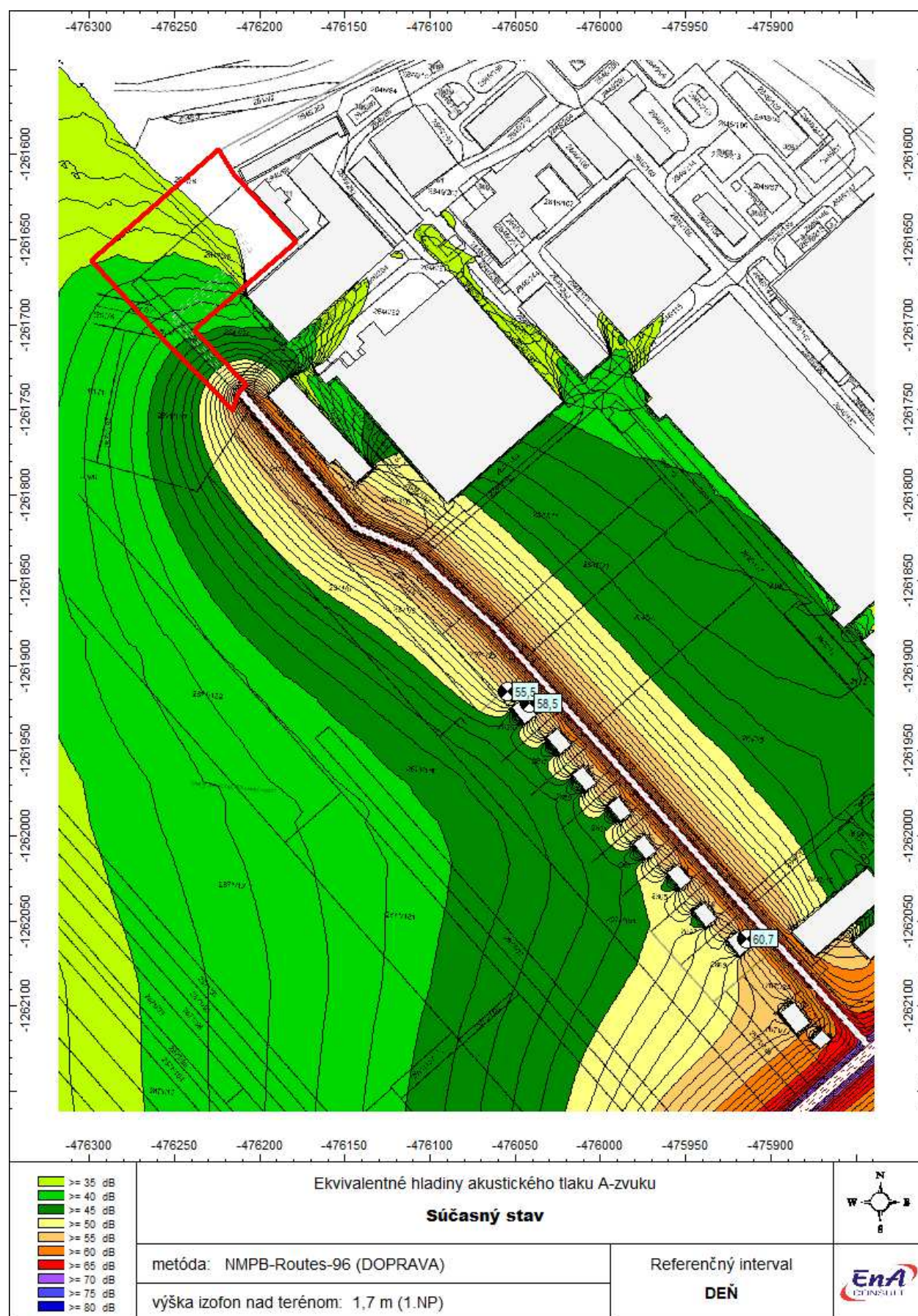
- bod V1 – na severozápadnom okraji pozemku RD č. 965/19
- bod V2 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 965/19
- bod V3 – pred severovýchodnou fasádou RD č. 958/5

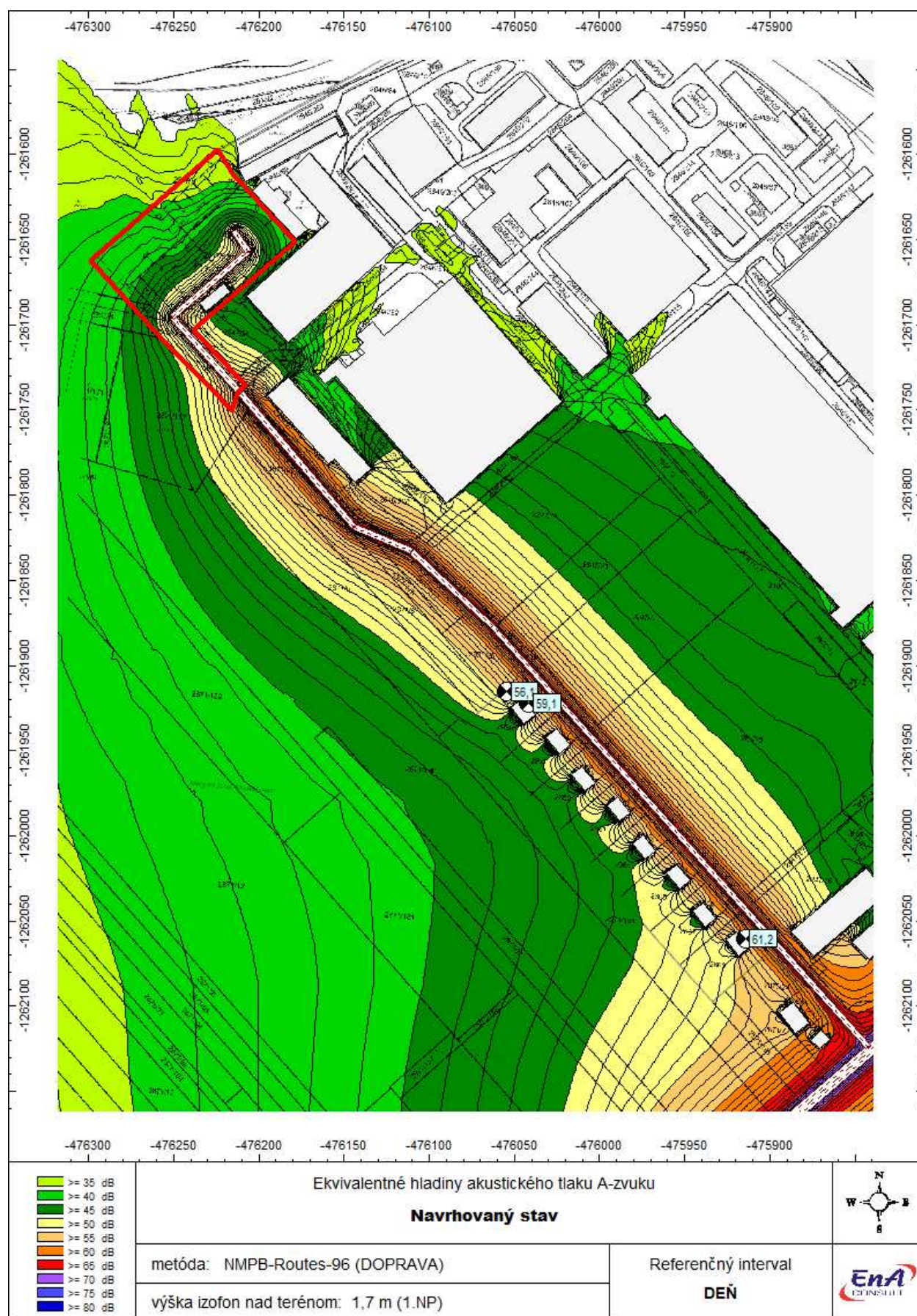
výpočtový bod	ekvivalentná imisná hladina hluku z dopravy cez deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)			
	súčasný stav	navrhovaný stav	zmena	vlastná doprava
V1	55,5	56,1	+0,6	46,5
V2	58,5	59,1	+0,6	49,5
V3	60,7	61,2	+0,5	51,4

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



Obr. 2 Lokalizácia výpočtových bodov V1-V3 pred fasádami obytných budov

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

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



Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás len z vlastnej dopravy zberného dvora

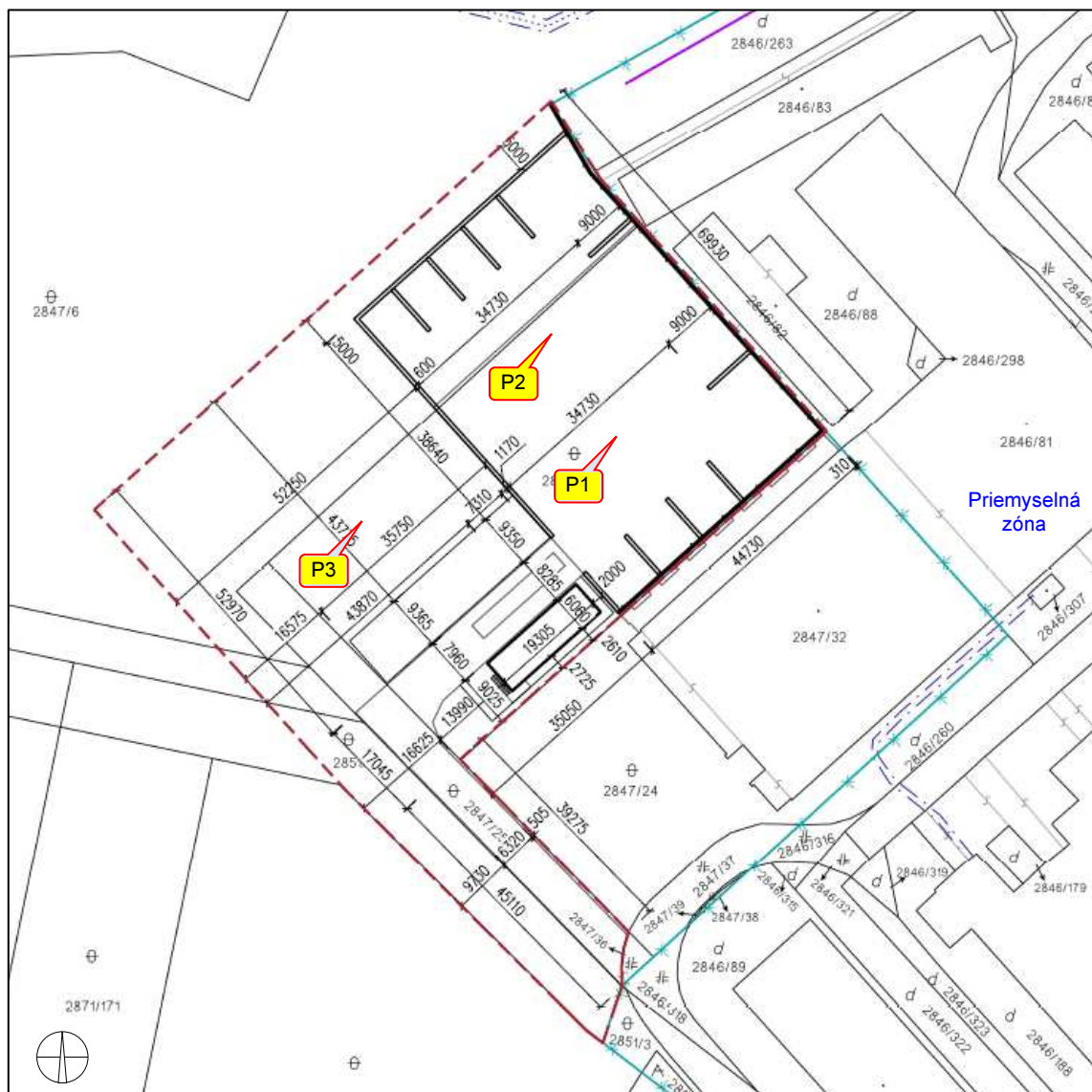
6. Predikcia hluku z prevádzky betonárne

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA 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:

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

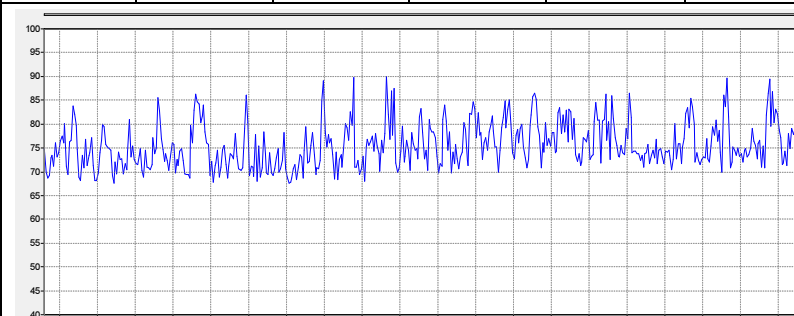
Lokalizácia zdrojov hluku v areáli je zrejmá zo situačnej schémy na obr. č. 6.



Obr. 6 Lokalizácia stacionárnych zdrojov hluku P1..P3 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. 3.

Zdroj hluku: Čelust'ový nakladač TEREX FUCHS MHL340 (zberný dvor NR)							Záznam č.: 3			
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	



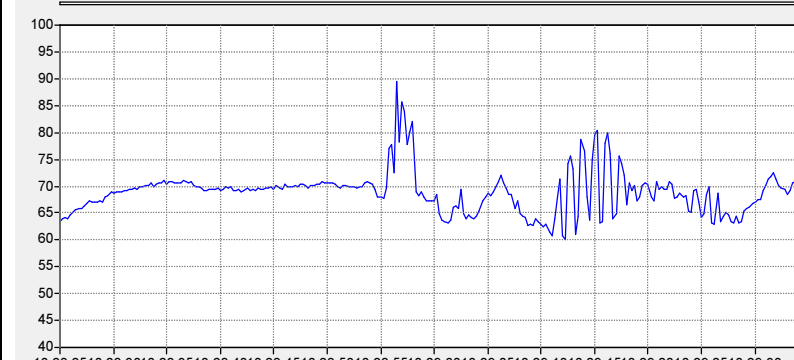


20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
62,9	71,7	72,5	74,2	69,4	80,2	81,4	69,7	74,0	74,3	71,1	69,5	66,5	65,7	69,3
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
70,5	67,6	68,2	68,4	68,5	67,8	65,7	64,6	64,3	62,1	60,0	59,4	57,5	53,1	50,2

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. 4.

Zdroj hluku: vozidlo MAN s nakladacím ramenom a kontajnerom (zberný dvor BB)							Záznam č.: 4			
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	

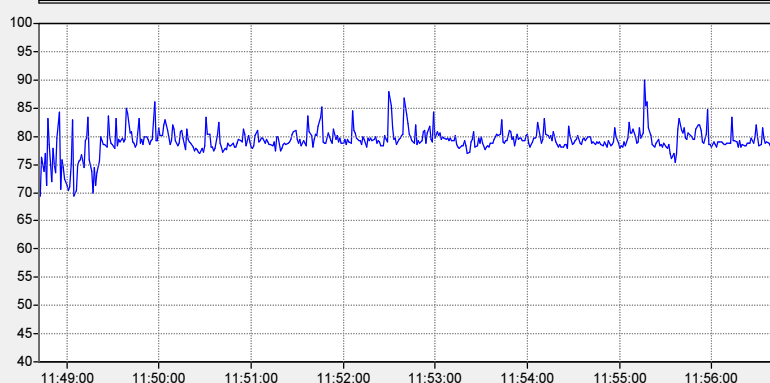




20 Hz	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500
62,6	68,6	77,6	83,4	73,2	69,4	64,4	65,2	65,9	67,1	65,4	60,5	63,0	61,2	62,6
630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000
61,1	63,0	63,9	62,4	60,4	58,8	57,2	63,9	56,6	50,9	47,9	46,4	45,2	43,6	42,1

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. 5.

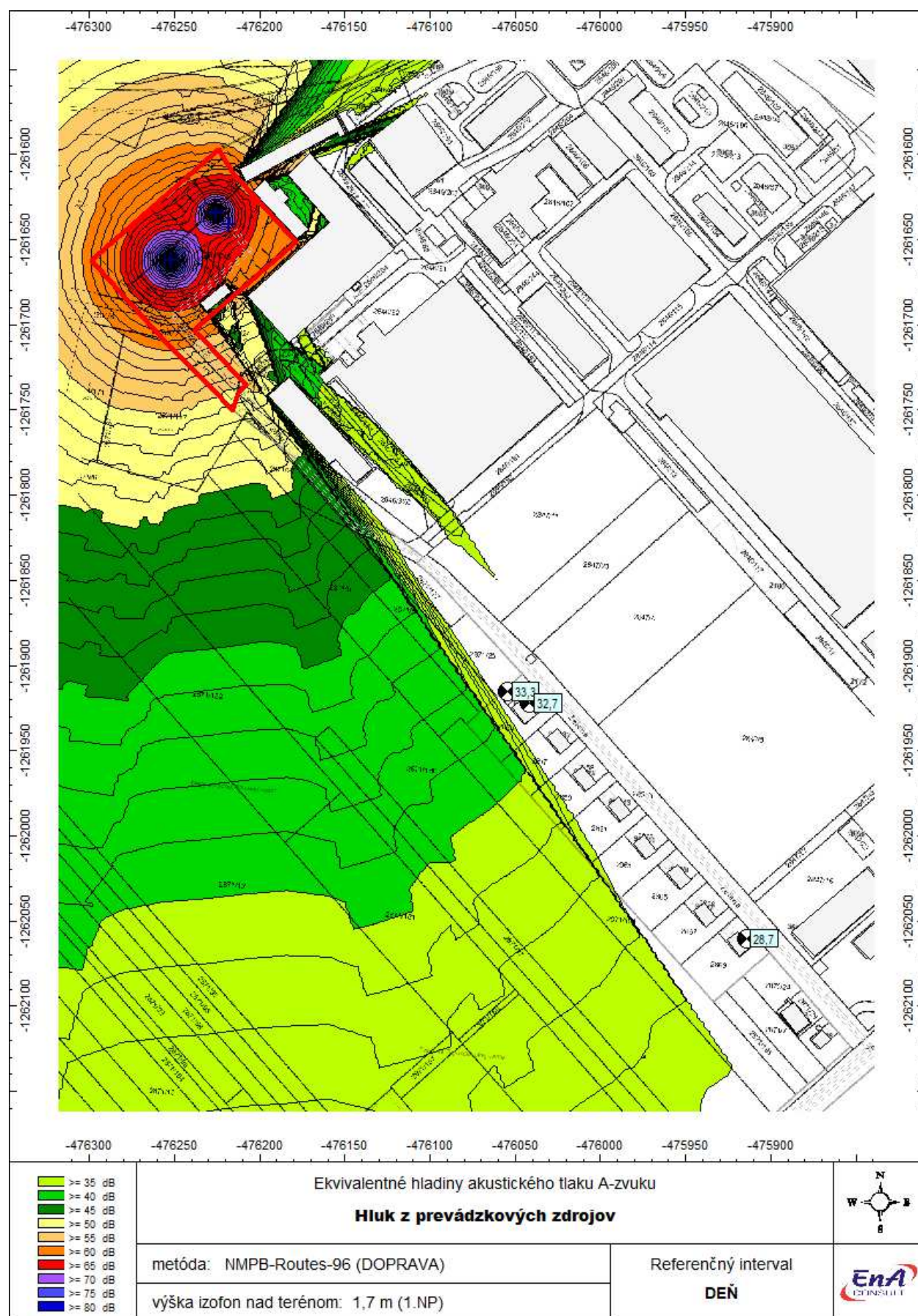
Zdroj hluku: hydraulické nožnice CNS 400K + nakladač Sennebogen 818 (zberný dvor BB)								Záznam č.: 5						
Vzdialenosť od zdroja: 10 m						neistota: U = 1,7 dB		data: 180821_0002.NBF						
L _{Aeq,t}	L _{AFmax,t}	L _{Aeq,t}	L _{A,1}	L _{A,5}	L _{A,10}	L _{A,50}	L _{A,90}	L _{A,95}	L _{A,99}					
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 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 ($T_{ref} = 720$ min) podľa vzťahu:

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

Zdroj hluku	L' _w dB(A)	t (min)	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

Tabuľka 6: Výpočtové parametre prevádzkových zdrojov hluku

Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzkových zdrojov zberného dvora

Do výpočtového modelu boli zadané akustické parametre vyššie definovaných dominantných zdrojov prevádzkového hluku ako bodové zdroje akustickej energie. Hlukové zaťaženie príľahlého chráneného územia v dôsledku samotnej prevádzky zberného dvora vyjadrujú numerické výsledky výpočtov imisnej hladiny A-zvuku uvedené v dB v hlukovej mape na obr. 7, ktorá je reprezentovaná izofonami vo výške 1,7 m nad terénom, t.j. vo výške 1.NP rodinných domov na Zelenej ulici v rovnakých výpočtových bodoch ako v prípade posudzovania hluku z dopravy:

bod V1	– na severozápadnom okraji pozemku RD č. 965/19	$L_{Aeq,12h} = 33,3 \text{ dB}$
bod V2	– pred severovýchodnou fasádou RD č. 965/19	$L_{Aeq,12h} = 32,7 \text{ dB}$
bod V3	– pred severovýchodnou fasádou RD č. 958/5	$L_{Aeq,12h} = 28,7 \text{ dB}$

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. Obytná zóna v okolí Zelenej ulice vzdialenejšia od Továrenskej ulice viac ako 100 m je zaradená do II. kategórie území s prípustnou hodnotou hluku v dennom čase 50 dB.

V súčasnosti pred fasádami obytných objektov na príľahlej Zelenej ulici je už prekročená denná prípustná hodnota hluku. Po realizácii navrhovanej činnosti vzrastie hladina dopravného hluku v dotknutom obytnom území najviac o +0,6 dB. Uvedený nárast hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa tento nárast pohybuje v rámci neistoty bežného merania hluku.

Dopravný hluk generovaný len samotnou navrhovanou činnosťou pred oknami najviac exponovaných obytných budov nepresahuje prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre denný referenčný interval v danej kategórii územia. 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 z prevádzkových zdrojov nepresahujú vo vonkajšom chránenom prostredí najbližšej obytnej zóny prípustnú hodnotu hluku stanovenú pre denný referenčný interval.

11.7.2025

Ing. Vladimír Plaskoň

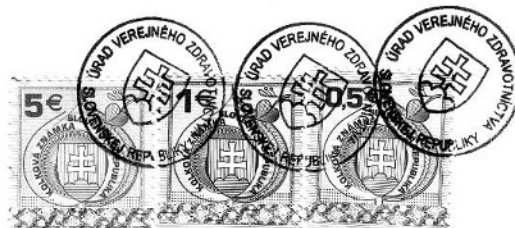
Referencie

- [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. 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.