služby v oblasti environmentálnej akustiky

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., 956 12 Preseľany 565
gsm: 0907 561938, tel/fax: 038 / 5315626
e-mail: ena@enaconsult.sk, http://www.enaconsult.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 22-006-s

Rozvojové územie – BORNÍKY D1, Parcelácia a technická infraštruktúra územia, Štefanov

investor: *HÍLEK a spol., a.s., Vajanského 24, 905 01 Senica*

objednávateľ: *EKOJET, s.r.o. Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava*

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

január, 2022

O B S A H

1. ÚVOD 4
2. POŽIADAVKY 4
3. SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU 6
4. HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV 8
5. PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY 10
6. HLUK VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ BUDOV 19
7. VPLYV VÝSTAVBY AREÁLU NA OKOLIE 19
8. ZÁVER 20
REFERENCIE 21

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,...	- meracie miesta
V1, V2,...	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový 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
PHS	- protihluková stena
PH	- prípustná hodnota
VZV	- vysokozdvižný vozík

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky investora výstavby areálu rodinných domov o posúdenie vplyvu hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov na vonkajšie a vnútorné chránené prostredie navrhovaných obytných budov pre účely zákona [1]. Podklady pre spracovanie štúdie:

- dokumentácia pre územné rozhodnutie
- katastrálna mapa
- kalibračné meranie akustického tlaku v riešenom území
- rokovanie s objednávateľom

2. Požiadavky

Podľa vyhlášky [2] určujúcou veličinou hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učební 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		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň 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 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

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

kateg.	opis chráneného vnútorného priestoru	referenčný časový interval	prípustné hodnoty hluku (dB)	
			z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 a)	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle b)	deň večer noc	40 40 30 a)	40 c) 40 c) 30 c)
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čitárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievania rečou, napr školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov sa stanovuje pripočítaním korekcie K=(-7) dB pre noc
b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania
c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III sa stanovuje pripočítaním K = (-5) dB

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

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

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

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

3. Situácia a popis zámeru

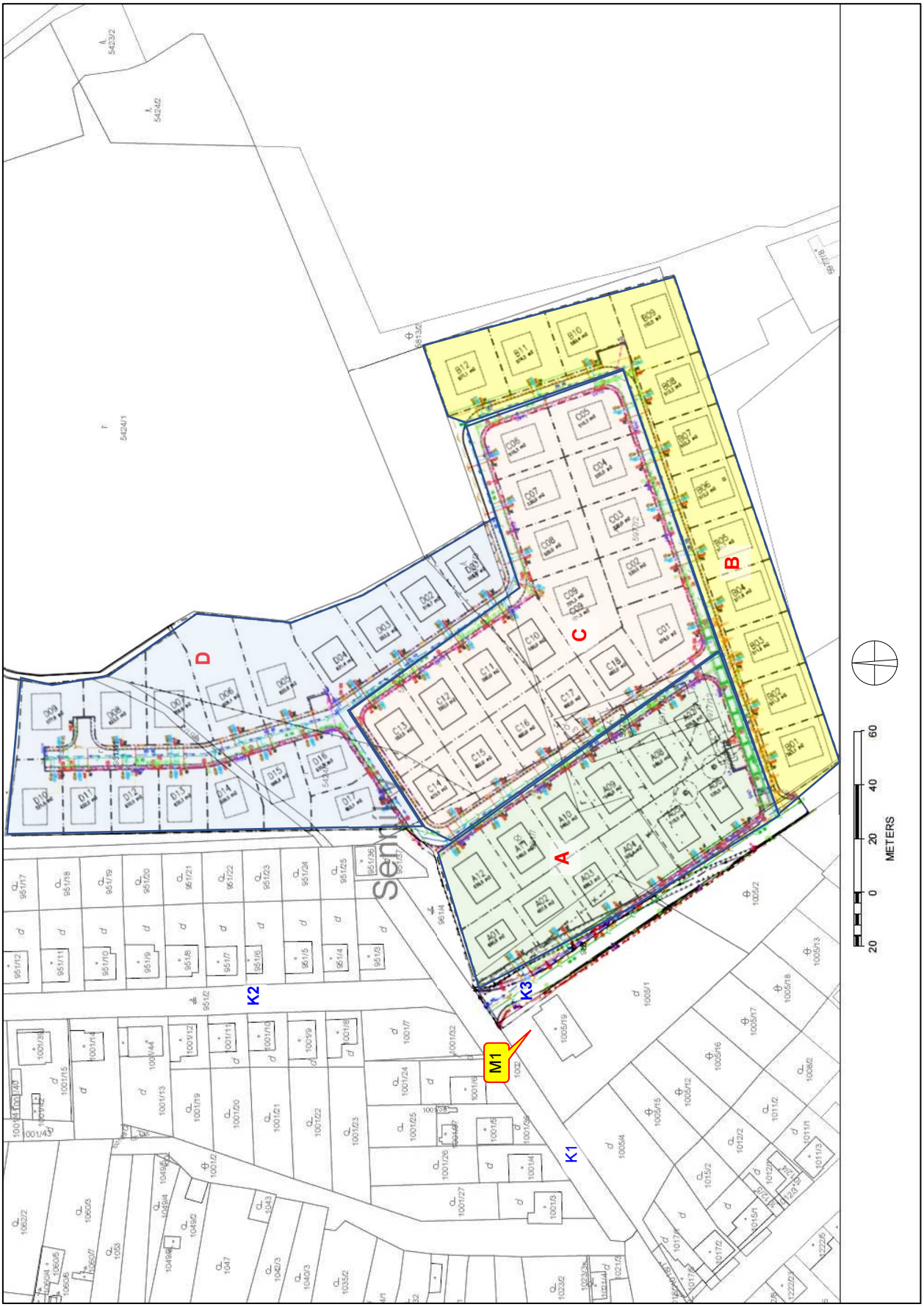
Účelom navrhovanej činnosti v katastrálnom území obce Štefanov je realizácia individuálnej obytnej zástavby v podobe 59 rodinných domov so súvisiacou dopravnou, technickou infraštruktúrou a súkromnými plochami zelene s využitím funkčného potenciálu riešeného územia v súlade s územným plánom dotknutej obce.

Navrhovaná činnosť bude situovaná v Trnavskom kraji, v okrese Senica, vo východnej časti katastrálneho územia obce Štefanov. Plocha riešeného územia je o výmere 39 003,60 m^2. Riešené územie je zo západnej strany v dotyku s existujúcou zástavbou rodinných domov na hranici intravilánu obce, z ostatných strán poľnohospodárskymi pozemkami. Na juhozápadnej hranici pri vstupe do areálu plánovanej výstavby sa nachádza štvorpodlažný bytový dom č. 520.

Dopravné napojenie navrhovanej činnosti na existujúcu dopravnú infraštruktúru bude riešené mimo riešeného územia z jestvujúcej komunikácie na parcele č. 1002. Pri bytovom dome č. 520 sa napojí nová obslužná komunikácia v dĺžke 144,59 m ako tretie rameno novej stykovej križovatky. Dopravnú obsluhu pozemkov na výstavbu RD zabezpečia nové miestne komunikácie napojené na obslužnú komunikáciu v dĺžke cca 668 m. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č.1.

Rodinné domy sa navrhujú ako max. 2 podlažné + podkrovie (max. výška po strešnú rímsu je 10 m) s možnosťou realizácie podzemného podlažia. Z hľadiska hmotovo - priestorového usporiadania je riešenie limitované navrhnutou uličnou sieťou, parceláciou a konfiguráciou terénu. V južnej časti územia je navrhnutá zástavba RD nižších, jednopodlažných s podkrovím, v severnej časti, ktorá je mierne svažitá je zástavba navrhnutá vyššia t.j. dvojpodlažná s podkrovím. Návrh rodinných domov, pôdorysné osadenie, zastavaná plocha a veľkosť objektov pre každú konkrétnu parcelu bude prebiehať podľa záväzných regulácií ÚPN obce Štefanov – Zmeny a doplnky č. 1 (2019). Parkovacie miesta pre rodinné domy je potrebné situovať prioritne na parcelách vlastníkov. Osadenie objektov na parcely je regulované uličnou čiarou vo vzdialenosti 6,5 m od hranice pozemku. Súčasťou výstavby technickej infraštruktúry územia budú aj prípojky inžinierskych sietí ukončené na hranici každej stavebnej parcely.

Parkovanie v areáli navrhovanej činnosti bude zabezpečené v celkovom počte 187 parkovacích miest. V rámci každej parcely pre RD sa počíta s umiestnením troch PM, ktoré budú umiestnené na vlastnom pozemku. Pre zabezpečenie krátkodobého parkovania pre návštevníkov zóny, sa na verejnom priestore vybudujú 3 malé parkoviská s celkovou kapacitou 10 PM. Celková vnútorná štruktúra umiestnených aktivít vo výslednej etape predpokladá iba občasný vjazd nákladných zásobovacích vozidiel (do 6 t) v rámci komunálnej obsluhy územia (odvoz odpadu, sťahovanie a pod.).



Obr. 1 Umiestnenie navrhovanej činnosti v rámci celkovej bytovej zástavby územia
M1 – miesto kalibračného merania hluku
K1..K3 – 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 8.09.2022

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kontroluje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 4.0 a NOR-REVIEW 3.1.

V riešenom území sa nevyskytujú trvalé stacionárne zdroje hluku, ktoré by signifikantne ovplyvňovali hlukové pomery v dotknutej obytnej zóne. Hlukové pozadie je tvorené súborom náhodilých zvukov (rečová komunikácia chodcov, domáce zvieratá, vtáctvo a i.) Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku vo vzdialenosti 1,5 m pred severozápadnou fasádou BD č. 520 (merací bod M1). Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,7 m nad terénom na úrovni okna 1.NP. Vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky počas merania - teplota vzduchu 2 ^{o}C, prúdenie vzduchu: 0,5-2,1 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 $L_{A,95}$ je vypočítaná ekvivalentná hladina a zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu $L_{A,95}$ považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou $L_{AFmin,t}$. Hodnotiaca hladina hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania u a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M1** ***Miesto merania:*** vo vzdialenosti 1,5 m pred severozápadnou fasádou BD č. 520

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	1,7 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	13.1.2022 10:59:01
Dĺžka merania:	1:0:0.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	220113_0002.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

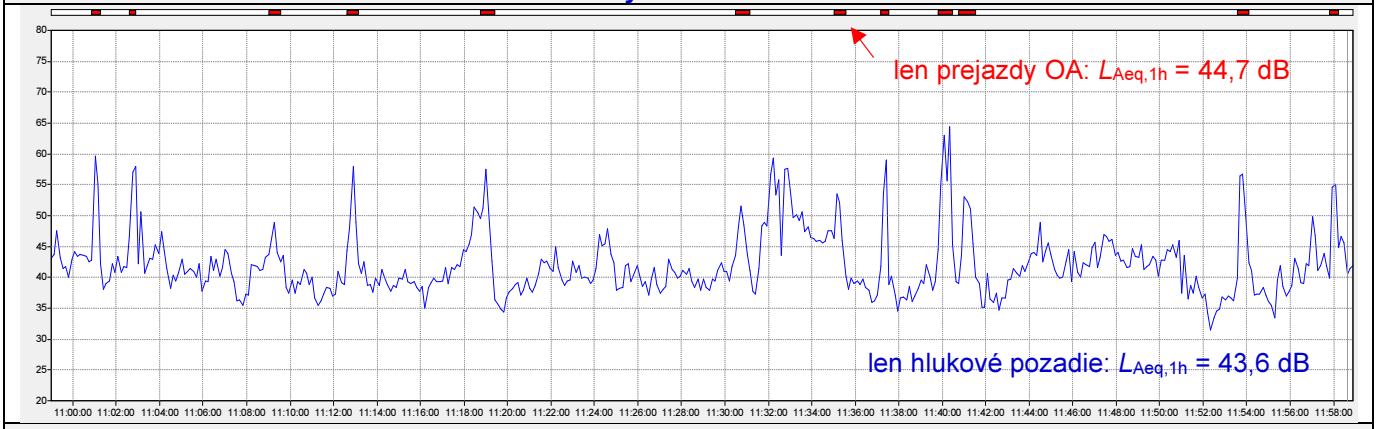
Zdroj hluku: prejazd 13 OA + 0 NA, hlukové pozadie



Namerané akustické parametre

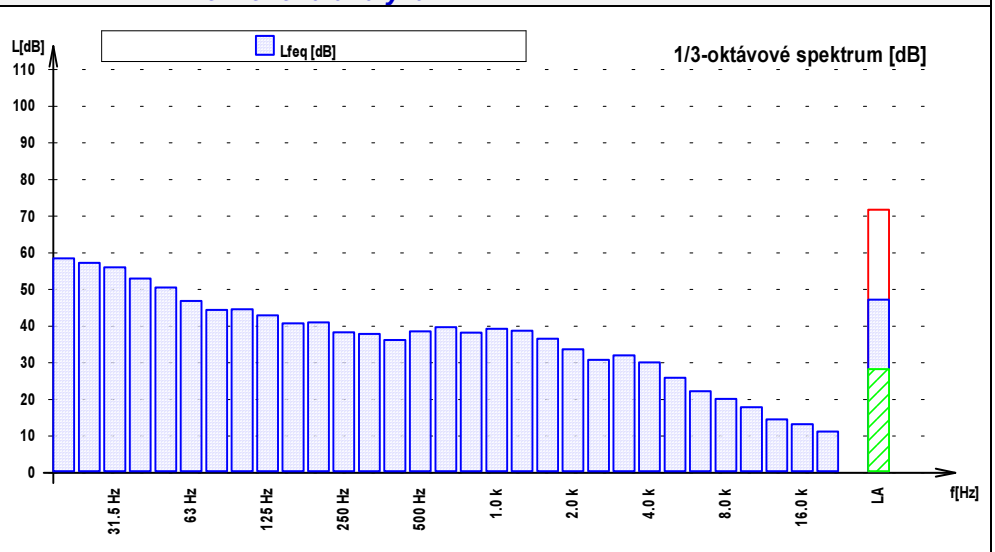
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
47,2	71,7	28,3	52,2	59,9	51,0	47,3	40,2	35,4	34,2	31,9

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

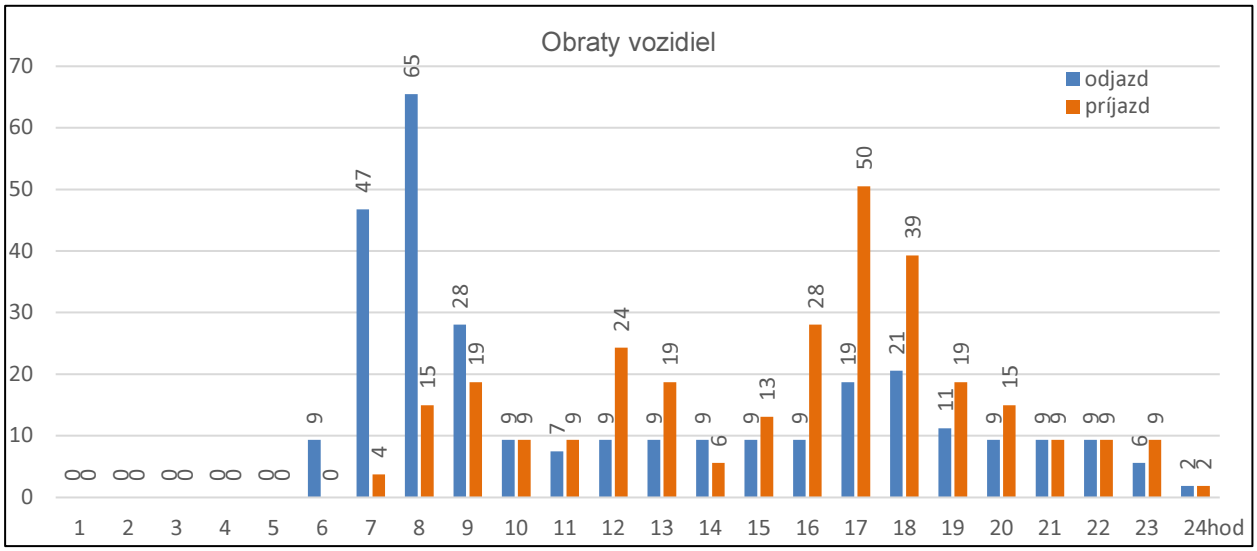
Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	58,4	**800**	38,2
25	57,2	**1000**	39,2
31.5	56,0	**1250**	38,8
40	53,0	**1600**	36,5
50	50,5	**2000**	33,7
63	46,9	**2500**	30,8
80	44,4	**3150**	32,0
100	44,6	**4000**	30,1
125	42,9	**5000**	25,9
160	40,8	**6300**	22,2
200	41,0	**8000**	20,1
250	38,3	**10000**	17,9
315	37,9	**12500**	14,5
400	36,2	**16000**	13,3
500	38,6	**20000**	11,2
630	39,7		



5. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 (cesty) a normy ISO 9613 (priemysel) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [10]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie 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).

Dopravné priťaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe areálu IBV a bude realizované len osobnou automobilovou dopravou. Podľa metodiky [8] sa príspevok dopravy z počtu 187 parkovacích miest stanovil nasledovne:



Obr. 2: Bilancia pohybov vozidiel areálu počas 24 hod.

Stav dopravy na priľahlých komunikáciách sa stanovil z výsledkov odpočtu dopravy pri meraní hluku a z bilancie navrhovanej činnosti, ktorá podľa grafu na obr. 2 vygeneruje celkom 598 pohybov OA / 24 hod. Smerovanie novej dopravy bude okolo BD č. 520 na miestnu komunikáciu smerom k hlavnej ceste III/1136). Štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č. 4.

Komunikácia	Nultý variant		Príspevok činnosti		Nový stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – miestna príjazdová cesta	208	0	598	0	806	0
K2 – slepé rameno križovatky	176	0	0	0	176	0
K3 – vnútroareálová sieť	0	0	598	0	598	0

Tabuľka 4: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (obr. 1, K1-K3) počas pracovného dňa. 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 referenčného intervalu deň, večer a noc. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnilo podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 5:

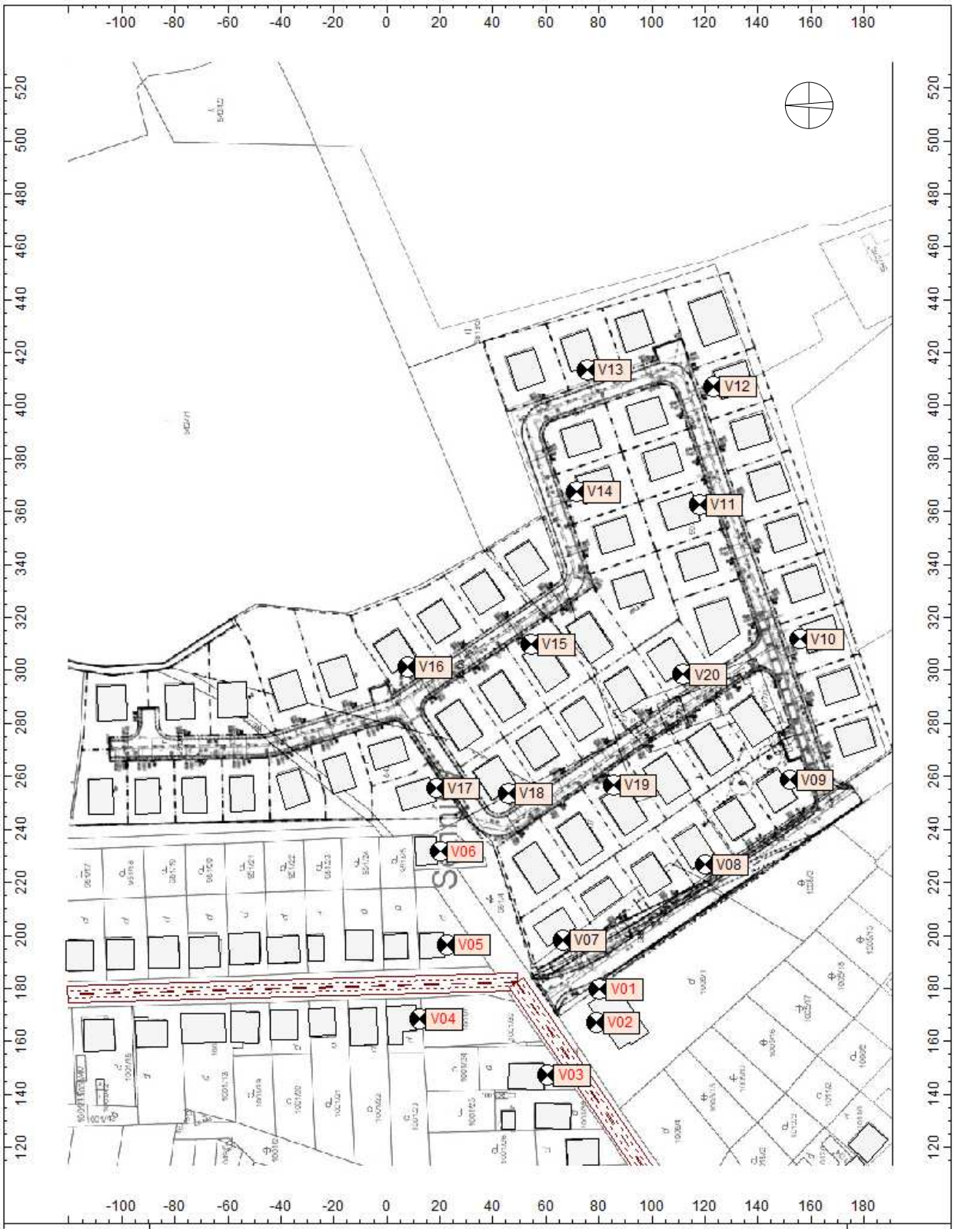
Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: miestna
- povrch vozovky: hladký asfalt
- výpočtová rýchlosť: 40 km/h
- pozdĺžny sklon vozovky: 0-5%
- územie: intravilán
- terén: čiastočne pohltivý (α=0,5)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,21
- referenčný časový interval: 12h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška izofon: 1,5 m nad terénom (1.NP)
- korekcia z kalibračného merania: 0,2 dB

Komunikácia	**deň**		**večer**		**noc**	
	OA	**NA**	**OA**	**NA**	**OA**	**NA**
Súčasný stav						
K1 – miestna príjazdová cesta	169	0	27	0	12	0
K2 – slepé rameno križovatky	143	0	23	0	10	0
Navrhovaný stav						
K1 – miestna príjazdová cesta	655	0	104	0	47	0
K2 – slepé rameno križovatky	143	0	23	0	10	0
K3 – vnútroareálová sieť	486	0	77	0	35	0

Tabuľka 5: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy v referenčných intervaloch

Výpočtové body vonkajšieho prostredia novej obytnej zóny predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami bytov vo výške okien 1.NP rodinných domov (obr. č. 3, body V07 – V20). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre čas využívania priestorov v referenčnom intervale deň, večer a noc sú uvedené v tab. 7. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 4-7. Všetky výpočty reprezentujú dopravné zaťaženie riešeného územia bez vplyvu hlukového pozadia



Obr. 3 Lokalizácia výpočtových bodov V01-V06 pred fasádami jestvujúcich rodinných domov a V07-V20 pred fasádami nových rodinných domov

Posudzované body jestvujúceho vonkajšieho chráneného prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných budov vo výške okien 1.NP (obr. 3, body V01 – V06). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre ref. interval deň a večer sú uvedené v tab. 6.

- bod V01 – pred východnou fasádou BD č. 520
- bod V02 – pred severnou fasádou BD č. 520
- bod V03 – pred južnou fasádou RD č. 282
- bod V04 – pred južnou fasádou RD č. 196
- bod V05 – pred južnou fasádou RD č. 259
- bod V06 – pred južnou fasádou objektu na parc. č. 951/36

výpočtový bod	**nultý variant**	**po výstavbe**	**zmena**
deň *- $L_{Aeq,12h}$ (dB)*			
V01	38,4	52,8	*+14,4*
V02	43,9	50,5	*+6,6*
V03	46,1	52,3	*+6,2*
V04	42,4	44,4	*+2,0*
V05	41,5	44,8	*+3,3*
V06	31,9	44,2	*+12,3*
večer *- $L_{Aeq,4h}$ (dB)*			
V01	35,7	49,7	*+14,0*
V02	40,9	47,6	*+6,7*
V03	43,0	49,2	*+6,2*
V04	39,4	41,7	*+2,3*
V05	38,5	42,1	*+3,6*
V06	29,6	41,6	*+12,0*
noc *- $L_{Aeq,8h}$ (dB)*			
V01	29,6	43,2	*+13,6*
V02	34,7	41,3	*+6,6*
V03	36,7	42,8	*+6,1*
V04	33,1	35,6	*+2,5*
V05	32,3	36,0	*+3,7*
V06	23,9	35,4	*+11,5*

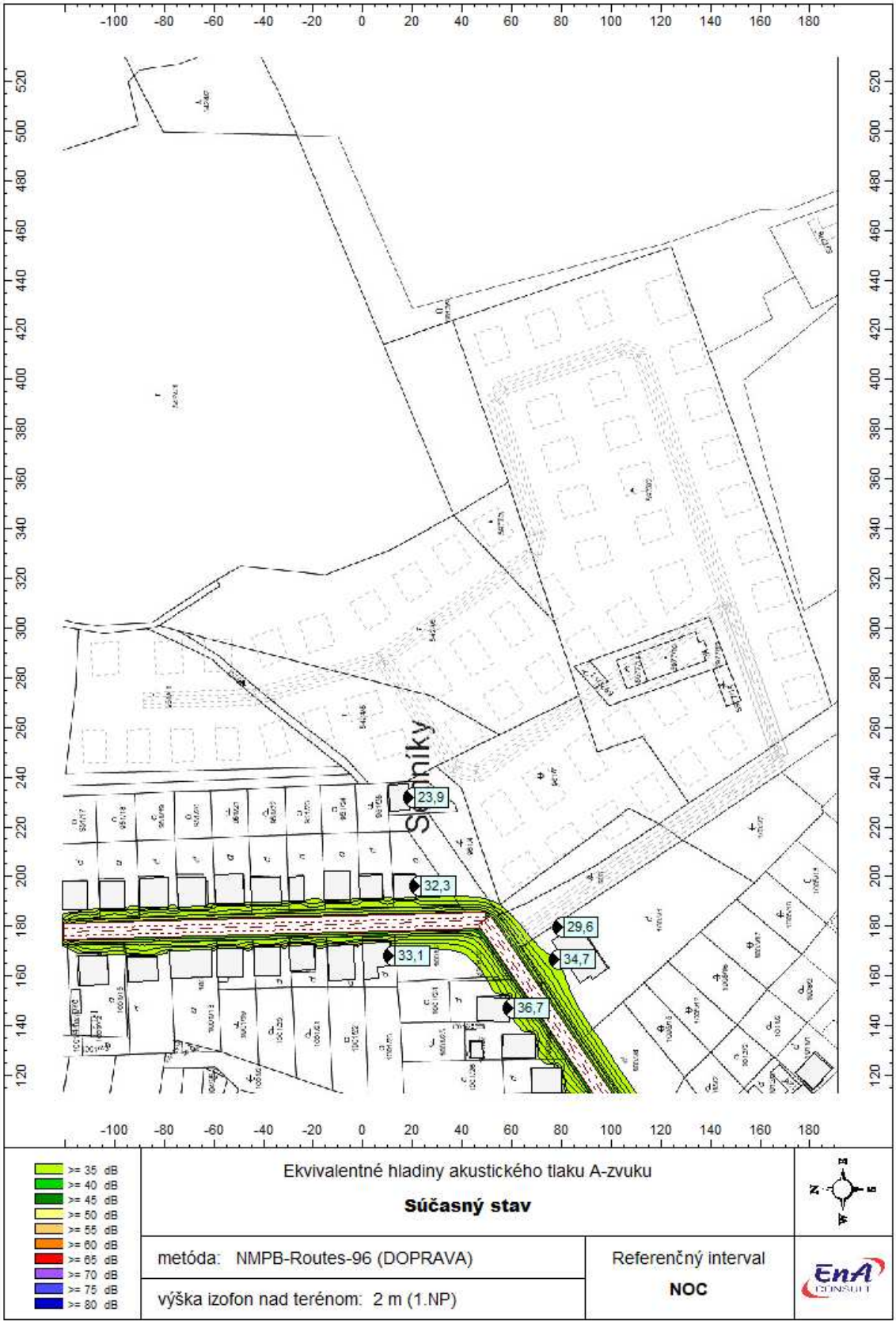
Tabuľka 6: Vypočítané imisné hladiny hluku z dopravy v priľahlom vonkajšom chránenom prostredí



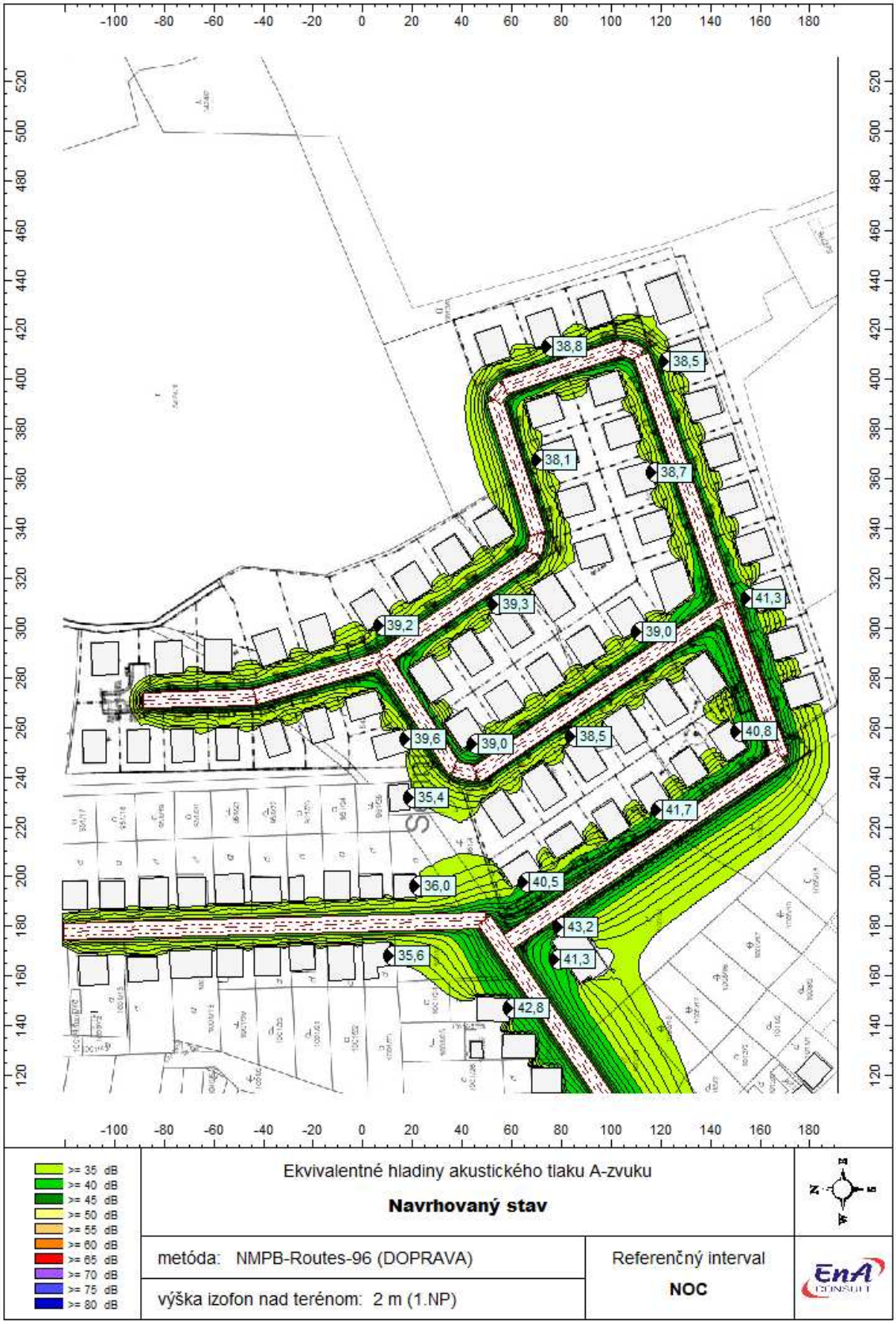
Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v nultom variante



Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante



Obr. 6 Hluková mapa $L_{Aeq,8h}$ z dotknutých dopravných trás v nultom variante



Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,8h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante

výpočtový bod	ekvivalentná hodnota hluku z dopravy (dB)			požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)
	deň $L_{Aeq,12h}$	večer $L_{Aeq,4h}$	noc, $L_{Aeq,8h}$	
V07	49,7	46,8	40,5	**30**
V08	51,3	48,3	41,7	**30**
V09	50,4	47,4	40,8	**30**
V10	50,8	47,8	41,3	**30**
V11	48,2	45,2	38,7	**30**
V12	48,0	45,0	38,5	**30**
V13	48,4	45,4	38,8	**30**
V14	47,7	44,7	38,1	**30**
V15	48,9	45,9	39,3	**30**
V16	48,7	45,7	39,2	**30**
V17	49,1	46,1	39,6	**30**
V18	48,6	45,6	39,0	**30**
V19	48,1	45,1	38,5	**30**
V20	48,5	45,5	39,0	**30**

Tabuľka 7: Hladiny hluku z pozemnej dopravy pred oknami obytných miestností novostavby

6. Hluk vo vnútornom prostredí budov

Pre ochranu obyvateľov navrhovaného areálu novej bytovej výstavby pred nadmerným hlukovým zaťažením je nutné už pri tvorbe projektovej dokumentácie zohľadňovať také konštrukčné systémy, ktoré zabezpečia dostatočný hlukový komfort pri udržaní všetkých nárokov na štandardné využívanie vnútorných priestorov (napr. nároky na vetranie a pod.). Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí budov sú ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina A zvuku L_{Amax} pre hluk z vnútorných zdrojov budovy.

Pre účinnú separáciu hluku prenikajúceho z vonkajšieho prostredia sú rozhodujúce zvukovoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budov, ktoré sú pre technické potreby dostatočne charakterizované indexom vzduchovej nepriezvučnosti R_w. Požiadavky na nepriezvučnosť obvodového plášťa v závislosti od funkčného využitia vnútorných priestorov sú definované v STN 73 05 32 (tab. č. 3). Pri výbere konštrukčných materiálov je nutné zohľadniť skutočnosť, že v uvedenej tabuľke sú hodnoty R'_w stavebnými hodnotami na rozdiel od údajov v technických listoch výrobcov a dodávateľov, ktorí deklarujú laboratórne hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti R_w. Po zabudovaní takýchto materiálov do stavebnej konštrukcie dochádza vplyvom vedľajších ciest šírenia zvuku k reálnemu zníženiu laboratórnych hodnôt spravidla o 2-6 dB. Napr. pri fasádnych systémoch sa hodnota R_w izolačného dvojskla po jeho osadení do fasádneho systému zníži o cca 2-4 dB pri malých zaskleniach a o cca 4-8 dB pri veľkoplošných zaskleniach.

Predchádzajúce výpočty hluku z dopravy preukázali, že denné ekvivalentné hladiny hluku sú rozdielne v závislosti od orientácie okna chránenej miestnosti a vzdialenosti objektu od dotknutej komunikácie. Vypočítané hladiny hluku pred fasádami navrhovaných rodinných domov sa pohybujú v rozsahu 48 - 51 dB cez deň a 38 - 42 dB v noci. Pri denných hladinách vonkajšieho hluku menších ako 50 dB resp. menších ako 40 dB v noci nie sú poľa tab. 3 kladené požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti obvodového plášťa, avšak vzhľadom na predpokladaný vysoký štandard budov je vhodné uvažovať s hodnotou R'_w zasklenia obytnej miestnosti min. 30 dB. Obytné miestnosti je možné prevetrávať štandardným spôsobom otváravými oknami bez zníženia akustického komfortu vo vnútornom chránenom prostredí budov.

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 7^{00} do 21^{00} hod a v sobotu od 8^{00} do 13^{00} 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 obytnom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Doporučuje sa vylúčiť prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernej a nočnej dobe. Pri prácach je potrebné používať iba zariadenia, ktoré neprodukujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia je nutné ich opatriť kapotážou, prípadne použiť dočasné protihlukové steny. Vykládky a nakládky realizovať pri vypnutých motoroch vozidiel. Kompresor a elektrocentrála musia byť umiestnené v akustickom prístrešku.

8. Záver

Posudzované územie záujmovej časti obce je podľa vyhlášky [2] zaradené do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci. 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 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 obytné územie v riešenej lokalite obce zaťažované dopravným hlukom, ktorý pred oknami obytných budov neprekračuje prípustnú hodnotu stanovenú pre II. kategóriu území v referenčnom intervale deň, večer a noc.

Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu dopravného hluku pred fasádami najbližších obytných budov v rozsahu o 2 až 14 dB. Najvyšší príspevok akustického tlaku je vypočítaný pred východnou fasádou bytového domu č. 520 oproti plánovanej príjazdovej komunikácie do navrhovaného areálu IBV (bod V01). Miera nárastu dopravného hluku v tomto mieste je daná nízkou hladinou akustického tlaku v nultom variante. Realizácia navrhovanej činnosti bude mať za následok prekročenie prípustných hodnôt hluku z dopravy v jestvujúcej obytnej zóne v dennom čase o menej ako 3 dB, vo večernom a nočnom čase predikované hladiny hluku nepresahujú prípustné hodnoty.

Zvýšenie hluku v jestvujúcej obytnej zóne nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu. Miera prekročenia prípustnej hodnoty nie je v rozpore s vyššie citovaným ustanovením vyhlášky.

Predikciou zistené imisné hodnoty hluku z dopravy pred fasádami budov navrhovanej IBV prekračujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre II. kategóriu chránených území v dennom, referenčnom intervale o menej ako 2dB len pred objektmi pozdĺž vstupnej komunikačnej vetvy do areálu. V dôsledku rozptylu dopravy vo vnútri areálu klesne hladina hluku z dopravy v území pod prípustnú hodnotu. Vo večernom a nočnom čase nie je prípustná hodnota prekročená v žiadnom mieste navrhovanej zóny IBV.

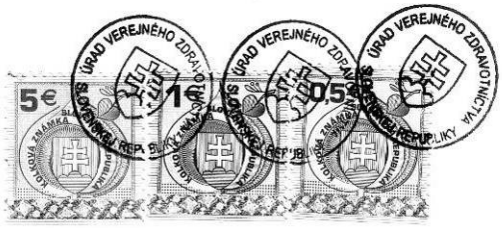
Objekty rodinných domov v novej obytnej zóne nevyžadujú nadštandardnú zvukovú izoláciu obvodového plášťa, prevetrávanie obytných miestností bude postačujúce štandardným spôsobom otváravými oknami. Vzhľadom na predpokladaný vysoký štandard budov sa však doporučuje obytné miestnosti vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách. Riešením môže byť inštalácia aktívnych rekuperačných zariadení priamo v miestnostiach, alternatívou môže byť aj systém vetrania, kedy okná alebo fasády sú vybavené akusticky tlmenými vetracími štrbinami v kombinácii s odťahovým ventilátorom umiestneným vo vnútri dispozície bytu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytnej miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné riešiť s ohľadom na potrebu minimálnej výmeny vzduchu pre jednotlivé chránené priestory podľa vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z.z. pričom je nutné zabezpečiť ostatné stavebné prvky tak. aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu (napr. súvisiace dvere osadiť ako bezprahové. resp. s ventilačnou mriežkou).

20.1.2022 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] 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 Preseľany 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**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -1-

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.***