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. 22-132-s

BYTOVÝ DOM DUNAJSKÁ LUŽNÁ

investor: *Benalex Design s.r.o., Elektrárenská 1, 831 04 Bratislava*

zadávateľ: *MOROCZ TACOVSKY GROUP s.r.o.*
Balkánska 179A, 851 10 Bratislava

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany, č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068576

autorizačne overil: *Ing.arch. Michal Tačovský (1922 AA)*

november, 2022

O B S A H

1. ÚVOD 4
2. POŽIADAVKY 4
3. SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU 6
5. PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY 11
6. HLUK VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ BUDOV 20
6.1. HLUK PRENIKAJÚCI Z VONKAJŠIEHO PROSTREDIA 20
6.2. HLUK PRENIKAJÚCI Z VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV 21
8. ZÁVER 23
REFERENCIE 24

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
PH	- prípustná hodnota
OST	- odovzdávacia stanica tepla
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky investora na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového polyfunkčného objektu a súvisiacej technickej infraštruktúry pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov na vonkajšie a vnútorné chránené prostredie navrhovanej stavby.

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 korekcie 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 a p.	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 a p.	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 a p.	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

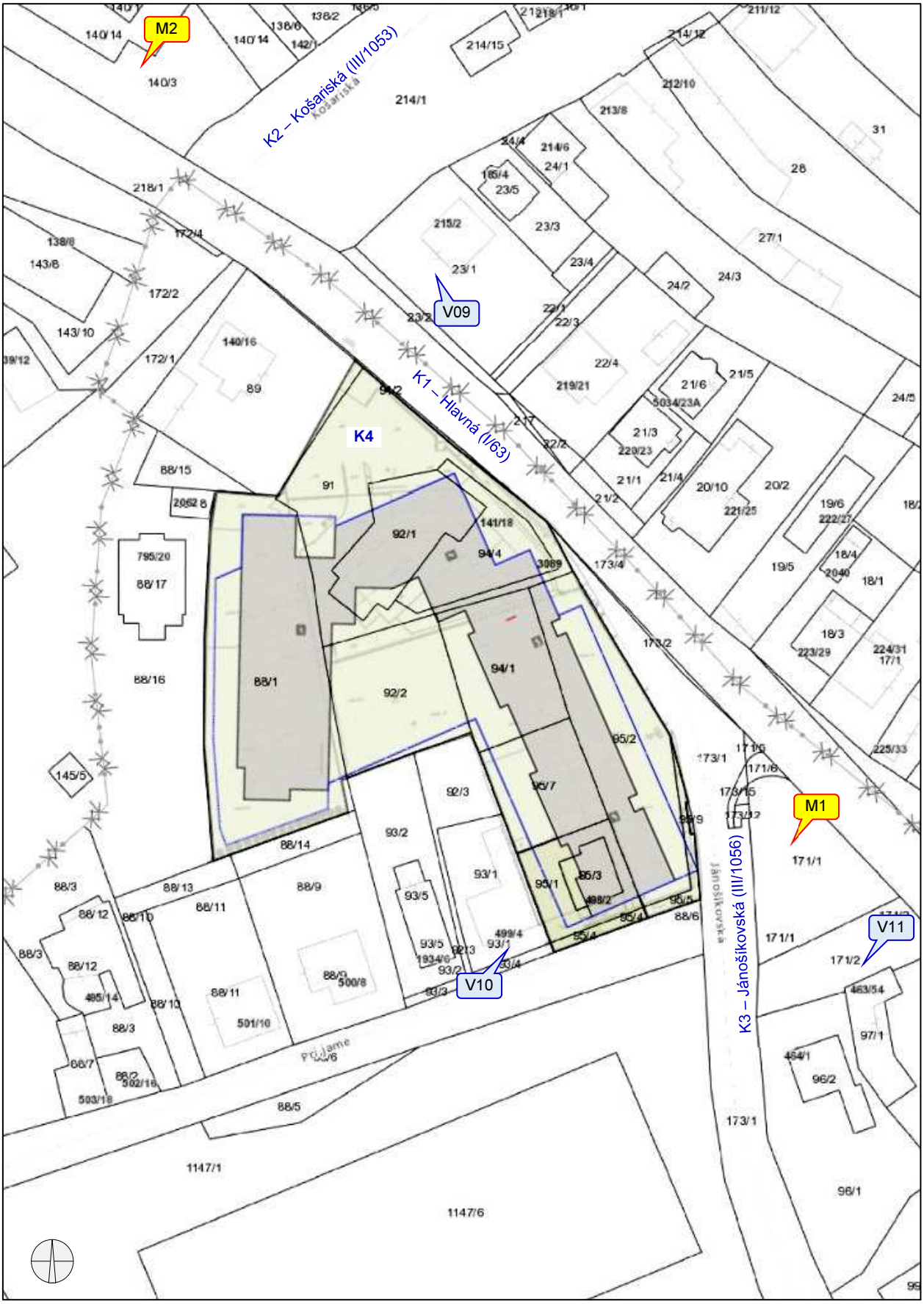
Účelom navrhovanej činnosti je vybudovať polyfunkčný objekt, v ktorom budú umiestnené obchodné prevádzky a súčasne v ktorom budú funkcie pre bývanie so súvisiacou statickou dopravou a technickou infraštruktúrou.

Záujmové územie sa nachádza v bratislavskom kraji v centrálnej časti obce Dunajská Lužná, na Hlavnej ulici. Stavebný pozemok je zo severovýchodnej strany vymedzený ulicou Hlavná, ktorá tvorí hlavný prieťah cesty I/63 obcou. Z juhovýchodnej strany vedie cesta III/1056 v smere do Hamuliakova, pri severnom cípe riešeného územia sa nachádza križovatka z cestou III/1053 v smere do Miloslavova. Z ostatných strán sa nachádzajú nízkopodlažné objekty individuálneho bývania a občianskej vybavenosti. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Objekt bytového domu je navrhnutý v tvare písmena V s vrcholom na severnej strane a má 4 nadzemné a jedno podzemné podlažie. V suteréne je umiestnená hromadná podzemná garáž s kapacitou 146 parkovacích miest a technické zázemie budovy. V 1.NP sa na strane do Hlavnej ulice budú nachádzať prenajímateľné priestory pre obchody a služby, v severnom cípe stavby bude umiestná prevádzka predajne potravín. Na zvyšnej ploche 1.NP sa budú nachádzať bytové jednotky. Na 2.NP a 3.NP sú situované byty, priestory nad predajňou potravín sú určené ako prenajímateľné pre administratívne účely. Byty sú riešené aj na 4.NP, ktoré je ustúpené, z bytov je prístup na strešné terasy.

Obvodový plášť v podzemnom podlaží tvoria monolitické železobetónové steny a stĺpy, v nadzemných podlažiach murované resp. žb steny so zateplením, doplnené o presklené plochy. Priečky a nenosné steny bežnej konštrukcie sú navrhnuté zo stavebných materiálov tak, aby boli splnené požiadavky vnútorného prostredia (tepelnotechnické, akustické a iné) a takisto požiadavky na požiarnu odolnosť a to ako priečky stabilné - murované, železobetónové, resp. priečky s vyšším stupňom požiarnej bezpečnosti a priečky variabilné (montované). Vonkajšie okná a zasklené steny budú ako plastové resp. hliníkové rámy zasklené izolačným trojsklom.

Vjazd do podzemných parkovísk je riešený priamym napojením na Hlavnú ul. zo severovýchodnej strany objektu na úrovni 1.NP. Nároky statickej dopravy pokrýva celkom 144 parkovacích miest, z toho 21 PM na teréne a 123 PM v podzemných garážach.



Obr. 1: Situačná schéma zastavanosti územia,
K1..K4 – líniové zdroje hluku,
V09..V11 – výpočtové body okolitej obytnej zóny
M1..M2 – miesto kalibračného 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, platnosť overenia do 17.1.2024
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 17.01.2023
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 19.09.2023

Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

Dominantným zdrojom hluku v riešenom území je doprava na priľahlých komunikáciách, a skupina náhodilých zvukov (rečová komunikácia chodcov, vtáctvo, komunálne služby a pod.). Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku z pozemnej dopravy v riešenom území v obecnom parčíku na križovatke ulíc Hlavná a Jánošíkovská vo vzdialenosti 15 m od osi vozovky Hlavnej ulice a 15 m od osi Jánošíkovskej ul. (bod M1) ako aj na križovatke ulíc Hlavná a Košariská vo vzdialenosti 12 m od osi vozovky Hlavná a zároveň 12 m od osi vozovky Košariská (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky počas merania: teplota vzduchu 12 ^{o}C, prúdenie vzduchu: 0,0 – 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 $L_{A,95}$ 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:*** na križovatke ulíc Hlavná a Jánošíkovská

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	2 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	8.11.2022 13:18:03
Dĺžka merania:	0:23:12.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221108_0004.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

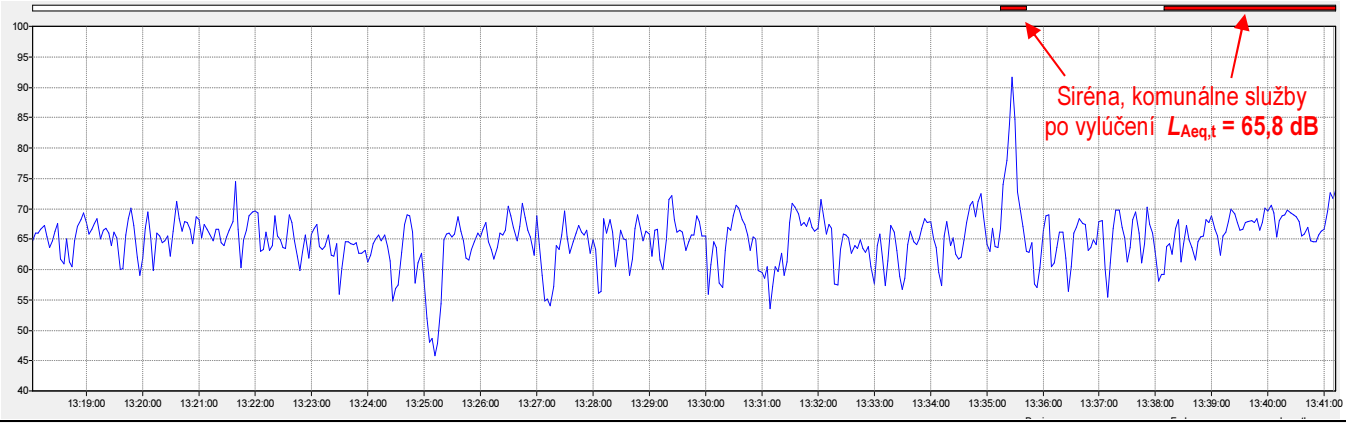
Zdroj hluku: prejazd 954 OA+30 NA po Hlavnej a 302 OA + 6 NA po Jánošíkovskej ul.



Namerané akustické parametre

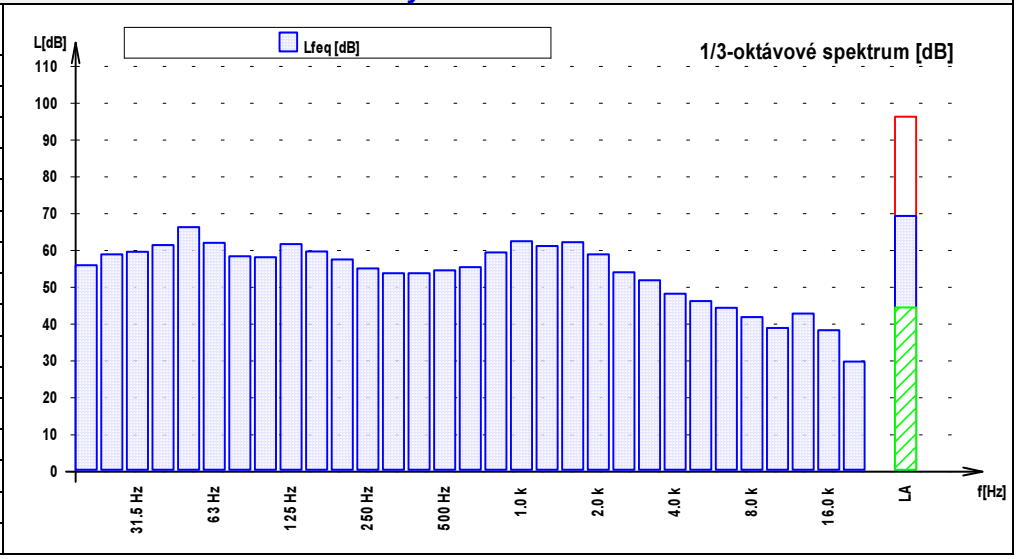
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
69,4	96,3	44,5	72,3	74,9	70,6	69,3	65,2	59,2	56,6	49,6

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	56,0	**800**	59,5
25	59,0	**1000**	62,5
31.5	59,6	**1250**	61,2
40	61,5	**1600**	62,3
50	66,4	**2000**	58,9
63	62,1	**2500**	54,1
80	58,5	**3150**	52,0
100	58,2	**4000**	48,3
125	61,8	**5000**	46,2
160	59,7	**6300**	44,4
200	57,6	**8000**	42,0
250	55,1	**10000**	39,0
315	53,8	**12500**	42,9
400	53,9	**16000**	38,4
500	54,6	**20000**	29,9
630	55,4		



EnA CONSULT Topoľčany s.r.o.
Školská 565, 956 12 Preseľany
www.enaconsult.sk

Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí

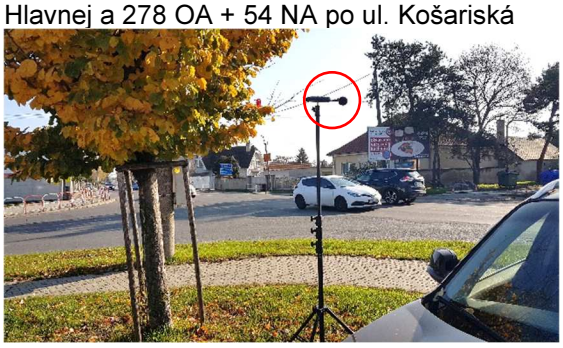
EnA CONSULT
Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M2** ***Miesto merania:*** na križovatke ulíc Hlavná a Košariská

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	2 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	8.11.2022 14:01:51
Dĺžka merania:	0:32:34.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	221108_0005.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

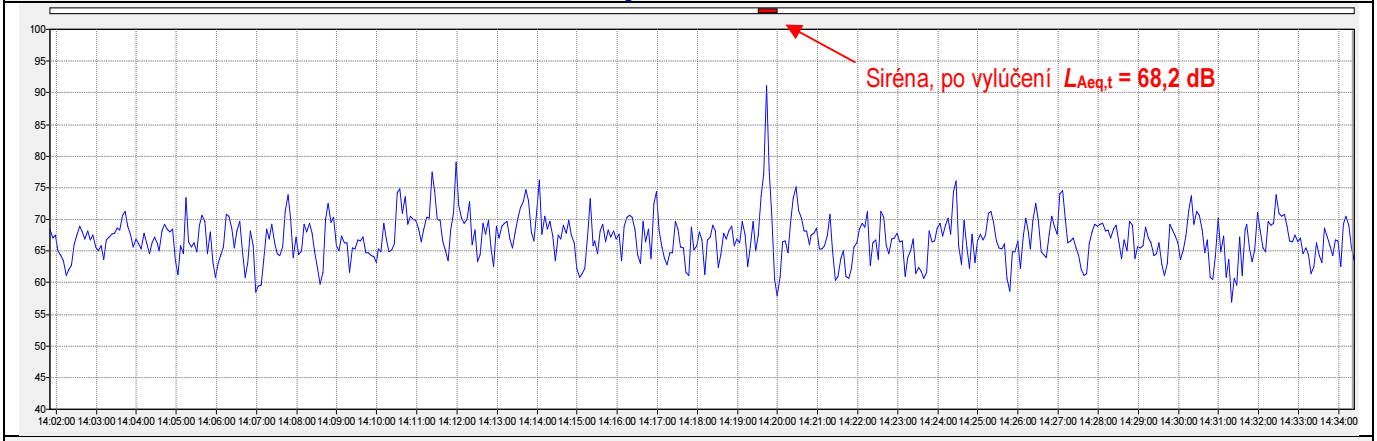
Zdroj hluku: prejazd 978 OA+66 NA po Hlavnej a 278 OA + 54 NA po ul. Košariská



Namerané akustické parametre

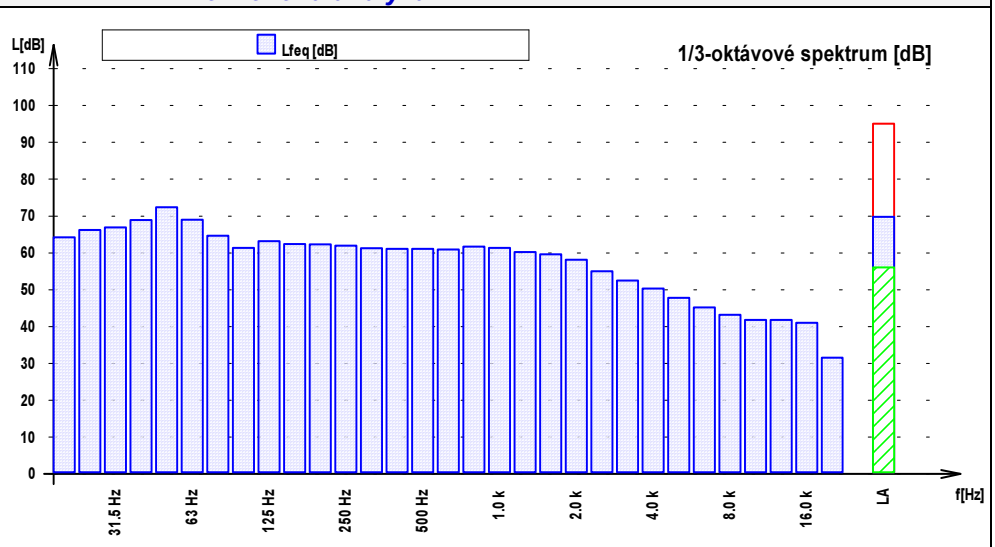
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
69,7	95,0	56,0	71,4	77,3	72,4	71,0	66,7	61,7	60,6	58,3

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	64,2	**800**	61,7
25	66,2	**1000**	61,4
31.5	66,9	**1250**	60,2
40	68,9	**1600**	59,6
50	72,4	**2000**	58,1
63	69,0	**2500**	55,0
80	64,7	**3150**	52,5
100	61,4	**4000**	50,3
125	63,2	**5000**	47,8
160	62,4	**6300**	45,1
200	62,3	**8000**	43,2
250	62,0	**10000**	41,8
315	61,3	**12500**	41,8
400	61,1	**16000**	41,1
500	61,1	**20000**	31,6
630	60,9		



5. Predikcia hluku z dopravy

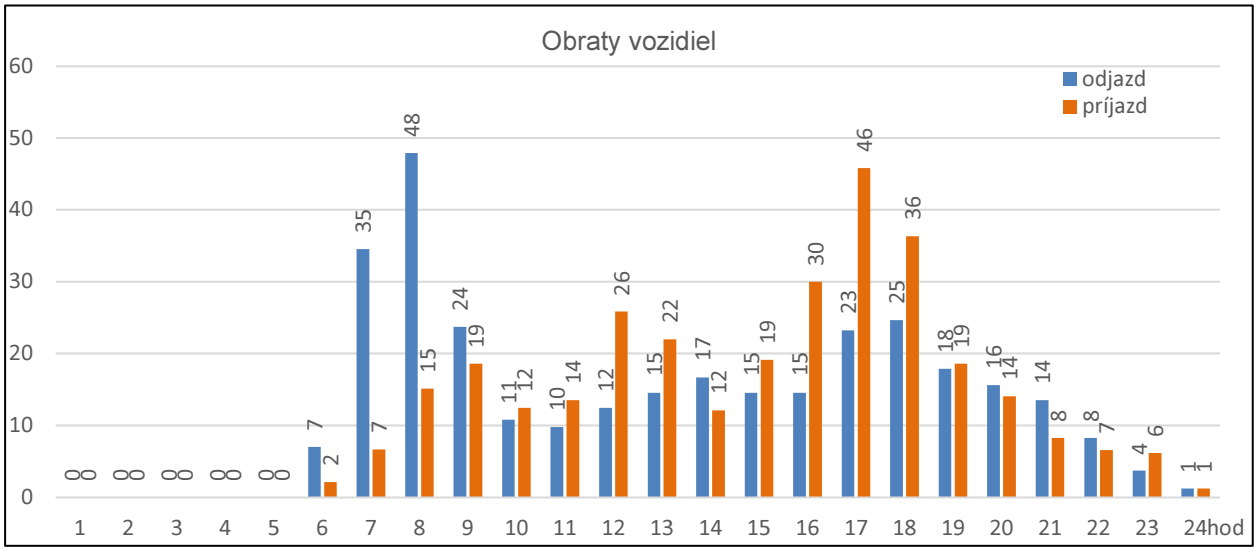
Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante a pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96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

Dopravné zaťaženie posudzovanej cestnej siete je odvodené z celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015 po uplatnení rastových koeficientov v r. 2025 pre bratislavský VUC podľa technického predpisu [10].

Komunikácia	r. 2015		koeficient rastu dopravy		r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – cesta I/63 (profil 81478)	11619	1483	1,27	1,20	14756	1780
K2 – cesta III/1053 (profil 85740)	3786	636	1,10	1,09	4165	693
K3 – cesta III/1056 (profil 86510)	3865	511	1,10	1,09	4252	557

Tabuľka 4: Prognóza celkovej dopravy za 24 h v riešenom území v nultom variante

Dopravné priťaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe obytného súboru a bude realizované len osobnou automobilovou dopravou. Podľa metodiky [8] sa príspevok dopravy z počtu 144 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 630 pohybov OA / 24 hod. Smerovanie všetkej novej dopravy bude na ul. Hlavná, kde sa rovnomerne rozdelí medzi smery 40% na Bratislavu ku križovatke s úsekom diaľnice D4 a 40% ku križovatke s úsekom rýchlostnej cesty R7. Pre úseky ciest III. triedy sa predpokladá podiel novo generovanej dopravy v objeme po 10%. Celodenná štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č. 5.

Komunikácia	Nultý variant		Bytový dom		Nový stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – cesta I/63 (profil 81478)	14756	1780	252	0	15032	1780
K2 – cesta III/1053 (profil 85740)	4165	693	63	0	4234	693
K3 – cesta III/1056 (profil 86510)	4252	557	63	0	4321	557
K4 – vjazd do podzemnej garáže	0	0	630	0	690	0

Tabuľka 5 Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K4 na obr. č. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnil podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 6:

Komunikácia	deň		večer		noc	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
nultý variant						
K1 – cesta I/63 (profil 81478)	11705	1432	2154	171	897	177
K2 – cesta III/1053 (profil 85740)	3386	624	537	24	242	45
K3 – cesta III/1056 (profil 86510)	3457	501	549	19	247	36
navrhovaný variant						
K1 – cesta I/63 (profil 81478)	11908	1432	2191	171	909	177
K2 – cesta III/1053 (profil 85740)	3437	624	545	24	245	45
K3 – cesta III/1056 (profil 86510)	3508	501	557	19	250	36
K4 – vjazd do podzemnej garáže	512	0	81	0	37	0

Tabuľka 6: Vstupné výpočtové parametre dopravy v referenčných intervaloch

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta 1. a 3. triedy, miestna cesta
- povrch vozovky: hladký asfalt
- pozdĺžny sklon vozovky: 0 %
- územie: intravilán
- terén: stredne pohltivý (α=0,5)
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: α=0,21
- referenčný časový interval: 12h (deň), 4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška izofon: 5 m nad terénom (2.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0.9 dB

Výpočtové body vonkajšieho chráneného prostredia nového bytového domu predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností vo výške okien 2. NP a 4.NP (obr. 3, body V01 – V08). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 7.

výpočtový bod č.	**podlažie**	**ekvivalentná hodnota hluku z dopravy (dB)**			**požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)**
		deň $L_{Aeq,12h}$	**večer $L_{Aeq,4h}$**	**noc, $L_{Aeq,8h}$**	
V01	2.NP	69,9	66,2	62,1	***38***
	4.NP	69,2	65,5	61,4	***37***
V02	2.NP	68,4	63,7	60,0	***36***
	4.NP	68,1	63,5	59,7	***36***
V03	2.NP	63,8	58,5	55,1	***32***
	4.NP	63,8	58,7	55,1	***32***
V04	2.NP	47,1	41,4	38,2	***30***
	4.NP	42,6	38,0	34,2	***30***
V05	2.NP	44,8	39,8	36,7	***30***
V06	2.NP	40,8	36,3	32,5	***30***
	4.NP	48,6	43,2	40,4	***30***
V07	2.NP	41,2	37,4	34,2	***30***
	4.NP	49,2	44,3	41,4	***30***
V08	2.NP	50,8	47,4	43,6	***30***
	4.NP	53,4	50,0	46,4	***30***

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



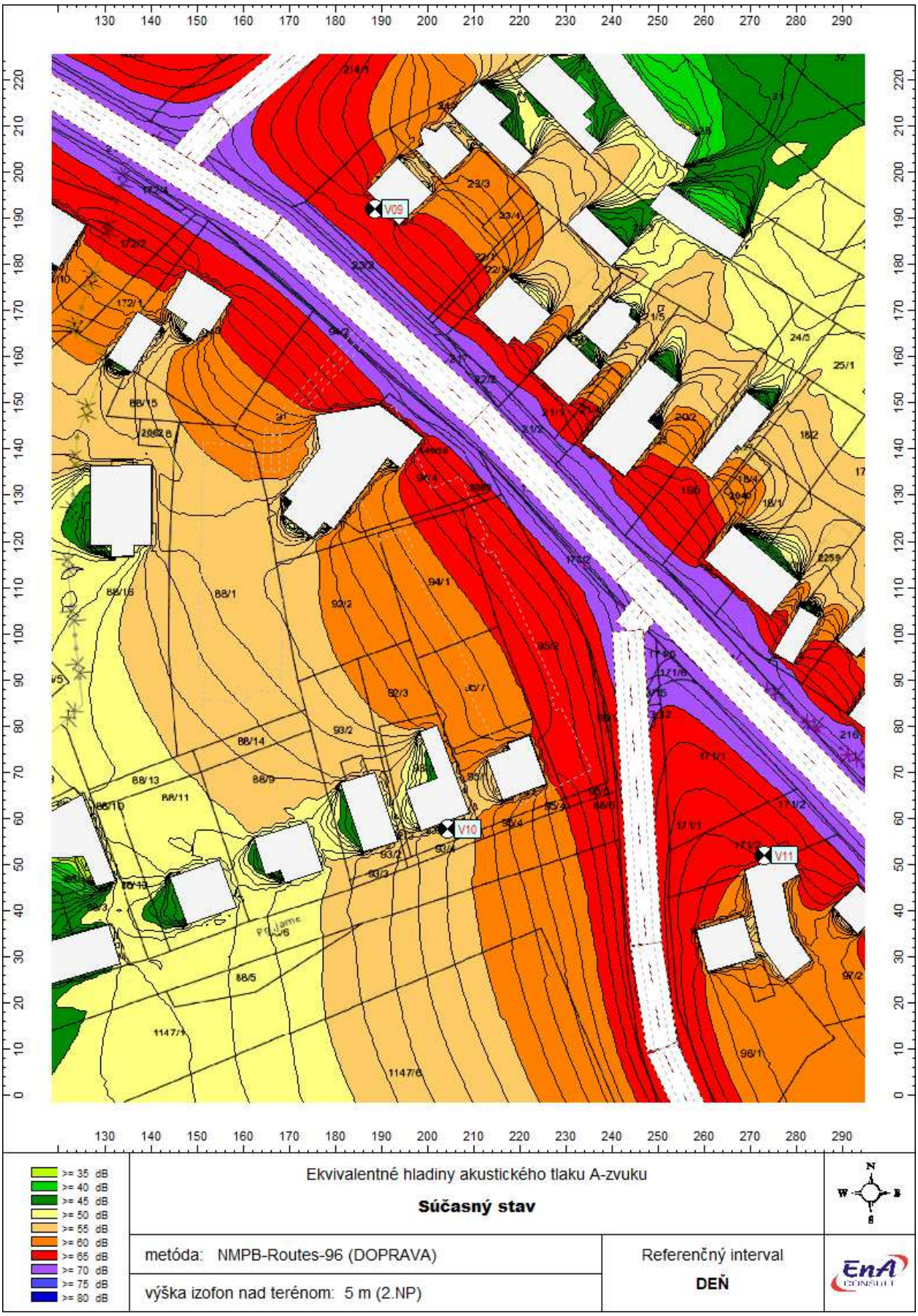
Obr. 3: Lokalizácia výpočtových bodov V01-V08 pred fasádami typického podlažia (2.NP)

Posudzované body jestvujúceho vonkajšieho chráneného prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných budov vo výške 1.NP (obr. č. 1, body V09 – V11). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 8.

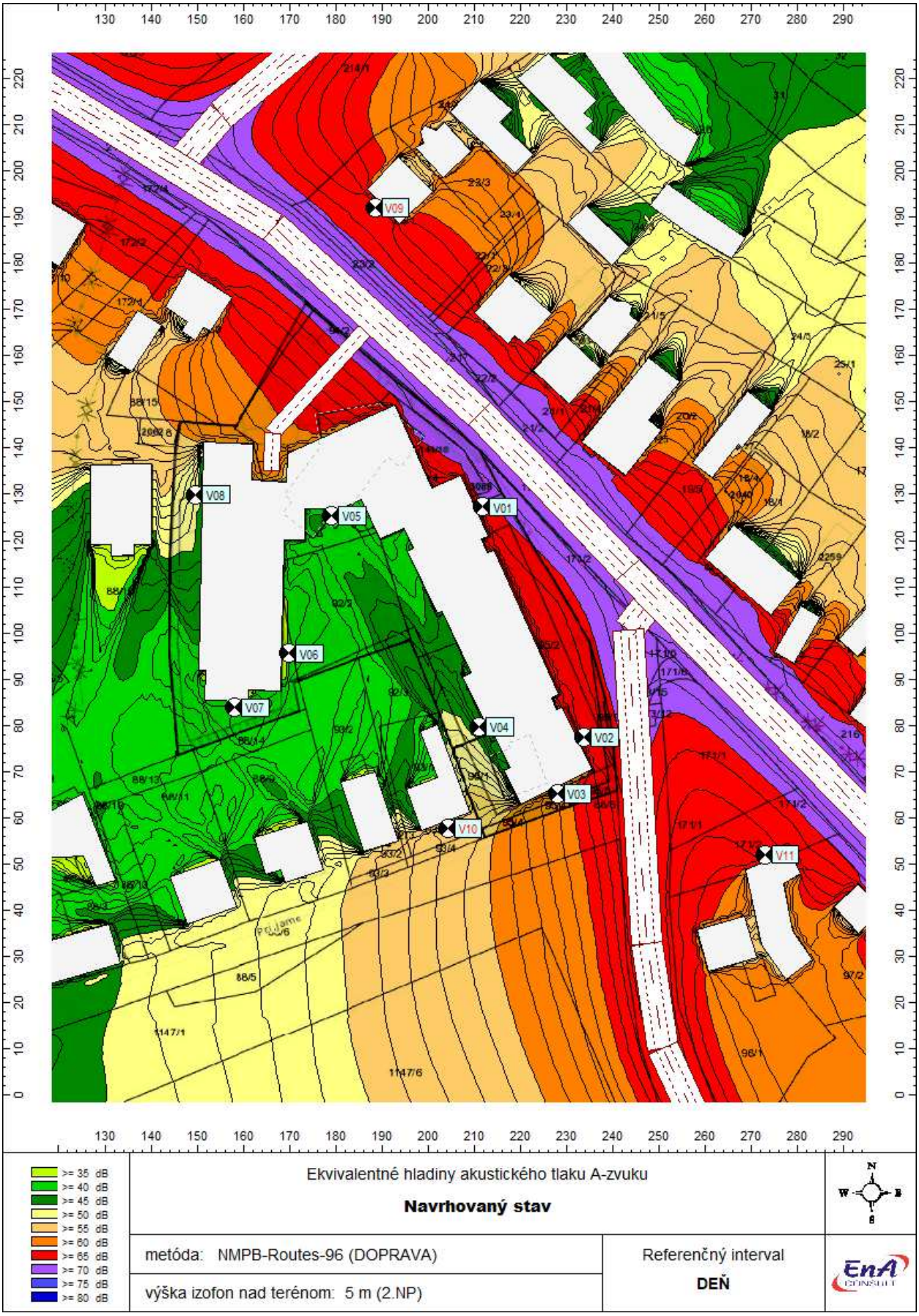
- bod V09 – pred juhozápadnou fasádou RD č. 215/2
- bod V10 – pred južnou fasádou RD č. 499/4
- bod V11 – pred severnou fasádou RD č. 463/54

výpočtový bod	**nultý variant**	**po výstavbe**	**zmena**
deň - $L_{Aeq,12h}$ *(dB)*			
V09	67,7	67,8	*+0.1*
V10	56,7	56,3	*-0.4*
V11	66,1	66,1	*0.0*
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)			
V09	64,3	64,3	*0.0*
V10	52,1	51,5	*-0.6*
V11	62,4	62,4	*0.0*
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)			
V09	60,5	60,5	*0.0*
V10	49,2	48,7	*-0.5*
V11	58,8	58,8	*0.0*

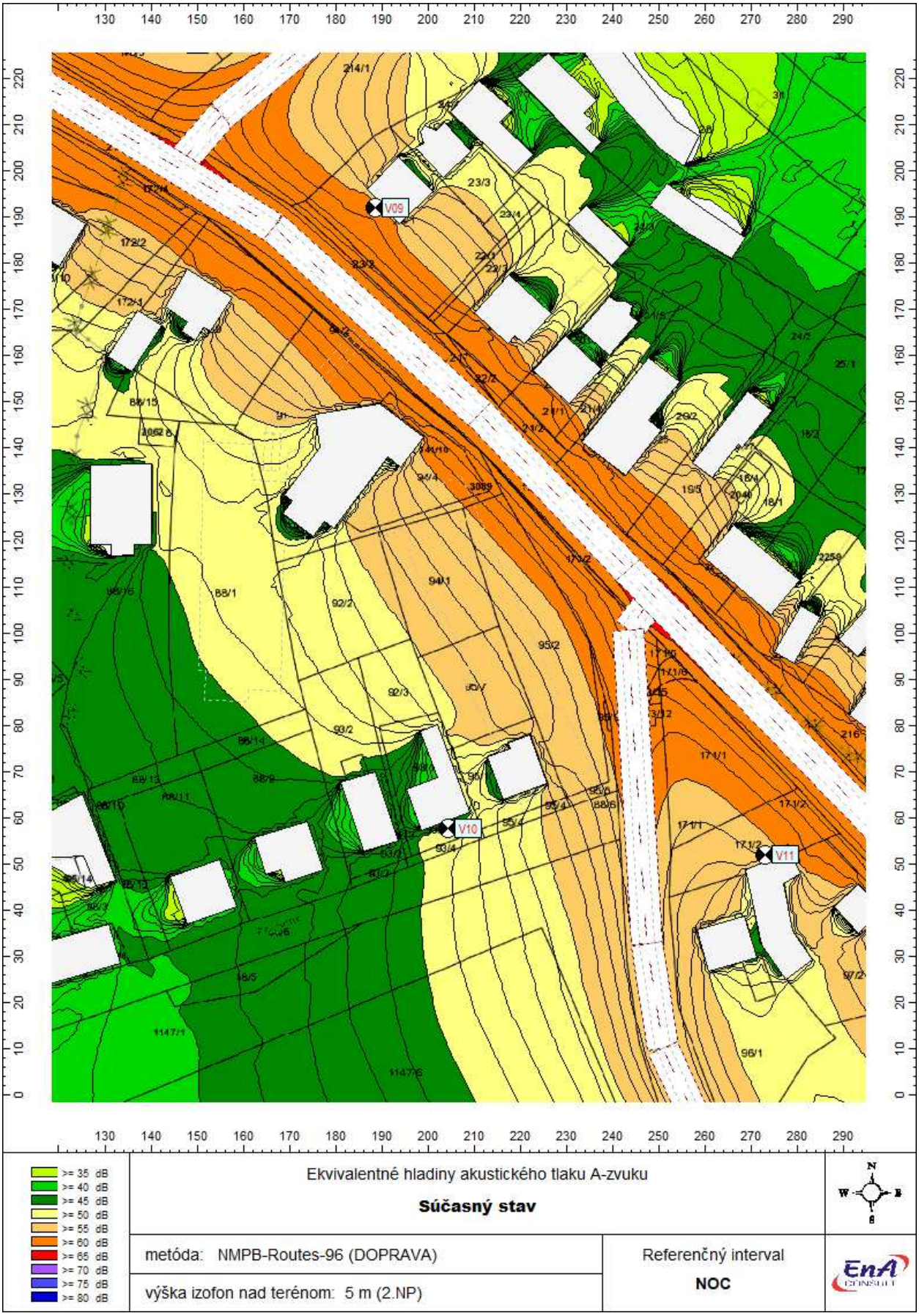
Tabuľka 8: Vypočítané imisné hladiny hluku z dopravy v priľahlom vonkajšom chránenom prostredí



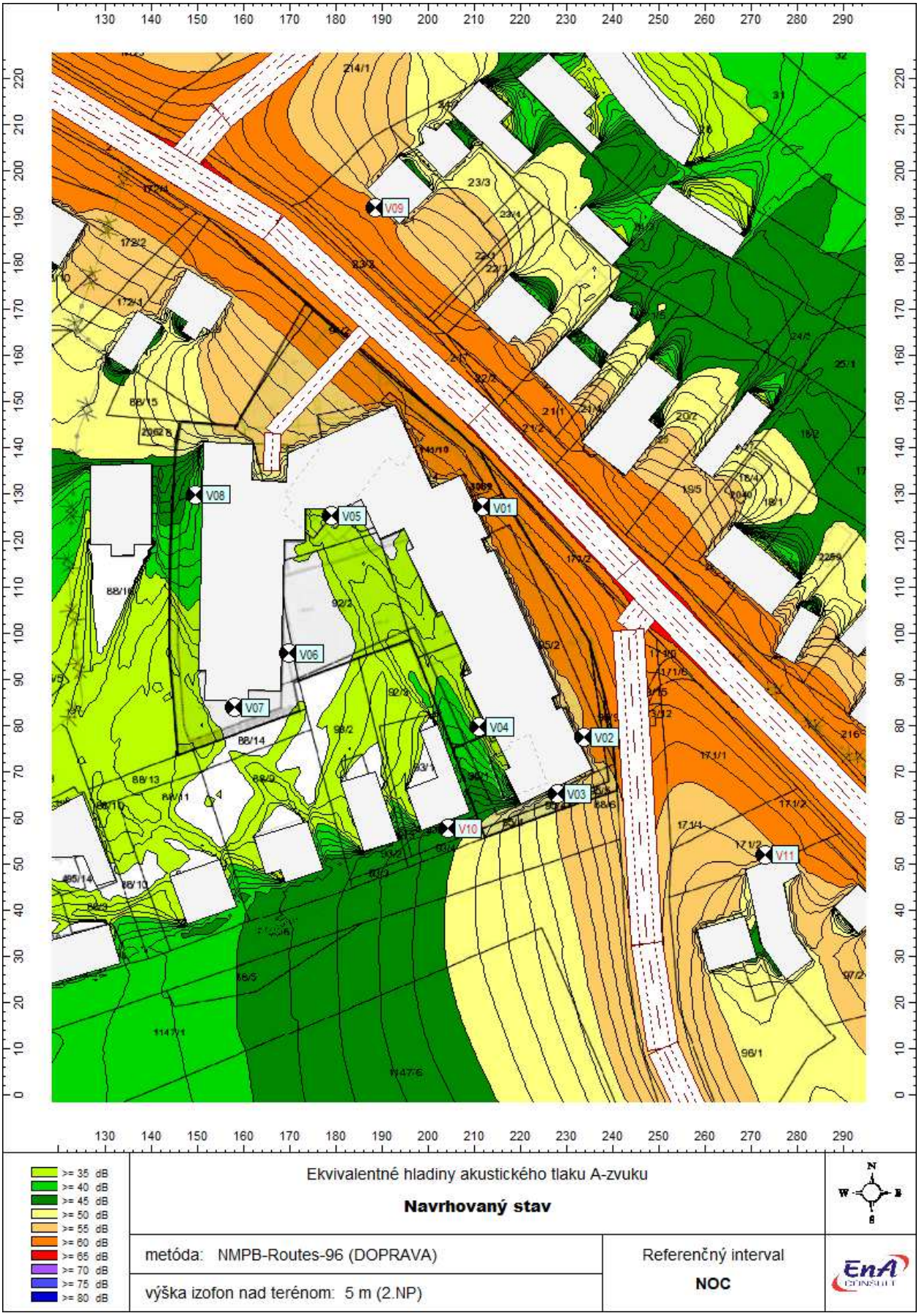
Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z dotknutých dopravných trás v nultom variante



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



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



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

6. Hluk vo vnútornom prostredí budov

Pre ochranu rezidentov navrhovaného areálu 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 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.

6.1. Hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia

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).

Vypočítané hladiny hluku sa pred oknami obytných miestností navrhovanej stavby pohybujú od 41 dB do 70 dB cez deň a od 33 dB do 62 dB v noci v závislosti od orientácie fasády a vzdialenosti výpočtového bodu od dopravných zdrojov hluku. Požiadavka na index stavebnej nepriezvučnosti pre obvodový plášť budovy je pre obytnú zónu uvedená podľa výpočtových bodov v tab. č. 8.

Korekcie požiadaviek na hodnotu R'_w - 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 až 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.

Vypočítaná požiadavka platí pre obvodový plášť ako celok. V prípade ak plocha okien presahuje 50% plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. Ak plocha okien predstavuje od 35% do 50% celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, vyžadovaný index nepriezvučnosti okna R_w môže byť o 3 dB nižší ako uvedená hodnota. Pre okná s plochou menšou ako 35% je možné vyžadovaný index okna R_w znížiť o 5 dB. Uvedené platí za predpokladu, že plná časť obvodového plášťa má nepriezvučnosť minimálne o 10 dB vyššiu, než okná, dvere, resp. presklené plochy.

Vetranie: obytné miestnosti bytov, ktoré majú otváravé časti okenných konštrukcií orientované do priestoru, kde bola predikciou zistená nočná ekvivalentná hladina hluku vyššia ako 45 dB(A), je potrebné vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách obytných miestností. V tomto prípade sa jedná o severovýchodnú a juhovýchodnú fasádu objektu, ktorú hlukovo popisujú výpočtové body V01 - V03. Riešením núteného vetrania je okrem centrálnej vzduchotechniky napr. inštalácia aktívnych rekuperačných zariadení priamo v obytných 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).

6.2. Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia budov

Pri riešení problematiky hlučnosti vo vnútri budov je nutné počas vypracovania projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie rozlišovať dve základné zložky hluku, ktoré sa budú šíriť od zdrojov hluku umiestnených vo vnútornom priestore obytných objektov:

L_1 – prenos zvuku priamo cez vnútorné deliace zvislé a vodorovné konštrukcie – zložku hluku je možné definovať indexom stavebnej nepriezvučnosti $R´_W$

L_2 – prenos zvuku konštrukciou budovy (chvením) – zložka hluku je tvorená chvením zdrojov hluku a jeho prenosom dotykom priamo do konštrukcie vplyvom uchytenia (napríklad privarením) alebo tvrdým uložením. Táto zložka sa prenáša do chráneného priestoru iba pevnou fázou, t.j. konštrukciou budovy a inštaláciami a je následne vyžarovaná povrchom konštrukčných prvkov (typickým príkladom je kročajový hluk, syčanie potrubí, zatvárače dverí a pod).

Výsledná hladina hluku v chránenom priestore vo vnútri budov bytovej časti je daná energetickým súčtom oboch zložiek:

$$L = 10 \log (10^{0,1.L1} + 1010^{0,1.L2}) \quad \text{dB} \quad (2)$$

Minimalizovanie zložky L_1 je možné dosiahnuť použitím materiálov s dostatočne vysokým stupňom indexu stavebnej nepriezvučnosti $R´_W$ na konštrukciu priečok a stropných dosiek. Minimálne požiadavky podľa STN 73 0532 pre zariadenia prechodného ubytovania sú:

- Zvislé steny medzi bytmi: $R´_W = 53$ dB
- Stropy medzi bytmi: $R´_W = 53$ dB
- Stropy medzi prevádzkárňou do 22:00 h a izbami: $R´_W = 57$ dB
- Stropy medzi podzemnou garážou a izbami: $R´_W = 57$ dB

Upozornenie: Pri alternatíve murovaných medzibytových priečok je nutné, aby dodávateľ materiálu deklaroval hodnotu laboratórnej vzduchovej nepriezvučnosti na úrovni min. 57 dB vzhľadom na rozdiely medzi hodnotami laboratórnej a stavebnej nepriezvučnosti, ktoré sú spôsobené šírením zvuku bočnými cestami (chvením cez kontaktné priečky, stropy, podlahy). Pri použití keramických systémov na stavbu medzibytových priečok je potrebné dodržať technologický postup a pokyny udávané výrobcom. Tieto materiály majú zvýšenú spotrebu malty / betónu, čo často zvádza k "šetreniu" materiálu a následnému zníženiu zvukovej izolácie pod normovanú hodnotu. Rovnako dôležité je kotvenie a dôkladné utesnenie špár medzi stropom resp. obvodovým murivom podľa pokynov výrobcu. Aplikácia týchto materiálov preto kladie zvýšené požiadavky na stavebný dozor.

Do deliacich konštrukcií medzi obytnými miestnosťami a okolitými priestormi iných bytov alebo nebytových priestorov nesmú byť realizované otvory a drážky, ktoré môžu výrazne znížiť nepriezvučnosť deklarovanú výrobcom akustického stavebného materiálu. Elektrické zásuvky prípadne vypínače na protiľahlých povrchoch steny by nemali byť umiestnené oproti sebe, ale posunuté min. 500 mm od seba. Počet zásuviek v akusticky deliacich stenách obmedziť na minimum. Požadovanú zvukovú izoláciu medzibytových priečok a stropov je vhodné preveriť priamym meraním stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti v rámci kolaudačného konania.

Znižovanie vplyvu zložky L_2 je možné docieliť len aktívnym odpružením všetkých potenciálnych zdrojov hluku od skeletu budovy a voľbou vhodného dispozičného riešenia bytových priestorov.

- *Kročajový hluk* – bude dostatočne tlmený ťažkou plávajúcou podlahou, ktorú tvorí betónový poter na pružnej podložke (nie polystyrén) dilatovaný od obvodových stien pružnou výplňou. Je nutné zamedziť vzniku tuhých mostov v dilatačných špárach (napr. zatečením omietky). Soklové obkladové pásiky v prípade keramickej dlažby ako aj soklové lišty v prípade parkiet alebo plávajúcej podlahy musia byť oddelené od samotnej podlahovej krytiny pružným materiálom alebo treba použiť špeciálnu soklovú lištu pre napojenie obkladu na dlažbu.
- *Výťah* - výťahová šachta je v priamom kontakte s obytnou miestnosťou v severozápadnom krídle objektu, je preto potrebné zabezpečiť dilatáciu výťahovej šachty od skeletu budovy vrátane schodiska pri minimalizácii výskytu tuhých premostení. Všetky súčasti mechanizmov a výťahovej dráhy je potrebné kotviť pružne cez silentbloky, doraz výťahových dverí musí byť plynulý a tlmený. Doporučuje sa obmedziť prípadné zvukové návestia výťahu na minimum.
- *Vykurovanie* - Na vykurovanie objektu a prípravu TÚV sa bude využívať kaskáda tepelných čerpadiel umiestnená na streche budovy. Prestup zvuku vzduchom cez strešnú konštrukciu do priestoru bytu je vzhľadom na relatívne nízke hodnoty hluku zariadení voči hluku pozadia zanedbateľný. Rozhodujúci podiel na šírení hluku od čerpadiel je chvením po konštrukčných prvkoch budovy. Osadenie čerpadiel na streche musí byť pružne odizolované od skeletu budovy. Je nanajvýš nutné zamedziť tvrdému styku potrubí so skeletom budovy pri prechode deliacimi konštrukciami. Prechody musia byť vyplnené pružným materiálom, avšak nie bežnými montážnymi PUR penami (riešením môže byť napr. akustická PU pena).
- *Sanita* - Dôležité je zamerať sa na pružné odizolovanie vstavaného nábytku, ktorý je často zdrojom impulzného hluku (napr. kuchynské linky) a sanitárnych prvkov (vane, umývadlá, batérie, WC sety a pod.) od konštrukčných prvkov budovy. Keramické obklady v okolí batérií by mali byť lepené a spárované pružným tmelom.

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. Hlučné stavebné činnosti sa odporúča vykonávať len počas pracovného týždňa v časovom horizonte od 7:00 do 21:00 hod., prípadne v sobotu od 8:00 do 13:00 hod. Pri prácach používať iba zariadenia, ktoré neprodukujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia ich opatriť kapotážou, prípadne použiť dočasné protihlukové steny. Ďalšou podmienkou je, aby vozidlá boli pri vykladaní a nakladaní s vypnutými motormi. Kompresor a elektro centrála musia byť umiestnené v akustickom prístrešku.

8. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia v okolí ciest 1. triedy zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a 50 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 č. 1 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tabuľke č. 1 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III najviac o 10 dB*“.

Vplyv navrhovanej činnosti na okolitú zástavbu - V súčasnosti je okolie Nám. Ľ. Štúra v riešenej časti územia zaťažovaná dopravným hlukom, ktorý pred oknami chránených priestorov okolitej individuálnej bytovej zástavby prekračuje prípustné hodnoty. Miera prekročenia je daná vzdialenosťou fasády obytnej budovy od dopravných zdrojov hluku.

Po realizácii navrhovanej činnosti nebol v okolitom chránenom prostredí predikovaný relevantný nárast hluku, v bode V10 bol zistený pokles hluku cca o 0,5 dB. Tento pokles je dôsledkom javu, kedy útlmový efekt hmoty novostavby na dopravný hluk doliehajúci zo smeru od cesty I/63 je vyšší ako reálny príspevok hluku z nárastu dynamickej dopravy v riešenom území. Podľa hlukových máp bude pokles hluku výraznejší v dvorových častiach pozemkov dotknutých rodinných domov.

Vplyv okolia na navrhovanú činnosť - Z porovnania predikciou zistených ekvivalentných hladín akustického tlaku A-zvuku vo vonkajšom chránenom prostredí novovzniknutej obytnej zóny s prípustnými hodnotami hluku (tab. č. 1) vyplývanú nasledovné závery:

- referenčný interval deň: *PH je prekročená v bodoch V01-V03*
- referenčný interval večer: *PH je prekročená v bodoch V01-V02*
- referenčný interval noc: *PH je prekročená v bodoch V01-V03*

Pre dodržanie prípustných hodnôt hluku vo vnútornom obytnom prostredí je potrebné vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie riešiť protihlukové opatrenia vo väzbe na vetranie miestností pri zachovaní zvukovoizolačných vlastností obvodového plášťa budovy (viď čl. 6.1) na fasáde budovy orientovanej k ceste I/63 (ul. Hlavná).

Vplyv navrhovanej činnosti na vlastné chránené priestory - Základnou podmienkou pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku z vnútorných zdrojov vo vnútornom priestore obytných miestností je:

- zabezpečenie dostatočne vysokej nepriezvučnosti medzibytových deliacich konštrukcií v zmysle STN 730532,
- dodržanie všetkých antivibračných zásad pri inštalácii hlukovo významných komponentov TZB vo vnútri budov (čl. 6.2)

EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.
956 12 Preseľany č. 565
IČO: 35958804 IČ DPH: SK2022068570

dňa 23.11.2022 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)
[9] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60
[10] TP-07/2013, Technické podmienky - Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR, november 2013)

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.***