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. 23-004-s/2

VÝROBNO - SKLADOVÁ HALA CTPARK BRA16
ETAPA II.

Investor: *CTPark Bratislava s r.o. Laurinská 18, 81101 Bratislava*

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

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

autorizačne overil: *Ing. Milan Mušák*
*0607*SP*A2 Autorizovaný stavebný inžinier*

november, 2023

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

O B S A H

1. ÚVOD 4
2. POŽIADAVKY 4
3. SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU 5
4. HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV 7
5. PREDIKCIA HLUKU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ 10
5.1. HLUK Z DOPRAVY 10
5.2. HLUK Z PREVÁDZKY AREÁLU LOGISTICKÉHO CENTRA 20
5.2.1. HLUK Z VNÚTORNÝCH PRIESTOROV 20
5.2.2. VNÚTROAREÁLOVÁ DOPRAVA 20
5.2.3. POHYB KAMIÓNOV V NAKLADACOM PRIESTORE 20
5.2.4. NAKLADANIE A VYKLADANIE KAMIÓNOV 21
5.2.5. VZDUCHOTECHNICKÉ A CHLADIACE ZARIADENIA 24
5.2.6. VÝPOČET PREVÁDZKOVÉHO HLUKU 24
6. ZÁVER 27
REFERENCIE 28

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 spracovateľa projektovej dokumentácie na územné rozhodnutie pre posúdenie akustickej situácie v dotknutom chránenom území po výstavbe výrobného a skladového centra. Akustická štúdia vychádza z pôvodnej akustickej štúdie vypracovanej pre účely EIA (č. 21-134-s, október 2021) po doplnení a upresnení projektovej dokumentácie v stupni DUR tvorí súčasť podkladov pre účely zákona [1]. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- projekt pre územné rozhodnutie
- dopravno-kapacitné posúdenie pre DÚR
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- akustická štúdia č. 21-134-s (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.)
- interná databáza meraní akustického tlaku (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o.)

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

3. Situácia a popis zámeru

Účelom zámeru je výstavba výrobno-skladovej haly ctPark BRA16, ktorá je novostavbou v priemyselnom území Opletalovej ulice.

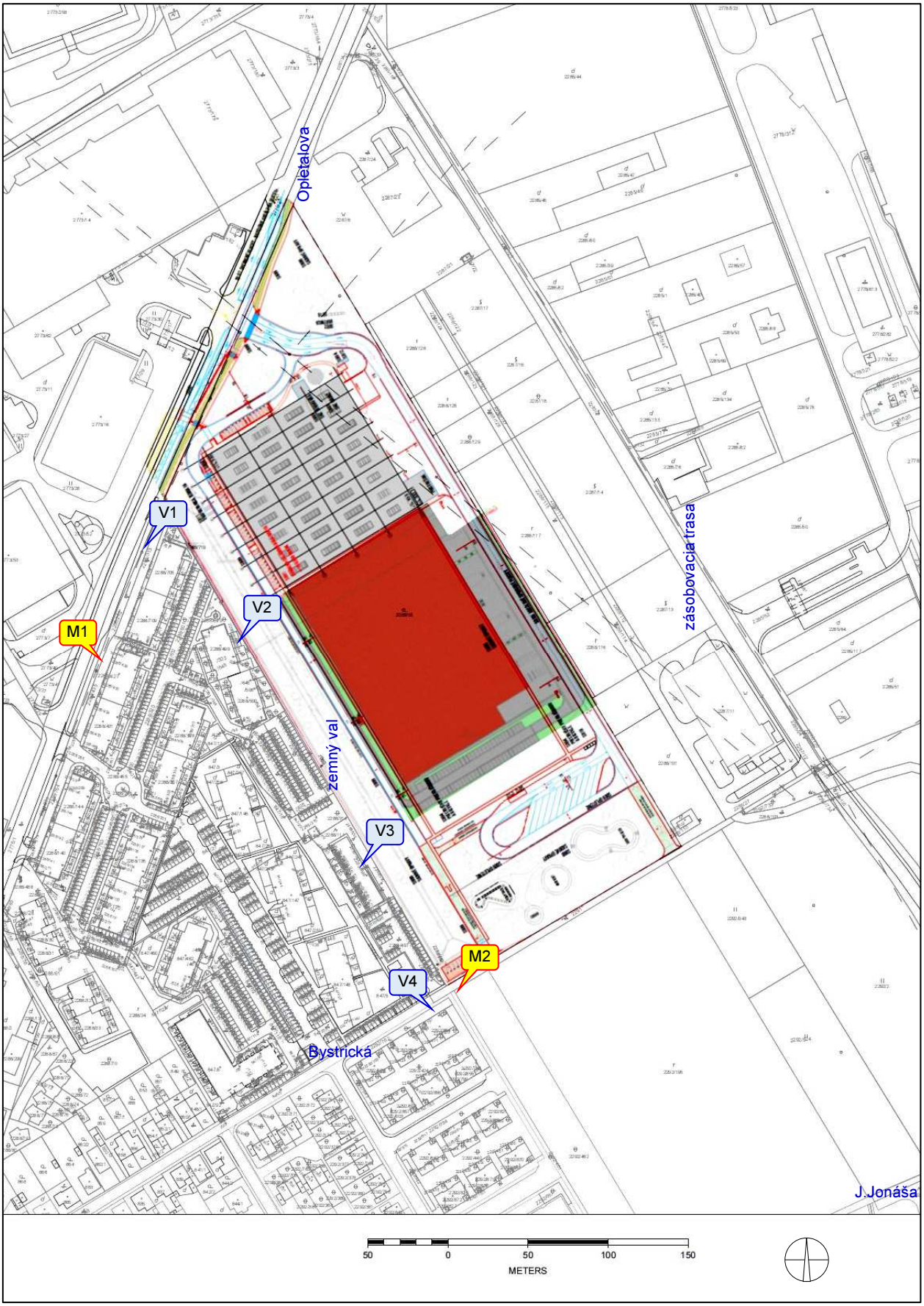
Záujmové územie nie je v súčasnosti zastavané budovami. Nachádza sa v Devínskej Novej Vsi v tesnej blízkosti závodu Volkswagen. Stavebný pozemok vymedzuje zo severozápadu Oplatalova ulica so zástavbou priemyselno-skladových hál na protiľahlej strane, na východnej strane vo vzdialenosti cca 90 m vedie prístupová komunikácia do priemyselného areálu prepájajúca ulice Opletalova a Jána Jonáša, ktorá je výrazne využívaná kamiónovou prepravou pri zásobovaní priemyselného areálu. Najbližšie vonkajšie chránené prostredie predstavuje hromadná bytová zástavba, ktorá sa nachádza v dotyku s areálom výstavby na juhozápadnej strane na ul. Opletalova a Bystrická. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. 1.

Stavba pozostáva z hlavného stavebného objektu SO01, umiestneného v centrálnej polohe pozemku. SO01 plynule navažuje na Etapu I. a je situovaný v pozdĺžnom smere severozápad-juhovýchod, dotvárajúc svojou líniou priestorovú koncepciu vytvorenú v prvej etape. Objekt SO 01 je delený na 2 jednotky (B,C) – výrobnú (B) a skladovú (C). Hala je zásobovaná cez vrátnicu ktorá nie je predmetom tejto dokumentácie, s nákladnými rampami situovanými na severovýchodnej strane objektu a s rezervou na možné budúce umiestnenie rámp typu Sideload. Vstupy zamestnancov a návštevníkov sú situované na juhozápadnej strane objektu, pričom každá jednotka má možnosť vstupu typu Drive-in. Hala je jednopodlažná, obsahuje vstavky ktoré sú trojpodlažné. Objekt je nepodpivničený, so strechou využitou na technológie chladenia, vzduchotechniky a na možné budúce umiestnenie fotovoltaických panelov. Situovaný je na vyrovnanom pozemku. Pri vstupných vrátach sa nachádzajú vstavky, s funkciou zázemia a riadenia výroby. Ich 1NP sa nachádza vo výškovej úrovni podlahy haly ±0,000, je v nich situovaný vstup do vstavku, sanita a priestory pre umiestnenie riadenia výroby, zasadacích miestností, alebo iných potrebných funkcií podľa potrieb budúcich nájomcov. Svetlá výška hlavného priestoru v 1NP je +12,050 m po spodnú hranu nosníkov a 13,280 m po spodnú hranu vrchného hrebeňa. Horná hrana atiky je umiestnená vo výške +14,400 m. Celková plocha objektu SO01 v Etape II je 13 694,16 m^2. Prevádzka budovy bude celoročná s plánovanými technickými prestávkami, ak budú vyvolané potrebou údržby strojov. Prevádzka je umožnená na 3 zmeny. Reálna využiteľnosť bude závisieť na typoch a potrebách budúcich nájomcov.

V jednotke „B“ haly BRA16 bude nainštalovaná technológia pre výrobu podvozkových komponentov pre automobilový priemysel - vodiacich guľových kĺbov a stabilizá-torov pre nápravy osobných automobilov; montáž a finálnu kompletáž rôznych výrobkov z plastu pre automobilový priemysel. Súvisiacimi činnosťami bude skladovanie dielcov vstupujúcich do výroby a montáže ako aj skladovanie hotových výrobkov. Dodávky automobilových dielov do haly BRA16 budú zabezpečované cez vykladacie rampy pre zadnú vykládku automobilov. Rampy budú osadené polohovacími mostíkmi, vyrovnávajúcimi nerovnakú výšku podlahy kamióna s podlahou v hale a so segmentovými vrátami, vybavenými s tesniacimi límcami. Vykládka kamiónov bude vykonávaná VZV ručne vedenými z podlahy, alebo NZV

V polovici priestoru jednotky „C“ bude vytvorený Logistický sklad. Bude ponúkať kompletný balík služieb súvisiacich so skladovaním, manipuláciou, obalovými úpravami a distribúciou produktov medzi zmluvnými zákazníkmi. Organizáciami využívajúcimi sklad budú najmä zákazníci z oblasti automobilového priemyslu.

Hala je dopravne prístupná z Opletalovej ul. Nároky statickej dopravy pokrýva celkom 66 parkovacích miest pre osobné automobily umiestnených pozdĺž JV fasády objektu. Komunikácie budú zokruhované a napojené na realizované komunikácie a spevnené plochy v ETAPE I



Obr. 1 situačná schéma zastavanosti územia
M1..M2 – miesto kalibračného merania hluku,
V1..V4 – výpočtové body najviac exponovaného chráneného prostredia priľahlej obytnej zóny

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo jednohodinové technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Kalibrácia výpočtu spočíva v nastavení 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, v.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.

Zdrojom hluku pozadia je dopravný ruch na priľahlých komunikáciách a náhodilé zvuky (rečová komunikácia chodcov, prelety lietadiel a pod). Súčasné hlukové pomery dokumentuje kalibračné meranie imisií hluku z dopravy vo vzdialenosti 2 m pred severozápadnou fasádou bytového domu č. 7198/88 (bod M1) a informatívne meranie hluku z prevádzky priemyselnej zóny VW na hranici obytnej zóny konci Bystrickej ulice na zemnom vale (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 4 m resp. 11 m nad terénom, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1s, 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.

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 2 m pred SZ fasádou BD č. 7198/88

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	4 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	13.4.2016 09:27:18
Dĺžka merania:	1:0:0.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	160413_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

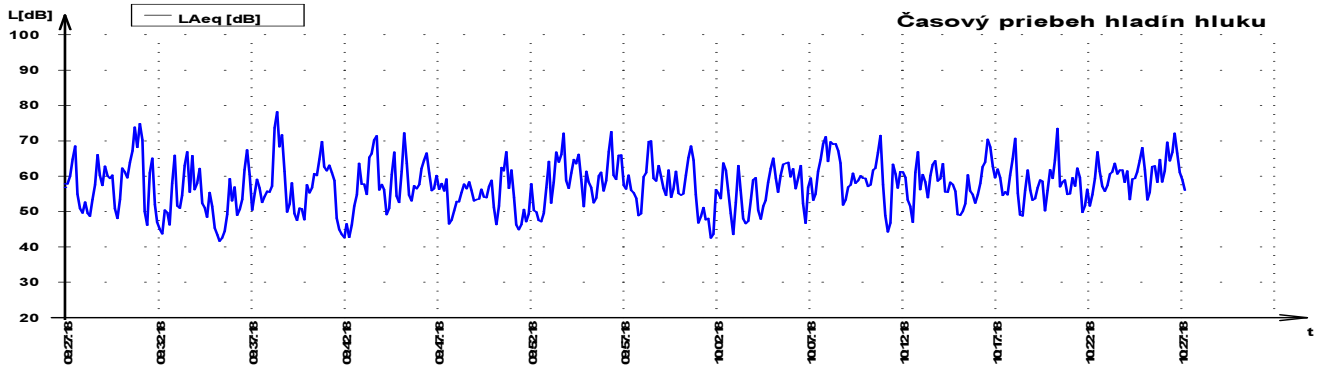
Zdroj hluku: Prejazd 158 OA + 74 NA po Opletalovej ul.



Namerané akustické parametre

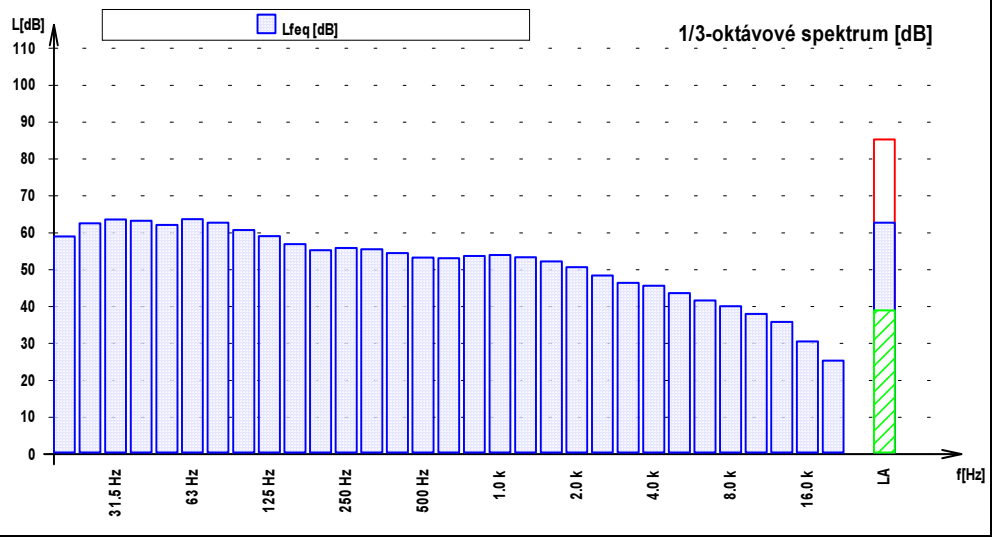
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
62,7	85,3	38,9	64,5	74,4	68,5	65,6	56,6	47,2	45,1	41,8

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	59,0	**800**	53,7
25	62,5	**1000**	54,0
31.5	63,6	**1250**	53,3
40	63,2	**1600**	52,2
50	62,1	**2000**	50,7
63	63,7	**2500**	48,4
80	62,7	**3150**	46,4
100	60,7	**4000**	45,6
125	59,1	**5000**	43,6
160	56,9	**6300**	41,6
200	55,2	**8000**	40,1
250	55,9	**10000**	38,0
315	55,5	**12500**	35,8
400	54,5	**16000**	30,5
500	53,3	**20000**	25,3
630	53,1		



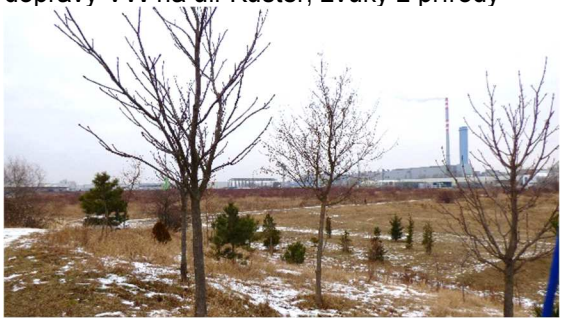
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí**	EnA CONSULT Úsek merania faktorov prostredia

Číslo: **M2** | ***Miesto merania:*** na zemnom vale na hranici obytnej zóny konci Bystrickej ulice

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	11 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	26.1.2017 14:08:59
Dĺžka merania:	1:0:0.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	170126_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

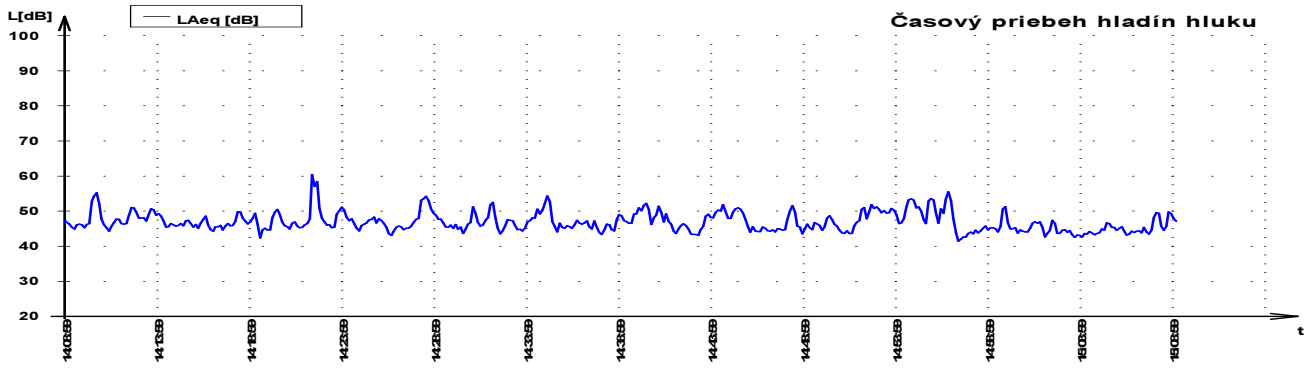
Zdroj hluku: Doliehajúci hluk z nákladnej dopravy VW na ul. Kuster, zvuky z prírody



Namerané akustické parametre

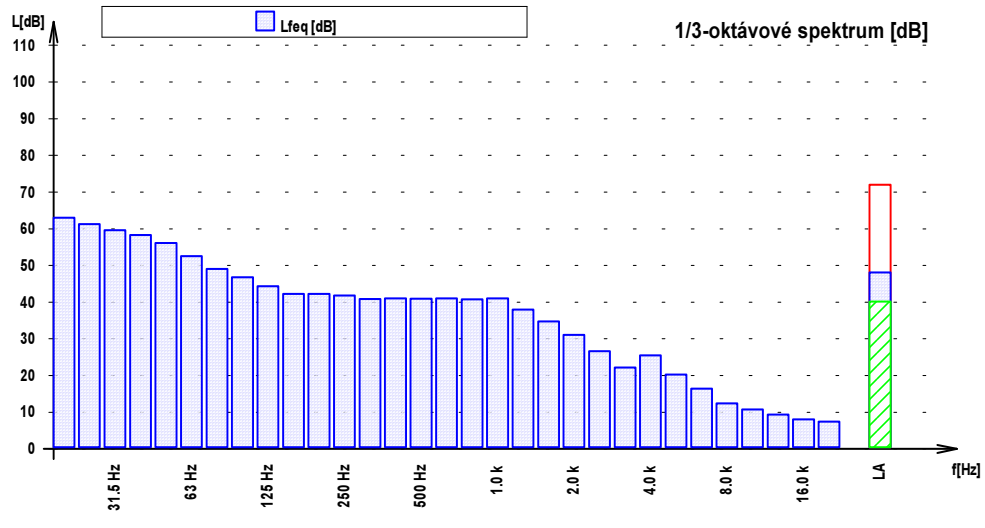
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
48,1	72,0	40,2	50,8	55,0	52,1	50,7	46,2	43,7	43,1	42,1

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	63,0	**800**	40,8
25	61,3	**1000**	41,0
31.5	59,6	**1250**	38,0
40	58,3	**1600**	34,7
50	56,1	**2000**	31,1
63	52,5	**2500**	26,6
80	49,0	**3150**	22,2
100	46,8	**4000**	25,5
125	44,3	**5000**	20,2
160	42,2	**6300**	16,4
200	42,2	**8000**	12,4
250	41,8	**10000**	10,8
315	40,9	**12500**	9,4
400	41,0	**16000**	8,0
500	41,0	**20000**	7,4
630	41,0		



5. Predikcia hluku vo vonkajšom prostredí

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante (t.j. bez realizácie navrhovanej činnosti) a pre situáciu po realizácii zámeru **v oboch etapách I a II ako celku**. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z dopravných a priemyselných zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA podľa metodiky NMPB-Routes-96 (cesty) a ISO 9613 (priemysel) upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9].

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovanej obytnej zóny v blízkosti mestskej komunikácie s hromadnou dopravou zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z pozemnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Prípustná hodnota hluku z prevádzkových zdrojov hluku (t.j. iných ako z dopravy) je stanovená na 50 dB cez deň a večer a na 45 dB v noci. Areálová doprava je považovaná za prevádzkový zdroj hluku.

5.1. Hluk z dopravy

Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných komunikačných 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).

Komunikácie, ktoré budú priťažené dopravou z haly BRA16, využijú infraštruktúru, ktorá slúži už v súčasnosti priemyselnej časti územia. Komunikačná sieť celého územia je riešená tak, aby bolo možné nákladnú dopravu ako aj veľkú časť osobnej dopravy smerovať na diaľnicu D2 a tým minimalizovať negatívny vplyv na obytnú časť. Prepojenie všetkých objektov priemyselnej časti je cez ulice Opletalovu, Jána Jonáša a cestu II/505 na diaľnicu D2. Smerovanie dopravy na diaľnicu D2 tak bude realizované bez prejazdu obytnou časťou riešeného územia.

Návrh areálových komunikácií objektu výrobno-skladovej haly uvažuje s prístupom z Opletalovej ulice stykovou križovatkou. Priečne usporiadanie komunikácie v mieste napojenia na Opletalovu ulicu je navrhnuté ako štvorpruhová, ktorej jazdné pruhy sú určené zvlášť pre vozidla zásobovania a zvlášť pre osobné vozidlá pre prístup k administratívnej časti objektu. Komunikácia bude v uvedenom priečnom usporiadaní na dĺžke cca 60 m, kde bude pokračovať z východnej strany pozemku ako dvojpruhová komunikácia pre prístup k zásobovacej a skladovej časti hál etapy I a etapy II s prioritou pohybu vozidiel zásobovania. Predmetná časť komunikácie je navrhnutá v dĺžke cca 300 m. Na konci komunikácie je navrhnutá spevnená plocha pre odstavenie vozidiel zásobovania. Navrhnuté sú šikmé odstavné stojiská pre kamióny v počte 11 ks. Na predmetnej ploche sú navrhnuté komunikácie pre pohyb vozidiel k odstavným stojiskám a pre prístup k uvažovaným váženiam nákladných vozidiel. Na komunikáciu sú napojené aj odstavné stojiska pre osobné vozidlá. Prístupová komunikácia k odstavným stojiskám je šírky 6,0 m. Z komunikácie sú prístupné sektory pre zásobovanie haly. Na konci komunikácie je uvažované budúce možné prepojenie na Bystrickú ulicu, s dodatočným prístupom vozidiel záchranných a bezpečnostných zložiek.

Pre prístup vozidiel k administratívnej časti haly na západnej strane je uvažovaný komunikáciou, ktorá sa odpája od prístupovej komunikácie z Opletalovej ulice vo vzdialenosti cca 35 m. Navrhovaná komunikácia je šírky 6,0 m s rozšírením v smerových oblúkoch. Časť komunikácie je vedená na severnej strane haly v dĺžke cca 110 m. Ďalej komunikácia pokračuje v priamej dĺžky cca 275 m. Aj v tomto úseku je komunikácia navrhnutá v šírke 6,0 m. Po ľavej strane sú navrhnuté kolmé odstavné stojiská pre OA a plochy pre prístup vozidiel zásobovania administratívnej časti.

Stav dopravy na priľahlých komunikáciách je odvodený z dopravného prieskumu počas kalibračného merania hluku a z bilancie navrhovanej činnosti. Podľa vykonaného prieskumu územia [12] je nákladnými vozidlami zaťažená len časť Opletalovej ulice severovýchodným smerom od vrátnice priemyselného areálu. Juhozápadná časť ulice je z pohľadu ťažkých vozidiel zaťažovaná prevažne autobusmi MHD a len ojedinelými prejazdmi nákladných vozidiel, ktoré súvisia hlavne s komunálnou obsluhou územia.

Reálny prírastok dopravy bude závislý od potrieb nájomcu logistických hál, na jednom prekladisku sa odhaduje obrat 1 kamióna za hod. V etape I sa uvažuje s dvomi prekladiskami, v etape II s ôsmymi rampami. Navrhovaná činnosť v oboch etapách tak vygeneruje cca 240 pohybov NA /24 hod (príjazdy a odjazdy). Odstavné miesto pre kamióny predpokladá čakanie cca 10% všetkých kamiónov, ktoré sa vystriedajú na prekladisku.

Pri celkovej parkovacej kapacite 43 PM pre osobné vozidlá v etape I a 66 PM v etape II sa uvažuje s obratom 2 OA na jedno PM, t.j. v riešenom území celkom pribudne 436 pohybov OA /24 h (príjazdy a odjazdy).

Smerovanie všetkej nákladnej dopravy bude odbočením vpravo na Opletalovú ulicu s pokračovaním k ul. J.Jonáša. Pri osobnej preprave sa predpokladá rovnomerné rozdelenie osobných vozidiel medzi oba smery Opletalovej ulice. Celodenná štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č.2.

Komunikácia	**Základná doprava**		**Prírastok dopravy Etapy I a II**		**Celková doprava**	
	OA	**NA**	**OA**	**NA**	**OA**	**NA**
Opletalova – južný smer	1098	107	218	0	1316	107
Opletalova – severný smer	1921	720	218	240	2139	960
Severozápadná vetva areálu	0	0	172	0	172	0
Juhovýchodná vetva areálu	0	0	264	240	264	240
Odstavisko kamiónov v areáli	0	0	0	24	0	24

Tabuľka 2: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku 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 verejných komunikáciách na referenčné intervaly sa uskutočnilo podľa metodiky [7]. Pri osobnej doprave zamestnancov sa v prípade trojzmennej prevádzky predpokladá nástup na zmenu o 5.30, 13.30 a 21.30, osobná doprava potom bude prerozdelená medzi referenčné intervaly nasledovne:

deň: 50% pohybov OA (1x nástup, 2x odchod) = 218 OA
večer: 18% pohybov OA (1x nástup) = 78 OA
noc: 32% pohybov OA (1x nástup, 1x odchod) = 140 OA

Nákladná doprava bude rozdelená rovnomerne medzi všetky referenčné intervaly, čo je 20 prejazdov NA za hod. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 3:

Komunikácia	deň		večer		noc	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
nultý variant						
Opletalova – južný smer	893	96	142	4	64	7
Opletalova – severný smer	1562	648	248	25	111	47
navrhovaný variant						
Opletalova – južný smer	1002	96	181	4	134	7
Opletalova – severný smer	1671	768	287	65	181	127
Severozápadná vetva areálu	86	0	30	0	56	0
Juhovýchodná vetva areálu	132	120	48	40	84	80
Odstavisko kamiónov v areáli	0	12	0	4	0	8

Tabuľka 3: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy v referenčných intervaloch

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: miestna cesta
- výpočtová rýchlosť: 20-50 $km.h^{-1}$
- povrch vozovky: hladký asfalt
- sklon vozovky: 0%
- územie: intravilán
- terén: stredne pohltivý
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- referenčný časový interval: 12h (deň),4h (večer), 8h (noc)
- výpočtová výška hlukových hladín: 2 m nad terénom (1.NP)
- odchýlka výpočtu od kalibračného merania: 1,0 dB

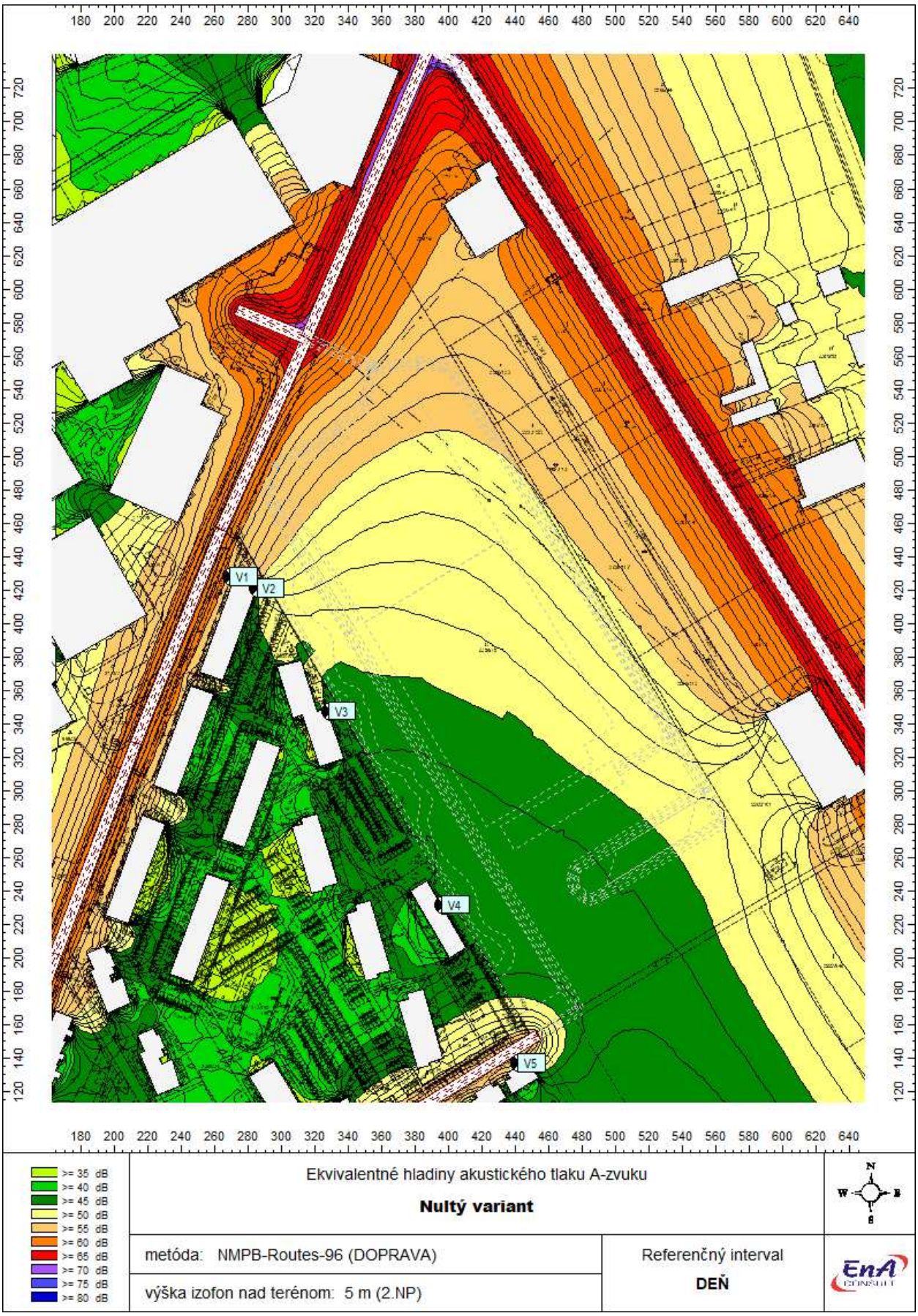
Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred fasádami najbližších obytných budov vo výške okien 2.NP a najvyššieho 4.NP resp. 5.NP (obr. č.1, výpočtové body V1 – V5). Lokalizácia výpočtových bodov je nasledovná:

- bod V1 – pred SZ fasádou bytového domu č. 7385/94 (vplyv Opletalovej ul.)
- bod V2 – pred JV fasádou bytového domu č. 7385/94 (vplyv Opletalovej ul.)
- bod V3 – pred SV fasádou bytového domu č. 7365/108
- bod V4 – pred SV fasádou bytového domu č. 7342/35
- bod V5 – pred SZ fasádou bytového domu č. 7035/44

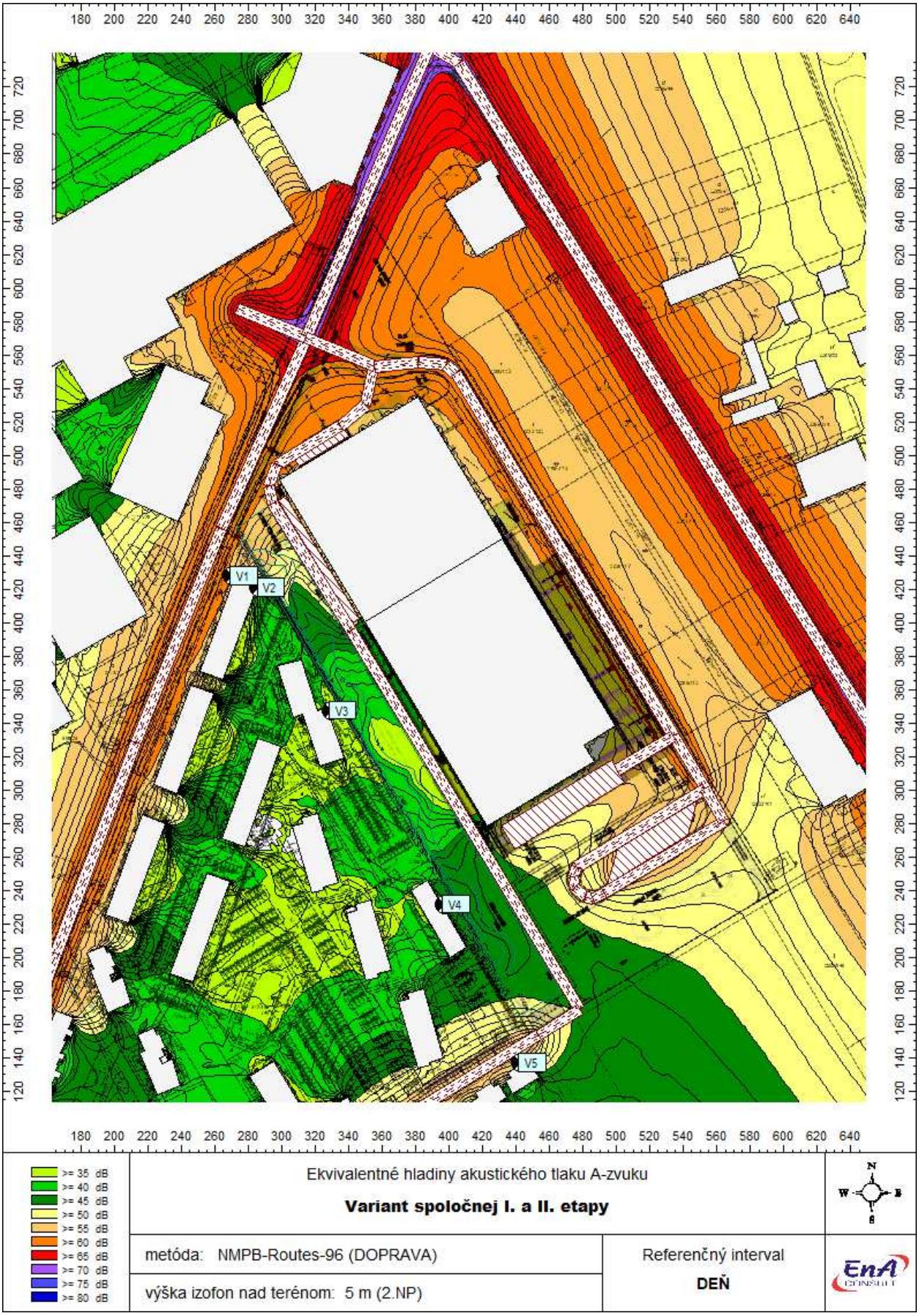
Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 4. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 3-8.

Výpočtový bod	Podlažie	Súčasný stav	Nový stav	Zmena	Len ctPark BRA16
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)					
V1	2.NP	59,6	60,0	*+0,4*	49,2
	5.NP	59,3	59,7	*+0,4*	49,2
V2	2.NP	50,2	43,3	*-6,9*	35,5
	5.NP	52,0	49,9	*-2,1*	44,6
V3	2.NP	49,9	39,1	*-10,8*	33,1
	5.NP	51,7	46,3	*-5,4*	39,8
V4	2.NP	48,6	45,6	*-3,0*	40,7
	4.NP	49,5	48,3	*-1,2*	43,9
V5	2.NP	56,7	56,6	*-0,1*	40,0
	4.NP	55,3	55,2	*-0,1*	41,3
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)					
V1	2.NP	53,7	54,4	*+0,7*	46,2
	5.NP	53,1	53,9	*+0,8*	46,0
V2	2.NP	43,7	38,6	*-5,1*	34,4
	5.NP	44,9	46,1	*1,2*	44,1
V3	2.NP	43,5	35,7	*-7,8*	33,3
	5.NP	44,6	42,0	*-2,6*	39,2
V4	2.NP	42,2	43,0	*+0,8*	41,6
	4.NP	42,6	45,5	*+2,9*	44,2
V5	2.NP	49,7	50,0	*+0,3*	40,6
	4.NP	48,3	48,8	*+0,5*	41,4
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)					
V1	2.NP	50,5	51,2	*+0,7*	43,1
	5.NP	49,9	50,7	*+0,8*	43,2
V2	2.NP	42,8	37,7	*-5,1*	34,4
	5.NP	43,4	45,6	*+2,2*	44,4
V3	2.NP	42,6	35,2	*-7,4*	33,6
	5.NP	43,3	41,5	*-1,8*	39,4
V4	2.NP	41,4	43,2	*+1,8*	42,1
	4.NP	41,6	45,3	*+3,7*	44,3
V5	2.NP	45,5	46,4	*+0,9*	41,1
	4.NP	44,3	45,7	*+1,4*	41,7

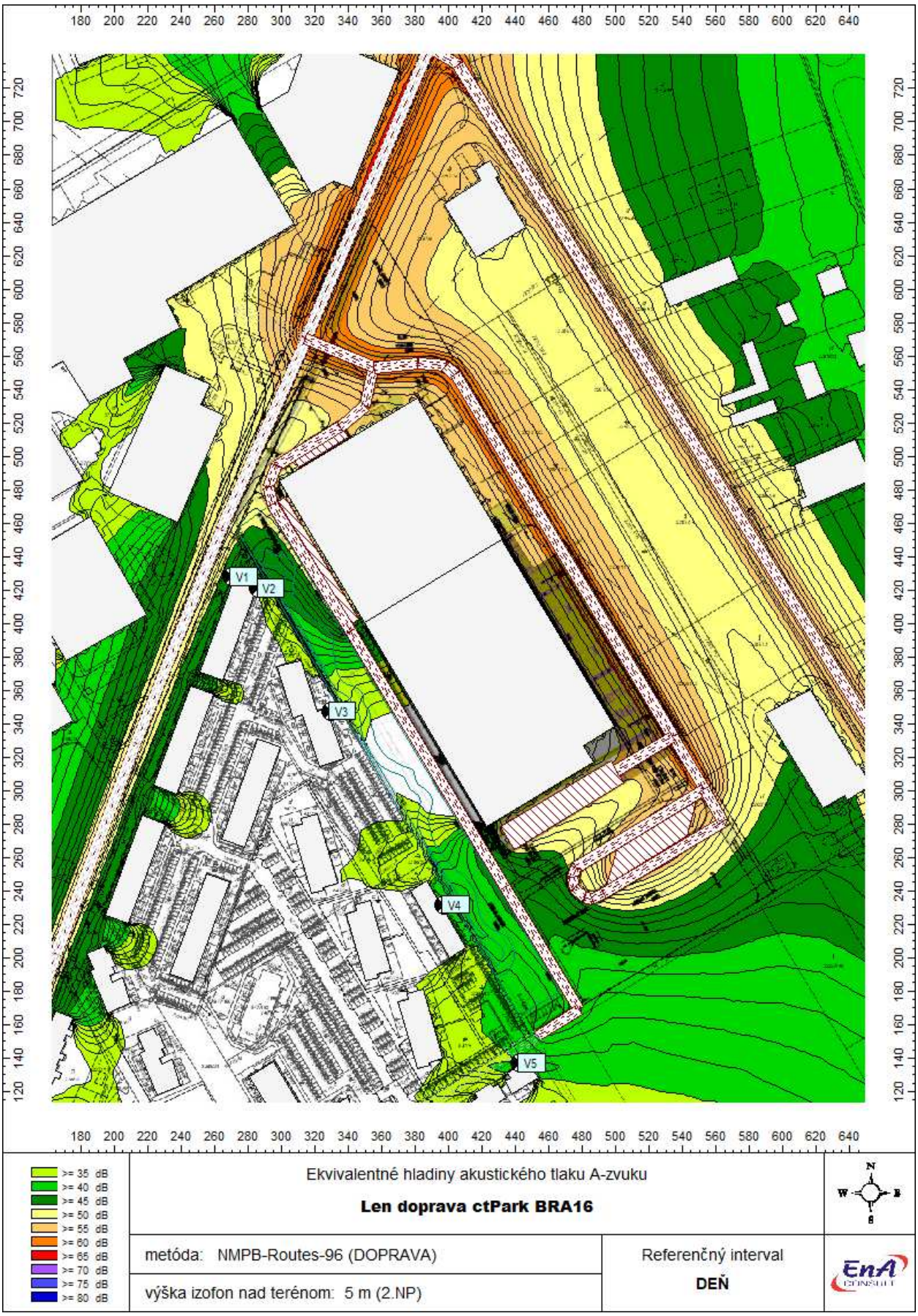
Tabuľka 4: Imisné hladiny hluku z dopravy vo výpočtových bodoch chráneného prostredia.



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



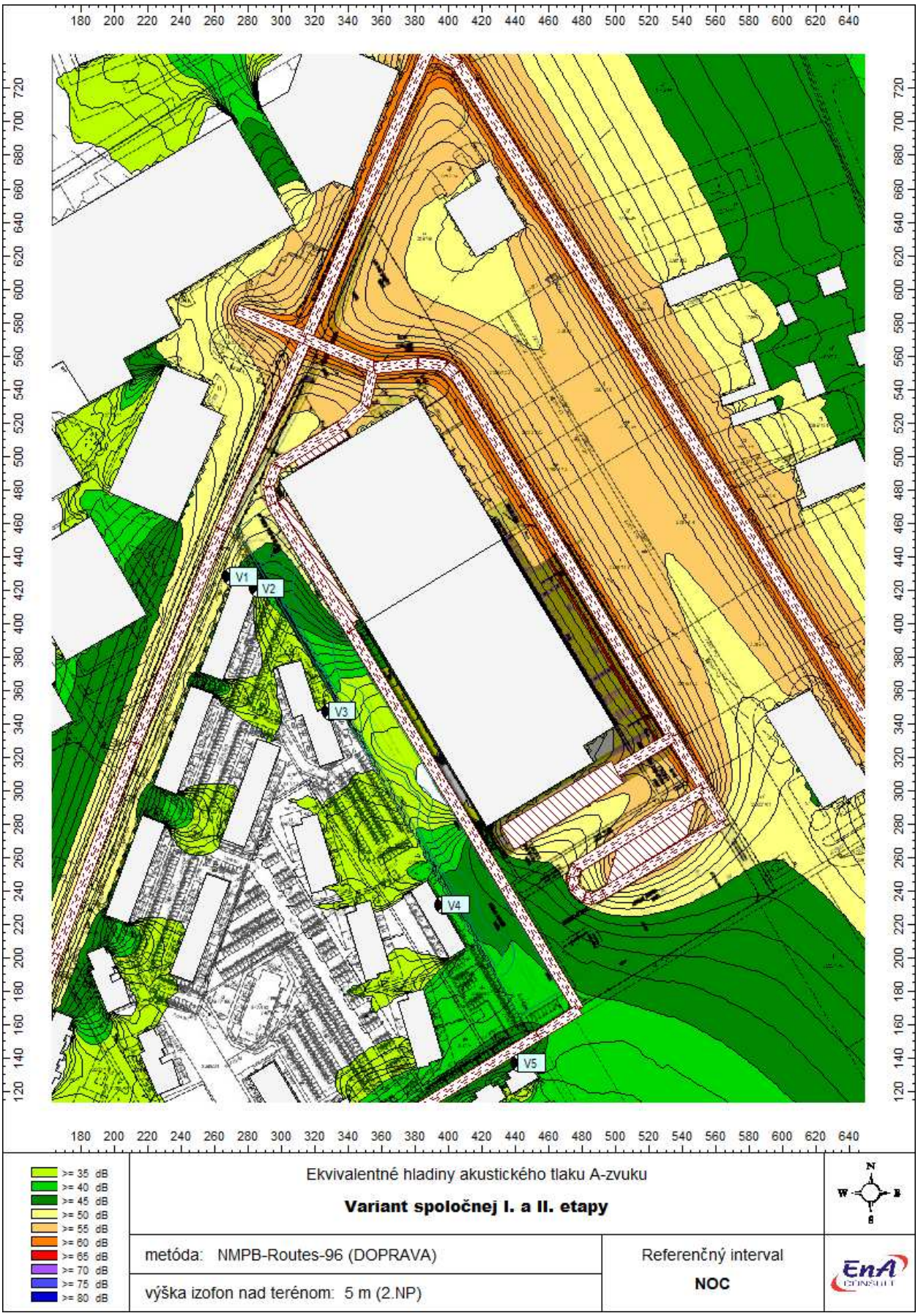
Obr. 3 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante



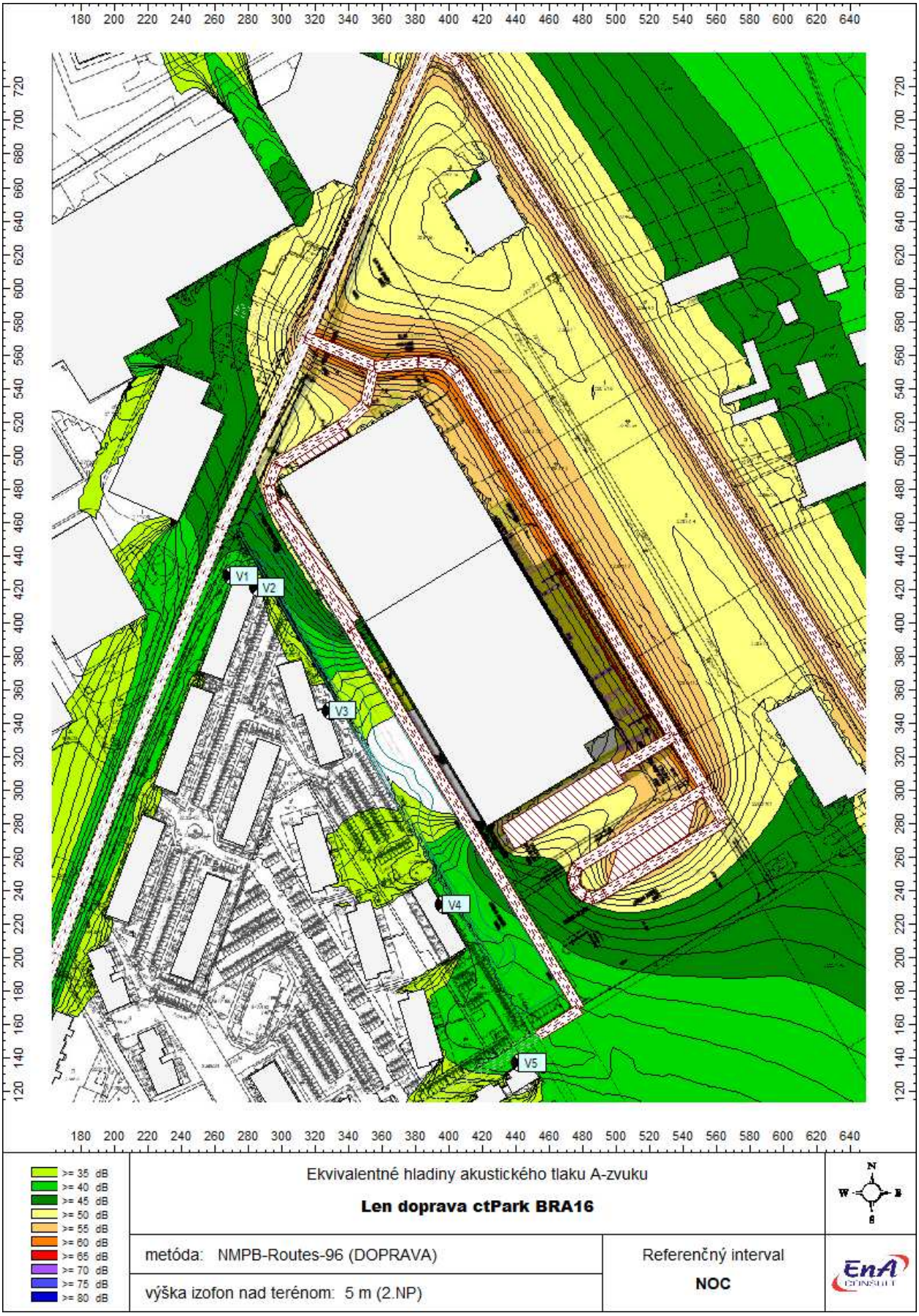
Obr. 4 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ len z prevádzky vozidiel navrhovanej činnosti



Obr. 5 Hluková mapa $L_{Aeq,8h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v nultom variante



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



Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,8h}$ len z prevádzky vozidiel navrhovanej činnosti

5.2. Hluk z prevádzky areálu Logistického centra

Pre účely predikcie hluku je možné rozdeliť prevádzkové zdroje hluku v navrhovanej činnosti do nasledovných skupín:

- zdroje hluku umiestnené vo vnútornom priestore halových objektov
- vnútroareálová doprava
- pohyb nákladných vozidiel v nakladacom priestore
- nakladanie a vykladanie nákladných vozidiel
- vzduchotechnické a chladiace zariadenia halových objektov

5.2.1. Hluk z vnútorných priestorov

Vo vnútornom prostredí sa nenachádzajú žiadne relevantné zdroje hluku, technologické zariadenia predstavujú len vysokozdvižné vozíky (VZV) a montážne (kompletovavacie) linky. Hladina akustického tlaku reálne nameraná v analogických výrobných a skladových priestoroch sa pohybuje na úrovni do 80 dB. Všetky vnútorné zdroje hluku sú preto spoľahlivo tlmené obvodovým plášťom budovy. Nakladanie vozidiel sa vykonáva pomocou ručných paletizačných vozíkov alebo pomocou elektrických vysokozdvižných vozíkov, nakladací manipulačný priestor medzi halou a kamiónom je po obvode nakladacieho otvoru krytý manžetou.

5.2.2. Vnútroareálová doprava

Líniové zdroje prevádzkového hluku predstavujú obslužné trasy vnútroalreálovej dopravy kvantifikované v tab. č. 3. Ide o samotný vjazd do areálu, severozápadná vetva pre osobné vozidlá, severovýchodná vetva pre nákladné vozidlá a odstavná plocha pre kamióny na juhovýchodnej strane haly. Pohyb odhadovaného celkového počtu 48 nákladných vozidiel (96 pohybov) a 86 osobných vozidiel (172 pohybov) je rovnomerne rozdelený v rámci všetkých referenčných intervalov.

5.2.3. Pohyb kamiónov v nakladacom priestore

Samostatným zdrojom hluku je hluk motorov kamiónov a pípanie cúvacej signalizácie, ktorá vykazuje tónové zložky zvuku v oblasti 3150 Hz tretinooktávového spektra. Tónový charakter zvuku bol potvrdený meraním hluku naštartovaného kamióna so zapnutou cúvacou signalizáciou počas nacúvania na rampu v areáli jestvujúceho logistického centra. Merací mikrofón bol umiestnený vo vzdialenosti 5 m od bočného obrysu ťahača vo výške 1,5 m nad terénom (merací záznam č. 2).

Z nameranej ekvivalentnej hladiny akustického tlaku sa stanovil fiktívny časovo vážený akustický výkon $L'_{W,t}$ bodového zdroja hluku podľa vzťahu pre voľné zvukové pole:

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

kde L_{Aeq} - ekvivalentná hladina akustického tlaku
Q - smerovosť zdroja hluku (na rovine plochy Q=2)
r - vzdialenosť mikrofónu od zdroja
t - úhrnná doba pôsobenia zdroja hluku v danom referenčnom časovom intervale
T_{ref} - referenčný časový interval
K - konštanta pre špecifický (rušivý) charakter zvuku

Pre jedno vozidlo bol stanovený čas nacúvania na rampu maximálne 2 min. vrátane korekcie cúvania, t.j. celková doba pôsobenia signalizácie je t = 120 s na jedno vozidlo. Celkový čas pôsobenia tohto bodového zdroja hluku pri obrate 24 kamiónov (najnepriaznivejší stav) v mieste jedného prekladiska pod prístreškom sa tak predĺži na hodnotu t=48 min za 24 hod, čo zodpovedá ekvivalentnej hladine hluku $L_{Aeq,Tref}$ = 57,0 dB. Konečná hodnota akustického výkonu jedného bodového zdroja (pohyb vozidla) podľa vzťahu (1) bola získaná pripočítaním korekcie K = +5 dB na tónový charakter hluku v zmysle vyhl. [2]:

$L_{W1,Tref}$ = 84,0 dB(A)

5.2.4. Nakladanie a vykladanie kamiónov

Nakladanie / vykladanie kamiónov bude prebiehať pomocou ručných alebo elektrických paletizačných vozíkov. Pre účely predikcie hluku sa použil najnepriaznivejší predpoklad, že všetky vozidlá sa nakladajú po uvedenej plošine ručným paletizačným vozíkom. Takýto hluk bol zistený meraním ekvivalentnej hladiny akustického tlaku v areáli jestvujúceho logistického centra. Merací mikrofón bol umiestnený vo vzdialenosti 5 m od nakladacej rampy vo výške 1,5 m nad terénom (merací záznam č. 3).

Doba nakladania / vykladania jedného kamiónu ručným paletizačným vozíkom (ložná kapacita 24 paliet) trvá v priemere 30 min, elektrickým VZV je manipulačný čas kratší. Celkový čas pôsobenia tohto bodového zdroja hluku pri obrate 24 kamiónov (najnepriaznivejší stav) v mieste jedného prekladiska pod prístreškom sa tak predĺži na hodnotu v trvaní polovice daného referenčného intervalu, čo zodpovedá ekvivalentnej hladine hluku $L_{Aeq,Tref}$ = 67,0 dB. Podľa vzťahu (1) sa potom stanovil časovo vážený akustický výkon $L_{W,2}$ (K=0):

$L_{W2,Tref}$ = 89,0 dB(A)

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

Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí

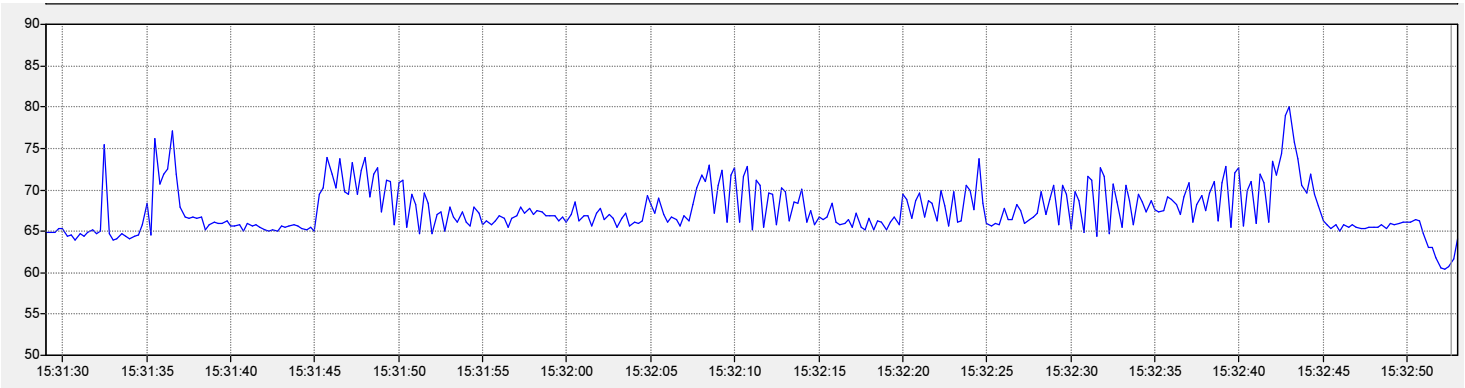
č. 2

EnA CONSULT
Špecializované pracovisko na meranie hluku

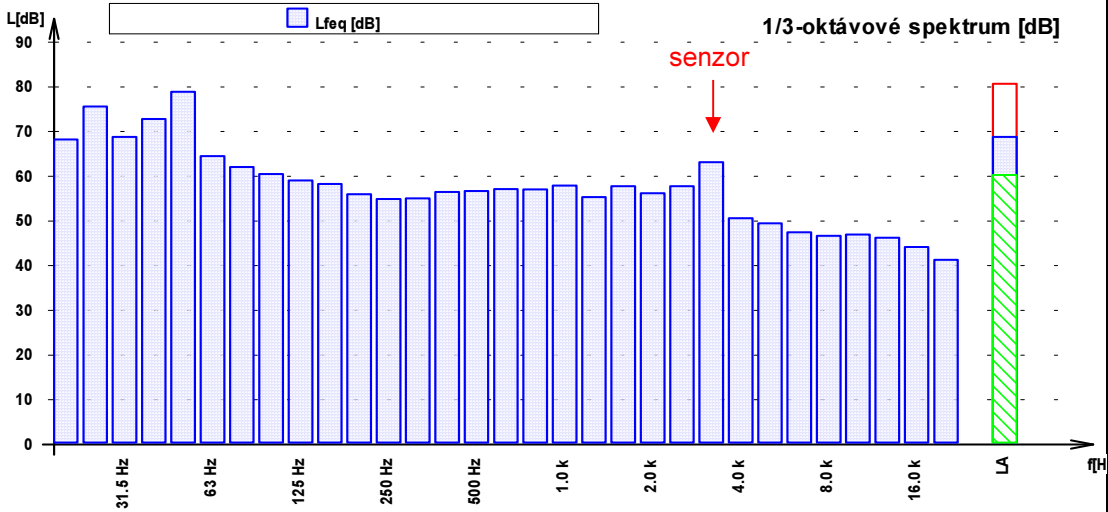
zdroj hluku: cúvanie kamiónu SCANIA na nakladaciu rampu + cúvacia signalizácia



miesto merania: vo vzdialenosti 5 m od bočného obrysu ťahača návesu



Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)
20	68,2	**800**	57,0
25	75,6	**1000**	57,9
31.5	68,8	**1250**	55,3
40	72,8	**1600**	57,8
50	78,9	**2000**	56,2
63	64,5	**2500**	57,7
80	62,0	**3150**	63,1
100	60,5	**4000**	50,6
125	59,0	**5000**	49,5
160	58,3	**6300**	47,5
200	56,0	**8000**	46,7
250	54,9	**10000**	47,0
315	55,0	**12500**	46,3
400	56,5	**16000**	44,2
500	56,7	**20000**	41,3
630	57,1		



namerané deskriptory

$L_{Aeq,t}$	**= 68,8 dB**
$L_{AFmax,t}$	= 80,7 dB
$L_{AFmin,t}$	= 60,3 dB
$L_{Aleq,t}$	= 72,3 dB
percentily	
$L_{A,1}$	= 76,2 dB
$L_{A,5}$	= 72,8 dB
$L_{A,10}$	= 71,5 dB
$L_{A,50}$	= 66,9 dB
$L_{A,90}$	= 65,2 dB
$L_{A,95}$	= 64,6 dB
$L_{A,99}$	= 61,3 dB
rozšírená neistota merania	
U	= ±1,7 dB
korekcie	
K_T	= +5 dB
K_I	= 0 dB
K_P	= 0 dB

prístroj:	NOR-140	*umiestnenie mikrofónu:*	vo výške 1,5 m nad terénom	*dátový súbor:*	170825_0005.NBF
vzorkovanie:	0:0:0.125	*začiatok merania:*	25.8.2017 15:31:29		
vyhodnotil, meral:	Ing. Vladimír Plaskoň	*dĺžka merania:*	0:1:24.0		

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

Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí

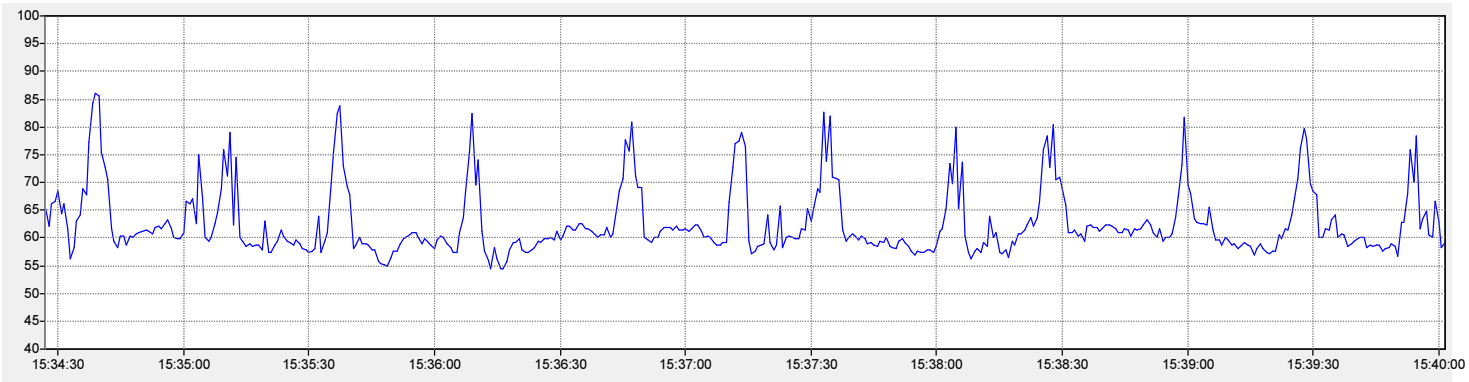
č. 3

Špecializované pracovisko na meranie hluku

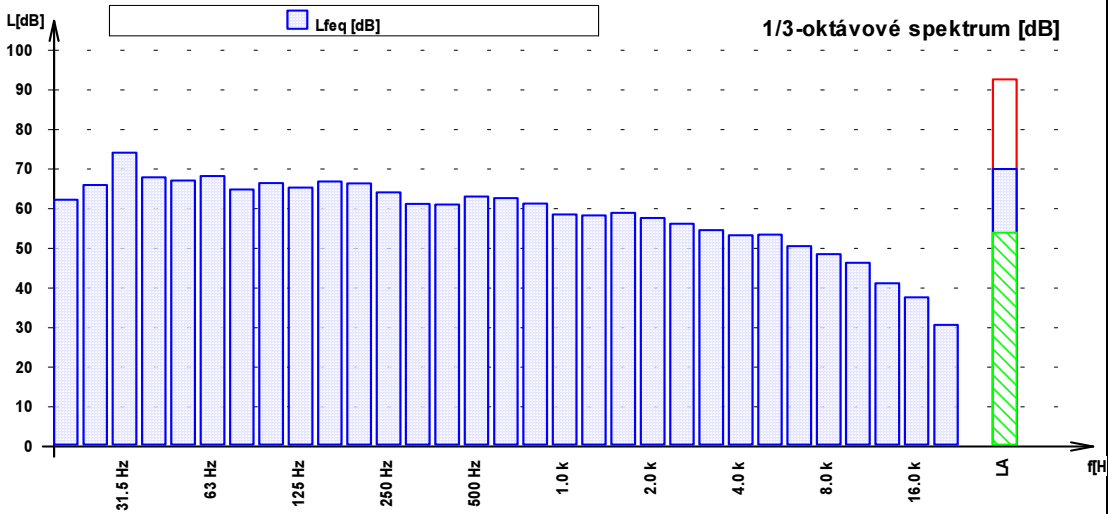
zdroj hluku: nakladanie 6 paliet ručným paletizačným vozíkom (12 pohybov vozíka po plošine)



miesto merania: vo vzdialenosti 5 m od nakladacej rampy a zdvíhacej plošiny skriňového vozidla Renault



Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)
20	62,3	**800**	61,3
25	66,0	**1000**	58,6
31.5	74,2	**1250**	58,3
40	67,9	**1600**	59,0
50	67,1	**2000**	57,6
63	68,2	**2500**	56,2
80	64,8	**3150**	54,6
100	66,4	**4000**	53,3
125	65,3	**5000**	53,5
160	66,9	**6300**	50,5
200	66,4	**8000**	48,5
250	64,1	**10000**	46,4
315	61,2	**12500**	41,2
400	61,0	**16000**	37,7
500	63,1	**20000**	30,7
630	62,7		



namerané deskriptory

$L_{Aeq,t}$	**= 70,0 dB**
$L_{AFmax,t}$	= 92,6 dB
$L_{AFmin,t}$	= 53,9 dB
$L_{Aleq,t}$	= 76,9 dB
percentily	
$L_{A,1}$	= 83,1 dB
$L_{A,5}$	= 75,4 dB
$L_{A,10}$	= 70,9 dB
$L_{A,50}$	= 60,5 dB
$L_{A,90}$	= 57,6 dB
$L_{A,95}$	= 57,0 dB
$L_{A,99}$	= 55,0 dB
rozšírená neistota merania	
U	= ±1,7 dB
korekcie	
K_T	= 0 dB
K_I	= 0 dB
K_P	= 0 dB

prístroj:	NOR-140	*umiestnenie mikrofónu*:	vo výške 1,5 m nad terénom	*dátový súbor*:	170825_0006.NBF
vzorkovanie:	0:0:0.125	*začiatok merania*:	25.8.2017 15:34:27		
vyhodnotil, meral:	Ing. Vladimír Plaskoň	*dĺžka merania*:	0:5:34.0		

5.2.5. Vzduchotechnické a chladiace zariadenia

Na základe technických štandardov budú priestory haly vetrané pomocou VZT zariadenia. Pre zabezpečenie potreby vetrania budú navrhnuté teplovzdušné VZT jednotky HOVAL RoofVent RP9M (3ks) (3x400V/5,4kW/50Hz) s rekuperáciou vzduchu a s priamym výparníkom pre dohrev vzduchu a HOVAL Topvent TP9M (4ks) (3x400V/3,4kW/50Hz) pre pokrytie tepelných strát haly. VZT jednotky HOVAL budú napojené každá na vlastné tepelné čerpadlo (vonkajšia jednotka) Belaria VRF67 (3x400V/34kW/50Hz), ktoré budú osadené na streche objektu. Podľa technických listov dosahuje uvedené zariadenie akustický výkon na úrovni:

$L_{W3,Tref}$ = 71 dB(A)

V danom stupni projektovej dokumentácie ešte nie sú detailne riešené systémy vetrania a chladenia skladových hál. Pre prípad umiestnenia ľubovoľného bodového zdroja hluku vo vonkajšom prostredí vo voľnom zvukovom poli voči obytnej zóne Modranka sa stanovil jeho maximálny prípustný akustický výkon, pri ktorom ešte nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt pred oknami posudzovanej zástavby. Akustický výkon zdroja hluku je daný vzťahom:

$$L_W = L_{Aeq} - \log(Q/4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)} \quad (2)$$

Počas pracovného dňa pri nepretržitej prevádzke zdroja hluku, ktorý je umiestnený na juhozápadnom okraji strechy Haly 21, sa za limitnú hranicu hlukových imisií (L_{Aeq}) vo vonkajšom prostredí chráneného územia považovala prípustná hodnota stanovená v zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. pre hluk z iných zdrojov ako dopravy a pre nočnú dobu $L_{Aeq,n,p}$ = 45 dB. Najbližšie vonkajšie chránené priestory obytnej zóny sa nachádzajú vo vzdialenosti (r) cca 50 m od fasády danej haly. Maximálny prípustný akustický výkon zdroja hluku so smerovou charakteristikou Q=2 umiestneného na juhovýchodnom okraji strechy objektu potom je:

L_W = 87 dB(A)

alebo hladina akustického tlaku A zvuku vo vzdialenosti 5 m od zdroja hluku:

$L_{Aeq,5m}$ = 65 dB

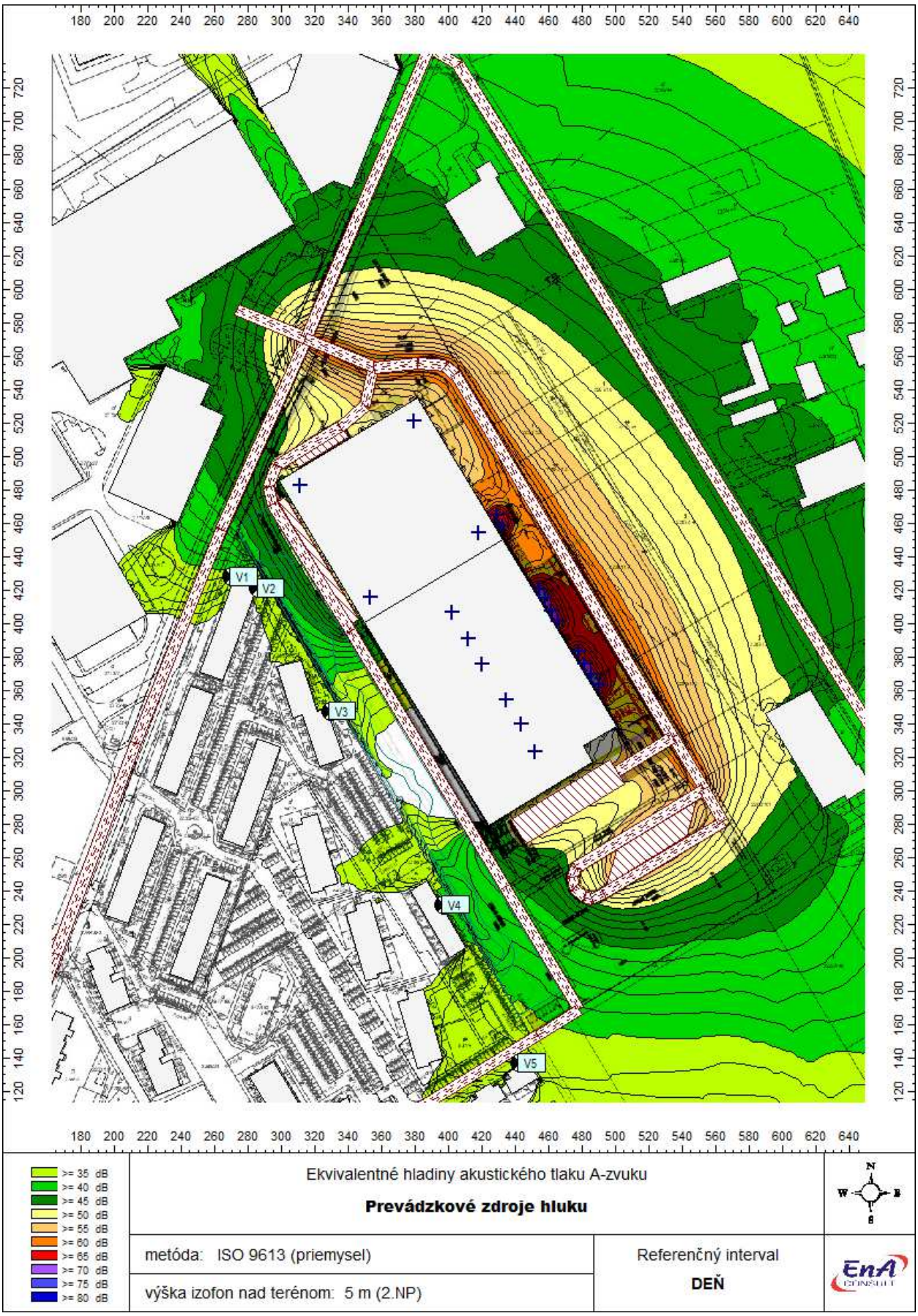
5.2.6. Výpočet prevádzkového hluku

Vnútroareálové komunikácie vo výpočtovom modeli predstavujú líniové zdroje hluku analogicky ako v prípade dopravného hluku. S hlukom prenikajúcim z vnútorného prostredia hál sa neuvažuje. Hluk z prevádzky jednotiek vetrania a chladenia je tvorený bodovými zdrojmi na streche haly približne v miestach vnútorných vstavkov. Hluk vznikajúci manipuláciou tovaru pri nakládke resp. vykládke kamiónov bol zlúčený s hlukom kamiónov počas nacúvania na rampu a je tvorený bodovým zdrojom hluku na rampe pod prístreškom pre severovýchodnou fasádou haly.

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch vonkajšieho prostredia priľahlej obytnej zóny (tab. č. 5). Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. č. 8. Posudzované body vonkajšieho prostredia V1 – V5 predstavuje rovnaký priestor ako v prípade hodnotenia hluku z dopravy.

Výpočtový bod	Podlažie	areálová doprava L_{Aeq} (dB) – d	nakladacie rampy L_{Aeq} (dB) – dvn	VZT L_{Aeq} (dB) – dvn	všetky zdroje
V1	2.NP	38,0	19,4	29,5	**38,6**
	5.NP	39,8	19,1	30,2	**40,3**
V2	2.NP	33,3	22,2	31,9	**35,9**
	5.NP	43,5	22,2	34,6	**44,0**
V3	2.NP	32,2	24,3	30,9	**35,0**
	5.NP	37,8	24,3	33,6	**39,3**
V4	2.NP	40,0	22,2	26,0	**40,2**
	4.NP	43,0	22,2	28,1	**43,2**
V5	2.NP	38,5	20,4	24,1	**38,8**
	4.NP	39,6	20,4	24,6	**39,8**

Tabuľka 5: Imisné hladiny hluku z prevádzky areálu vo výpočtových bodoch chráneného prostredia.



Obr. 8 Hluková mapa generovaná len prevádzkovými zdrojmi hluku v navrhovanom areáli

6. Záver

Posudzované územie v okolí hlavnej mestskej komunikácie s hromadnou dopravou je podľa vyhlášky [2] zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Pre prevádzkové zdroje hluku, medzi ktoré patrí aj vnútroareálovíá doprava, je podľa tab. 1 určená prípustná hodnota hluku 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*“.

a) <u>*posúdenie nultého variantu*</u> - dominantným zdrojom hluku v riešenom území je cestná doprava na Opletalovej ulici. Ekvivalentné hladiny dopravného hluku vo vonkajšom prostredí pred fasádami bytových domov na Opletalovej ulici v súčasnosti prekračujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre III. kategóriu území v referenčnom intervale noc o menej ako 10 dB.
b) <u>*posúdenie vplyvu prírastku dopravy po realizácii projektu*</u> - hluk generovaný len dopravnými nárokmi navrhovanej činnosti v posudzovanej obytnej zóne nepresahuje prípustné hodnoty stanovené pre III. kategóriu území. Po uvedení celého logistického areálu (I. aj II.etapa) do prevádzky bol v najviac exponovanom vonkajšom chránenom prostredí predikovaný nárast hluku do +0,4 dB cez deň a do +3,7 dB v noci (bod V4 na hornom podlaží). Vo niektorých referenčných bodoch bol zistený pokles hluku po realizácii projektu. Tento jav je dôsledkom skutočnosti, že útlmový efekt hmoty novostavby posudzovanej haly BRA16 na dopravný hluk doliehajúci zo smeru od priemyselného parku je vyšší, ako reálny príspevok hluku z celkového nárastu dopravy v riešenom území.
c) <u>*posúdenie prevádzkového hluku*</u> – Vnútroareálová doprava sa posudzovala ako prevádzkový zdroj hluku spolu s hlukom na manipulačnej ploche pred nakladacími rampami a jednotkami VZT na streche haly. Predikované ekvivalentné hladiny akustického tlaku z prevádzkových zdrojov výrobno-skladového centra vo vonkajšom chránenom prostredí priľahlej obytnej zóny nepresahujú prípustné hodnoty hluku v referenčných intervaloch deň večer a noc.

   Chladiace kondenzátory a vzduchotechnické jednotky je vhodné umiestňovať na SV časť strechy čo najďalej od hranice obytnej zóny, pričom pri tvorbe vyšších stupňov projektu sa doporučuje uvažovať s kotviacimi prvkami na streche v blízkosti zariadení, na ktoré bude možné dodatočne upevniť protihlukovú clonu (napr. z akustických sendvičových panelov). Nutnosť inštalácie clony sa zistí až priamym meraním hluku za reálnych podmienok po sprevádzkovaní daných zariadení. Z hľadiska akustického výkonu zariadení by tento nemal presahovať hodnotu vypočítanú pre jednotky VZT a chladenia v časti 5.2.5.

27.11.2023 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] Protokol o meraní expozície hluku v pracovnom prostredí č. 18-154-e
[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] Nariadenie vlády SR č.115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku.
[11] Technický predpis MDVaRR SR č. TP 07/2013, Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040
[12] Akustická štúdia č. 16-055-s (EnA CONSULT Topoľčany)

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: **03.03.1963, Topoľčany**

Bydlisko: **956 12 Presľany 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 zdravotnictva 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.***