

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 24-090-s

CAR PARSIT – LOGISTIC PARK EUROPA Kočovce

zadávateľ: *PROJECTDESIGN s.r.o.*
Brezová 89/1B, Tovarníky 955 01

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

autorizačne overil: *Ing. arch. Mirko Janček (0746 AA)*

október, 2024

Používané značky a skratky

L_{Aeq}	- ekvivalentná hladina hluku (dB)
$L_{Aeq,t}$	- ekvivalentná hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Aeq,p}$	- prípustná ekvivalentná hladina hluku (dB)
L_{Amax}	- maximálna hladina hluku (dB)
$L_{Amax,t}$	- maximálna hladina hluku v časovom intervale t (dB)
$L_{Amax,p}$	- prípustná maximálna hladina hluku (dB)
$L_{A,min}$	- minimálna hladina akustického tlaku (dB)
$L_{A,N}$	- N percentná ekvivalentná hladina hluku - percentil (dB)
L_{feq}	- ekvivalentná hladina hluku vo frekvenčnom pásme (dB)
$L_{R,Aeq}$	- posudzovaná ekvivalentná hladina A zvuku (dB)
L_{WA}	- hladina akustického výkonu (dB)
L'_{WA}	- hladina zdanlivého (fiktívneho) akustického výkonu (dB)
U	- rozšírená neistota merania (dB)
K_T	- korekcia na tónový charakter hluku (dB)
K_I	- korekcia na impulzný charakter hluku (dB)
K_P	- korekcia na vplyv hlukového pozadia (dB)
R_w	- vzduchová nepriezvučnosť (dB)
R'_w	- stavebná vzduchová nepriezvučnosť (dB)
$D_{nT,w}$	- stupeň štandardizovanej zvukovej izolácie (dB)
$M1, M2, \dots$	- meracie miesta
$V1, V2, \dots$	- výpočtové body, v ktorých bola posudzovaná akustická situácia
RD	- rodinný dom
BD	- bytový dom
IBV	- individuálna bytová výstavba
$n.NP$	- n -té nadzemné podlažie
LP	- logistický park
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

O B S A H

1.	ÚVOD.....	4
2.	POŽIADAVKY.....	4
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	5
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV.....	8
5.	PREDIKCIA HLUKU VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ.....	10
5.1.	HLUK Z DOPRAVY.....	10
5.2.	HLUK Z PREVÁDZKY AREÁLU LOGISTICKÉHO PARKU.....	18
5.2.1.	HLUK Z VNÚTORNÝCH PRIESTOROV.....	18
5.2.2.	VNÚTROAREÁLOVÁ DOPRAVA.....	18
5.2.3.	POHYB KAMIÓNOV V NAKLADACOM PRIESTORE.....	18
5.2.4.	VÝPOČET PREVÁDZKOVÉHO HLUKU.....	19
5.2.5.	VZDUCHOTECHNICKÉ A CHLADIACE ZARIADENIA.....	23
6.	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.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa projektovej dokumentácie pre posúdenie akustickej situácie v dotknutom chránenom území po výstavbe logistického centra. Akustická štúdia tvorí súčasť podkladov pre posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie a pre účely zákona [1]. Podkladmi pre spracovanie štúdie boli:

- katastrálna mapa predmetnej časti územia,
- architektonická štúdia
- prieskum záujmového územia, rokovanie so zadávateľom
- kalibračné meranie akustického tlaku v záujmovom území
- 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 (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učebni a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty ^{a)} (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava ^{b) c)} L _{Aeq,p}	Železničné dráhy ^{c)} L _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,p}	L _{ASmax,p}	L _{Aeq,p}
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň 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 stanovišťa taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Tabuľka č. 1: Prípustné hladiny hluku v závislosti od kategórie chráneného územia

3. Situácia a popis zámeru

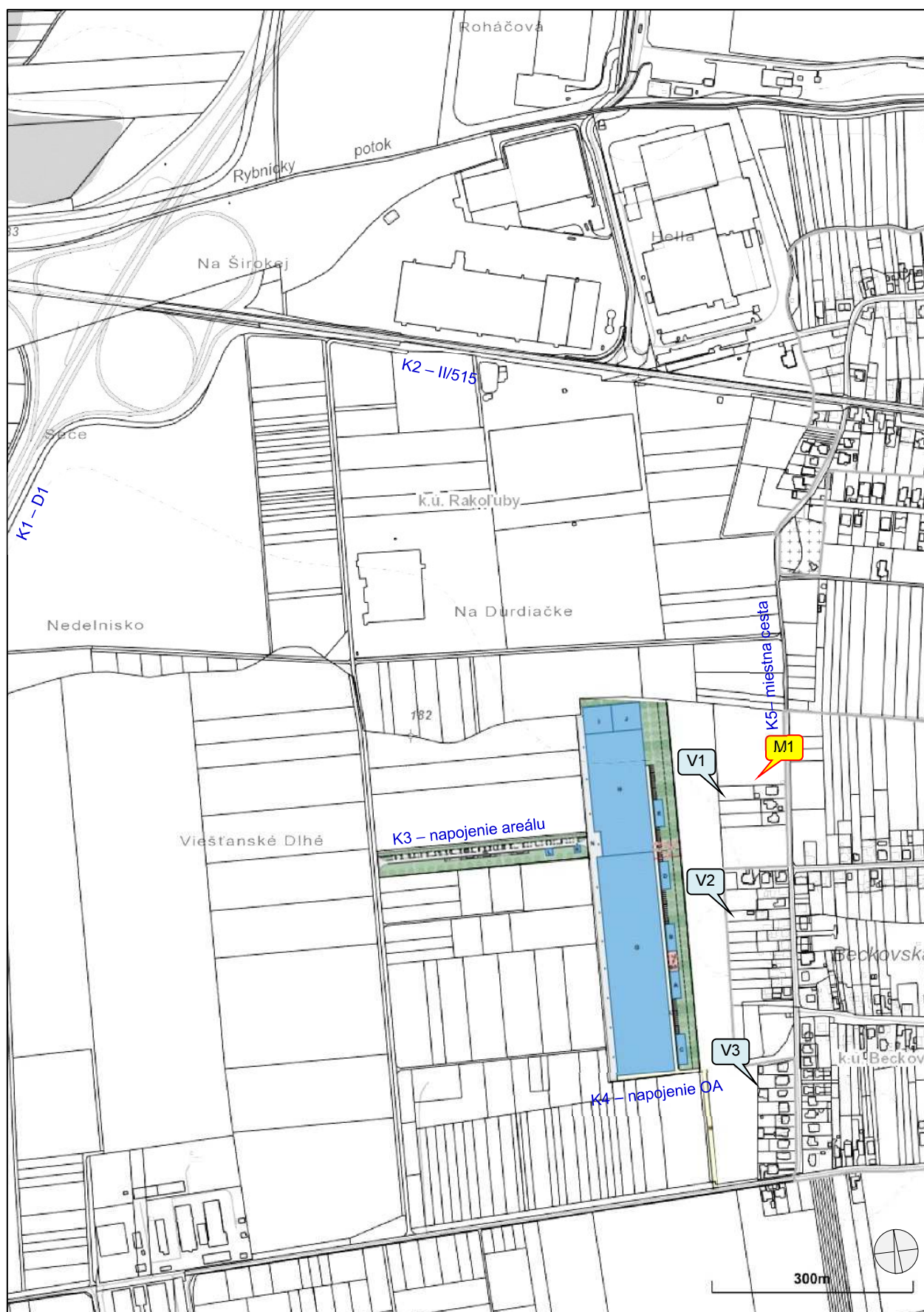
Účelom stavby je vybudovanie logistického areálu so skladovými halami vrátane ubytovacích kapacít, príslušnej občianskej vybavenosti a zelených plôch s dôrazom na lesopark, verejne prístupný pre občanov.

Umiestnenie navrhovanej činnosti je navrhnuté v Trenčianskom samosprávnom kraji, okres Nové Mesto nad Váhom, obec Kočovce, k. ú. Beckovská Vieska, parc. č. 720 a 633. Parcely je možné definovať ako územie bez sklonu, bez vzrastlej zelene využívané ako orná pôda. Predmetná výstavba areálu je situovaná medzi jestvujúcou zastavanou a obývanou lokalitou Beckovská Vieska, obec Kočovce a diaľnicou D1 Trnava – Trenčín. Najbližšie vonkajšie chránené prostredie predstavujú pozemky záhrad pozdĺž západného okraja intravilánu lokality Beckovská Vieska vo vzdialenosti cca 100 m od navrhovaných skladových hál. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy uvedenej na obr. 1 a 2.

Areál je navrhnutý tak, aby vyhovoval požiadavkám investora a pozostáva z viacerých objektov. Prioritou návrhu je ekologicky čistá prevádzka. Ťažiskovými funkčnými náplňami jednotlivých objektov areálu sú logistické a skladové plochy, montáž, polyfunkcia, administratíva a stravovanie, ubytovanie, plochy zelene, športu a oddychu a exteriérové spevnené plochy obslužného významu. V rámci areálu sú navrhované rozsiahle zelené plochy a lesoparkové úpravy a rozmiestnené oddychové zóny, vrátane detského ihriska. Všetky tieto plochy a priestory budú užívané nielen zamestnancami navrhovaného areálu ale aj verejnosťou a obyvateľmi okolitých obcí. Základný popis jednotlivých funkčných plôch je podľa obr. č.2 nasledovný:

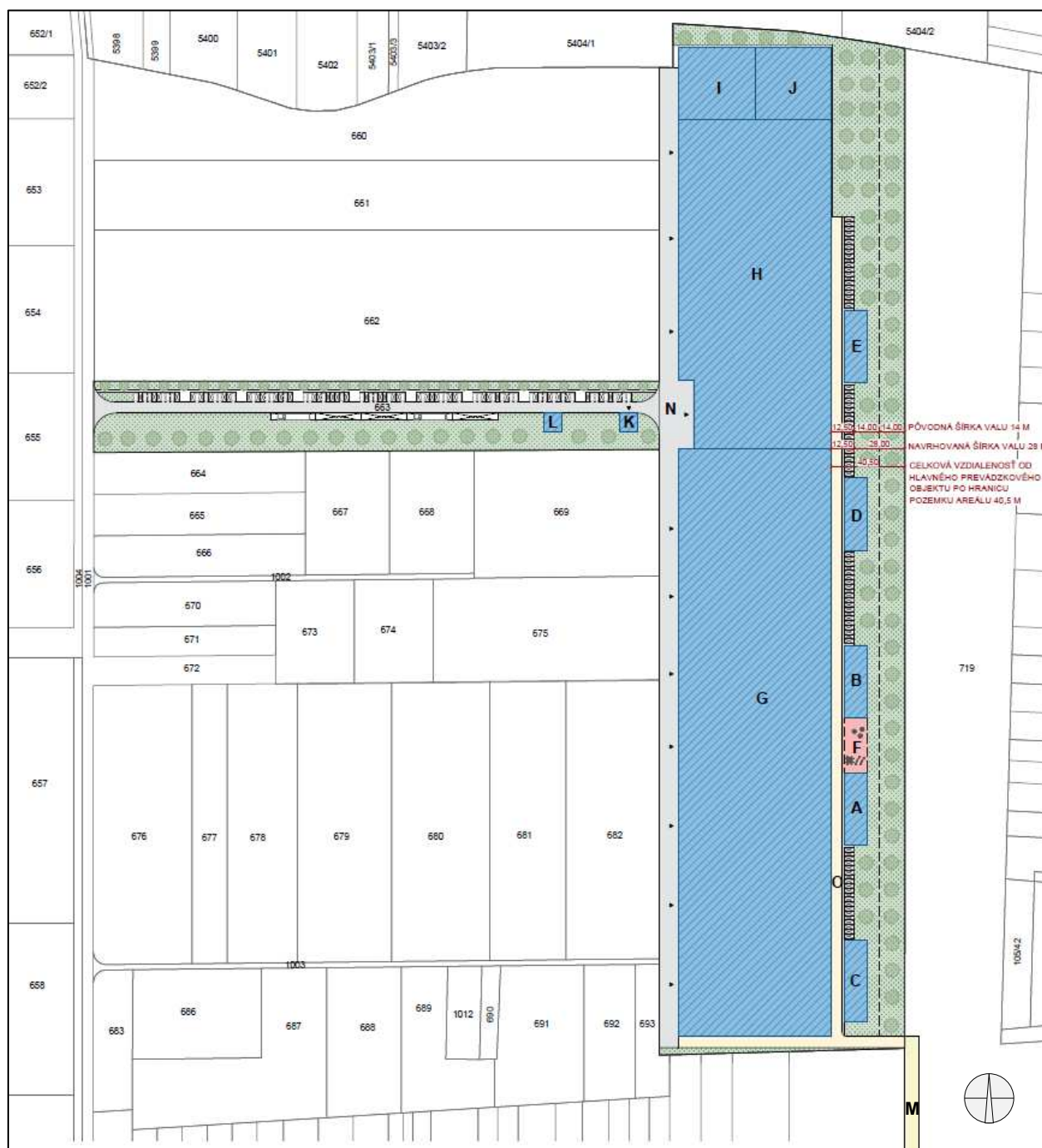
- A – ubytovňa pre pracovníkov - Samostatne stojaci objekt; 3 NP
- B – ubytovňa pre pracovníkov - Samostatne stojaci objekt; 3 NP
- C – polyfunkčný objekt - Samostatne stojaci objekt; 3 NP, pozostáva z prevádzok zdravotného zariadenia, priestorov pre voľnočasové aktivity detí zamestnancov a občanov obce a pod.
- D – administratíva - Samostatne stojaci objekt; 3 NP
- E – stravovacie zariadenie - Samostatne stojaci objekt; 3 NP.
- F – športoviská, detské ihrisko
- G – Car parsit - Samostatne stojaci halový objekt o zastavanej ploche 27 000 m².
- H – Logistický park Europa - Samostatne stojaci halový objekt o zastavanej ploche 14 800 m².
- I – Montážna hala - Samostatne stojaci halový objekt o celkovej zastavanej ploche 1 670 m².
- J – Montážna hala - Samostatne stojaci halový objekt o celkovej zastavanej ploche 1 670 m².
- K – Vrátnica - Samostatne stojaci objekt, 1 NP.
- L – Stojisko na odpad - Samostatná funkčná plocha, prípadne objekt.
- M – Chodník pre služby pre občanov
- N – Hlavná komunikácia pre nákladné autá
- O – Vyhradená komunikácia pre osobné autá a záchranné zložky

Dopravný prístup do areálu je navrhnutý v koncepcii celkovej organizácie dopravy v rámci danej lokality podľa požiadaviek investora na prevádzku. V rámci zastavanej kapacity spevnených plôch je riešená aj statická doprava, zásobovanie a obsluha s konštrukčným riešením vrstiev pre dynamicky namáhané povrchy. Manipulačné plochy sú navrhnuté v dostatočnej šírke na manévrovanie zásobovacích vozidiel. Odstavovanie nákladných vozidiel na komunikáciách mimo areál bude zakázané. Nároky statickej dopravy pokrýva celkom 170 parkovacích miest pre osobné automobily a 40 prekladísk pre kamióny situovaných na západnej fasáde skladových hál. Novo generovaná doprava je vedená západným smerom od areálu k diaľnici D1 mimo zastavané časti okolitých obcí.



Obr. 1 situačná schéma zastavanosti územia

M1 – miesto kalibračného a informatívneho merania hluku,
 V1..V3 – výpočtové body v území K1..K5 – líniové zdroje hluku,



Obr. 2 Dispozičné riešenie navrhovaného polyfunkčného areálu

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.

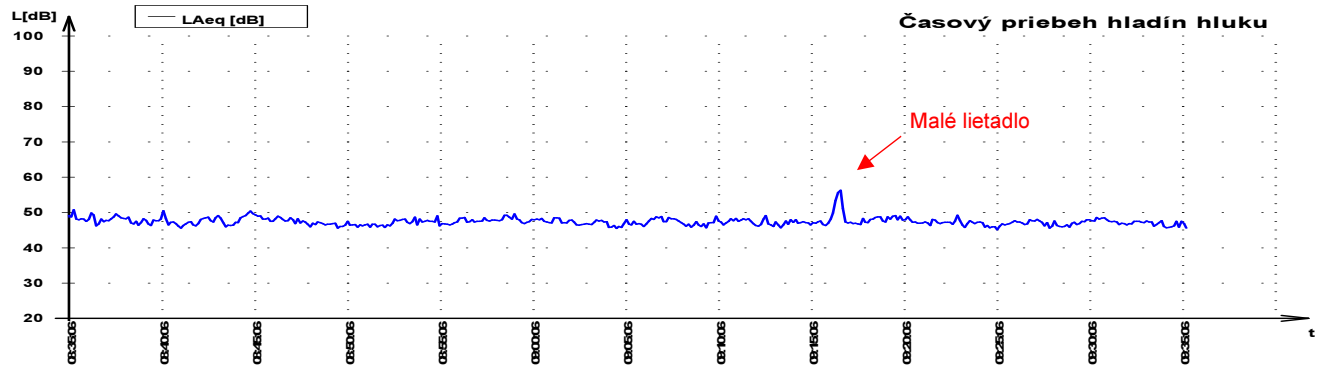
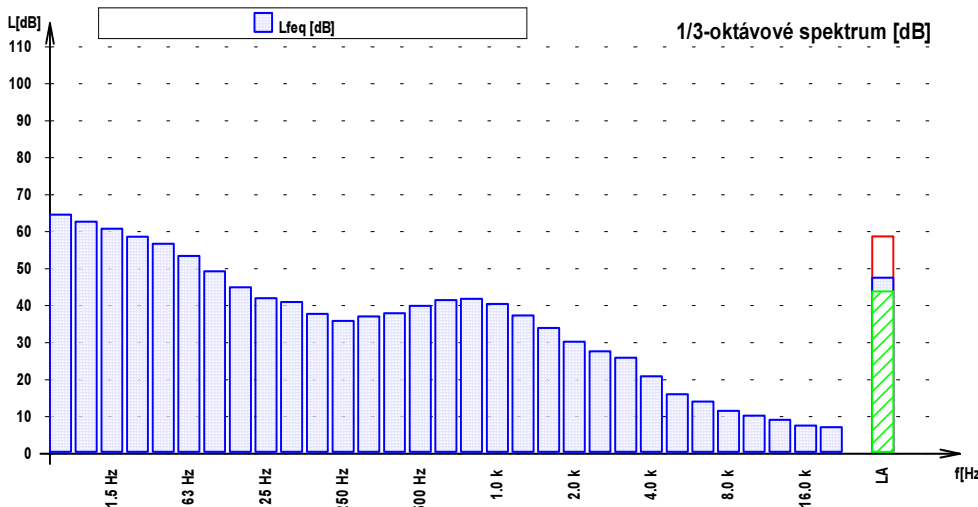
Na kalibračné meranie hluku boli použité meradlá určené pre povinné overovanie v zmysle platnej metrologickej legislatívy:

- Zvukový analyzátor Norsonic NOR-140, v.č. 1406494, platnosť overenia do 28.1.2026
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 28.01.2025
- Mikrofónový kalibrátor Norsonic Nor-1251, v.č. 31151, platnosť overenia do 30.1. 2025

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 vo vonkajšom prostredí bol doliehajúci kvázi ustálený hluk z dopravy na diaľnici D1, cestná doprava na miestnej účelovej komunikácii a skupina náhodilých zvukov (prelety lietadiel a pod.). Hlukové pomery v území dokumentuje meranie imisií hluku vo vonkajšom priestore vo vzdialenosti 50 m od osi vozovky miestnej komunikácie pri hranici pozemku RD č. 133 (merací bod M1). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,7 m nad úrovňou vozovky, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných celkom 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky počas merania: teplota vzduchu 8 °C, prúdenie vzduchu: do 1,6 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 $L_{AFmin,t}$. Hodnotiacia hladina hluku L_{Aeq} reprezentuje nameranú ekvivalentnú hladinu hluku zvýšenú o kladnú hodnotu rozšírenej neistoty merania U a o prípadné korekcie na zvláštny charakter zvuku (tónový, impulzný).

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Úsek merania faktorov prostredia						
Číslo: M1	Miesto merania: vo vzdialenosti 50 m od osi miestnej cesty pri hranici pozemku RD č. 133									
Podmienky merania										
Umiestnenie mikrofónu:			1,7 m nad terénom							
Špecifický charakter zvuku:			-							
Rozšírená neistota merania:			U = 1,4 dB							
Prístroj:			NOR-140							
Začiatok merania:			30.9.2024 08:35:06							
Dĺžka merania:			1:0:0.0							
Vzorkovacia perióda:			0:0:1.0							
Dátový súbor:			240930_0001.NBF							
Merací technik:			Ing. Vladimír Plaskoň							
Zdroj hluku: hluk od diaľnice D1, prejazd 8 OA po miestnej ceste										
										
Namerané akustické parametre										
L_{Aeq,t}	L_{AFmax,t}	L_{AFmin,t}	L_{Aeq,t}	L_{A,1}	L_{A,5}	L_{A,10}	L_{A,50}	L_{A,90}	L_{A,95}	L_{A,99}
47,6	58,7	43,8	48,4	51,5	49,4	48,8	47,2	45,8	45,5	45,0
časový záznam zvuku										
										
frekvenčná analýza										
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]							
20	64,6	800	41,9	1/3-oktávové spektrum [dB]						
25	62,7	1000	40,5							
31.5	60,8	1250	37,4							
40	58,7	1600	33,9							
50	56,7	2000	30,3							
63	53,4	2500	27,6							
80	49,3	3150	25,9							
100	45,0	4000	20,9							
125	42,0	5000	16,0							
160	41,0	6300	14,1							
200	37,7	8000	11,5							
250	35,8	10000	10,3							
315	37,1	12500	9,1							
400	38,0	16000	7,6							
500	39,9	20000	7,1							
630	41,5									

5. Predikcia hluku vo vonkajšom prostredí

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisíí 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 posudzovaná obytná zóna zaradená do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

5.1. Hluk z dopravy

Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové) a druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na príľahlých komunikáciách sa stanovil z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015 upravené regionálnymi koeficientmi rastu intenzity dopravy pre Trenčiansky kraj [11] na rok 2025, z dopravného prieskumu počas kalibračného merania hluku a z bilancie dopravného prítiaženia v dôsledku samotnej prevádzky navrhovanej činnosti.

Komunikácia	doprava v r. 2015		rastový koeficient		doprava v r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – Diaľnica D1 (profil 87090)	20795	4639	1,32	1,18	27450	5474
K2 – Cesta II/515 (profil 83630)	5633	1270	1,32	1,18	7436	1498

Tabuľka 2: Prognóza základnej dopravy za 24 h v riešenom území

V posudzovanom štádiu projektovej dokumentácie sa predpokladá trojzmenná prevádzka navrhovaného areálu. Na celkovom počte 40 prekladísk sa predpokladá priemerný obrat jedného kamióna na 1 prekladisko denne, čo predstavuje pohyb 80 NA za 24 hodín (príjazdy a odjazdy). Smerovanie všetkej nákladnej dopravy bude po novovybudovanej prístupovej komunikácii (K3) smerom k ceste II/515 s pokračovaním k diaľnici D1. Uvedená prístupová komunikácia bude zároveň slúžiť aj pre osobné vozidlá zamestnancov a návštevníkov areálu.

Parkovanie osobných vozidiel bude pozdĺž severného okraja prístupovej komunikácie v počte 90 parkovacích miest a na štyroch parkoviskách medzi trojpodlažnými polyfunkčnými objektmi A-E v počte 80 parkovacích miest. Predpokladá sa, že navrhovaný areál vygeneruje celkom 340 pohybov OA / 24 hod. Pri osobnej doprave zamestnancov navrhovanej činnosti sa v prípade trojzmennej prevádzky priemyselného areálu predpokladá nástup na zmenu o 5.30, 13.30 a 21.30, doprava zamestnancov potom bude prerozdelená medzi referenčné intervaly nasledovne:

deň: 50% pohybov OA (1x nástup, 2x odchod) = 170 OA
večer: 18% pohybov OA (1x nástup) = 62 OA
noc: 32% pohybov OA (1x nástup, 1x odchod) = 108 OA

Komunikácia	Základná doprava		Logistický park		Celková doprava	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – Diaľnica D1 (profil 87090)	27450	5474	170	40	27620	5514
K2 – Cesta II/515 (profil 83630)	7436	1498	340	80	7776	1578
K3 – Napojenie navrhovaného areálu	0	0	340	80	340	80
K4 – Prijazd OA k polyfunkčnej zóne	0	0	160	0	160	0
K5 – Miestna komunikácia	54	0	0	0	54	0

Tabuľka 3: Intenzity dopravy na dotknutých komunikáciách 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 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. 4.

Komunikácia	deň		večer		noc	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
základná doprava						
K1 – Diaľnica D1 (profil 87090)	20872	4012	4914	832	1664	630
K2 – Cesta II/515 (profil 83630)	5891	1269	1011	87	534	142
K5 – Miestna komunikácia	44	0	7	0	3	0
navrhovaný variant						
K1 – Diaľnica D1 (profil 87090)	20957	4032	4945	839	1718	643
K2 – Cesta II/515 (profil 83630)	6061	1309	1073	100	642	169
K3 – Napojenie navrhovaného areálu	170	40	62	13	108	27
K4 – Prijazd OA k polyfunkčnej zóne	85	0	31	0	54	0
K5 – Miestna komunikácia	44	0	7	0	3	0

Tabuľka 4: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy v referenčných intervaloch

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: Diaľnica, cesta II. triedy, miestna
- dopravný prúd: plynulý
- 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: 1,5 m nad terénom
- odchýlka výpočtu od kalibračného merania: 0,3 dB

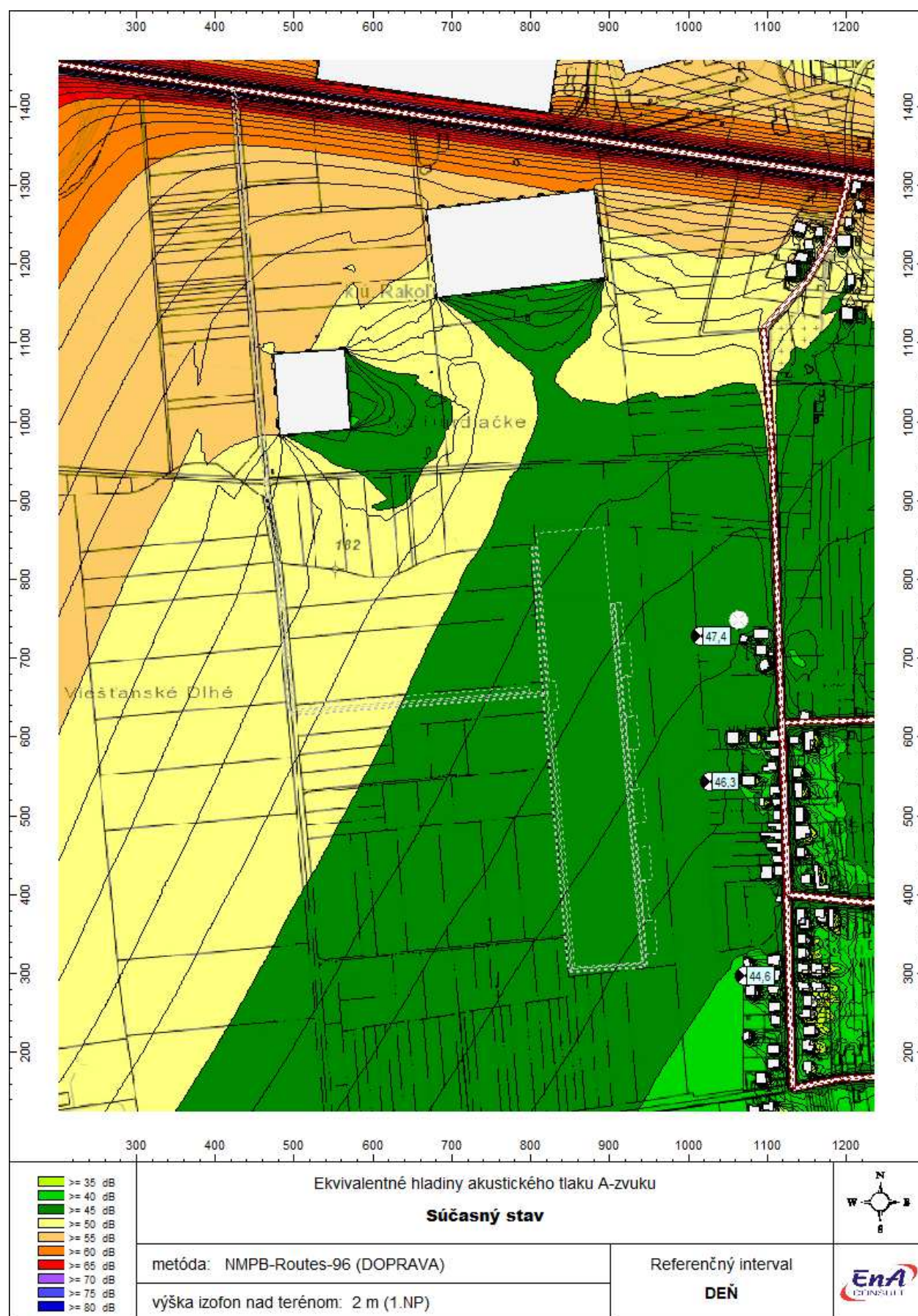
Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje priestor na západnej hranici záhrad rodinných domov obce Beckovská Vieska vo výške 1,5 m nad terénom (obr. 1, výpočtové body V1-3). Lokalizácia výpočtových bodov je nasledovná:

- bod V1 – na hranici pozemku rodinného domu č. 133
- bod V2 – na hranici pozemku rodinného domu č. 620
- bod V3 – na hranici pozemku rodinného domu č. 121

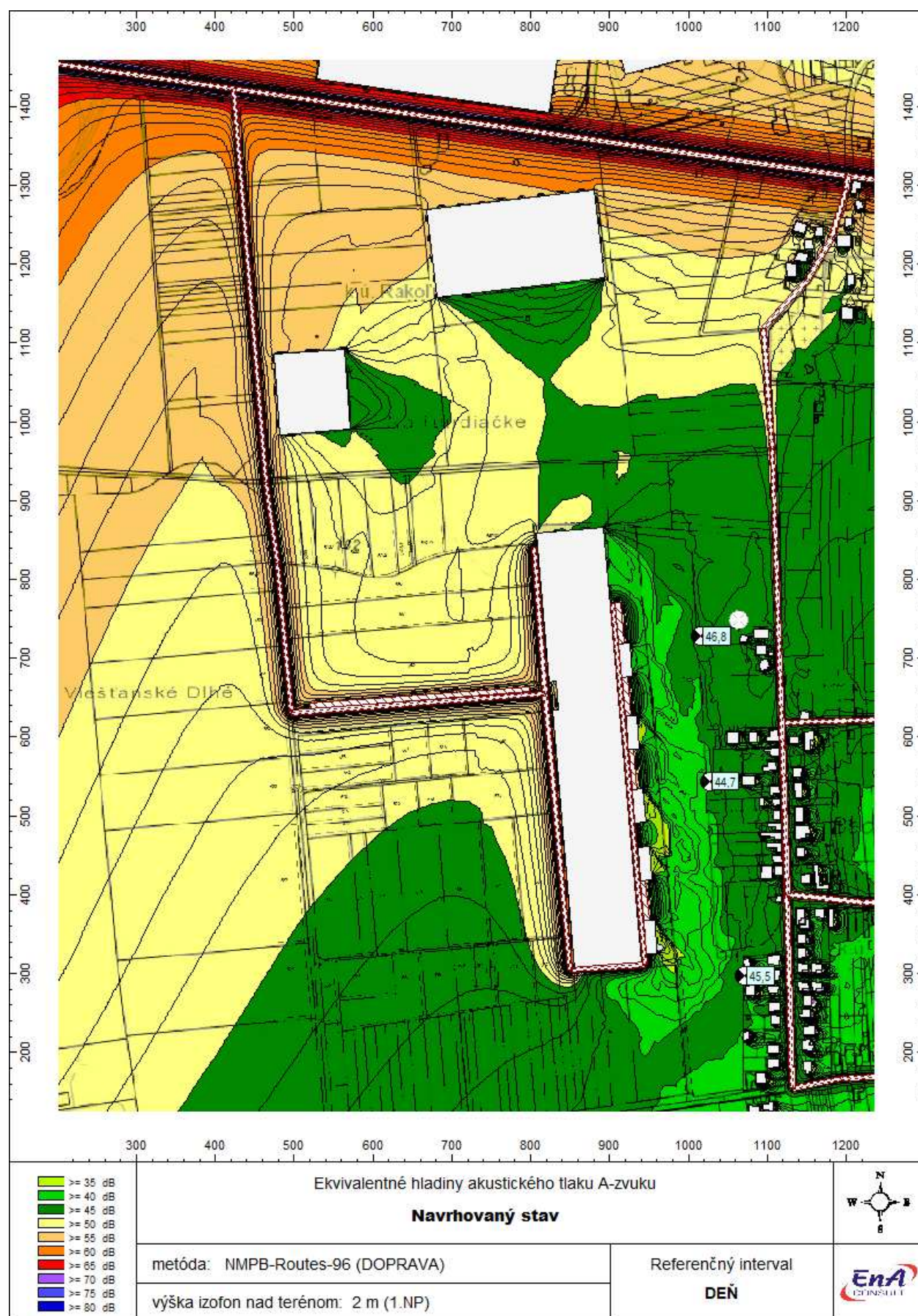
Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 5. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 2-6.

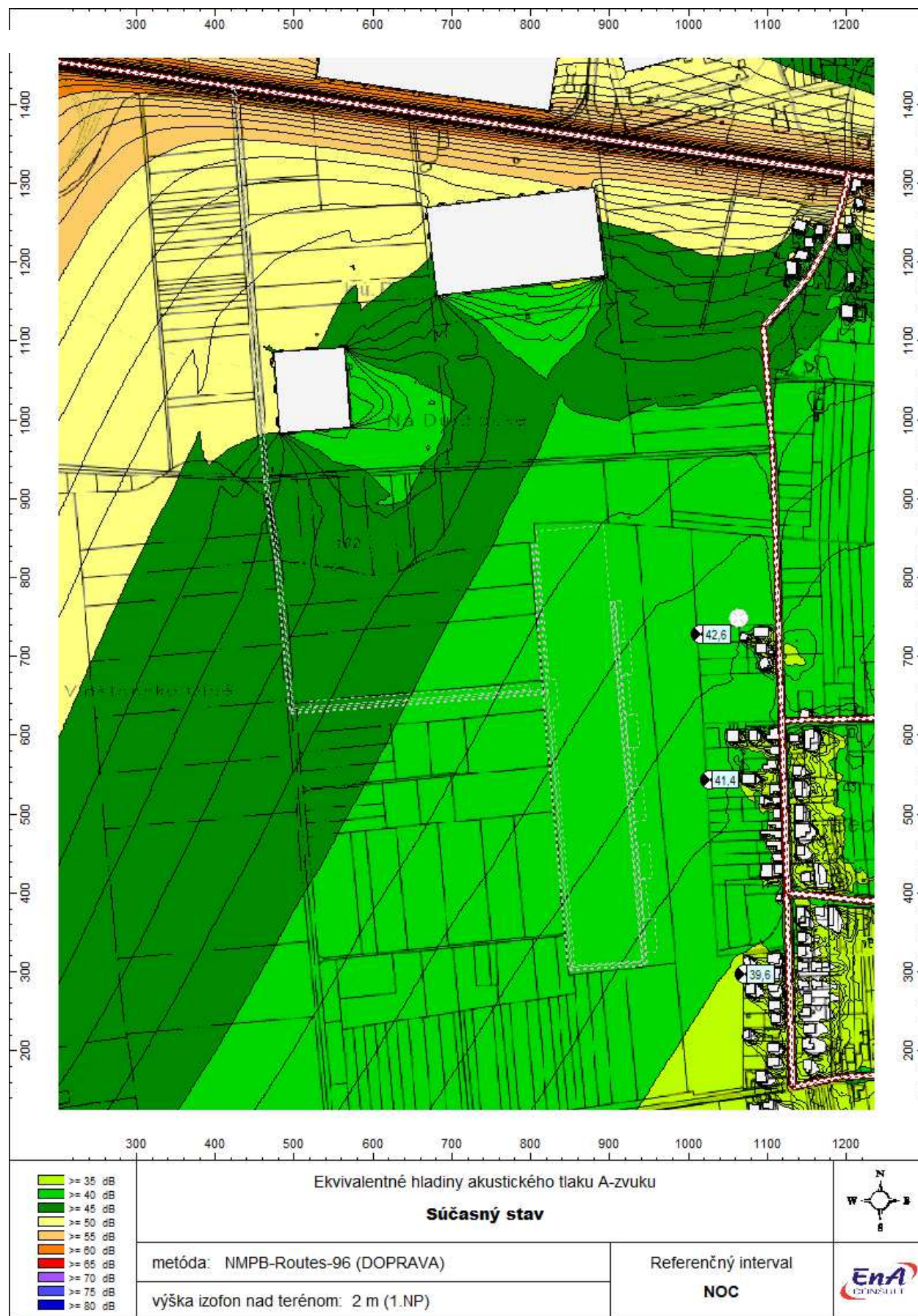
Výp. bod	Parc. č. k.ú. Beckovská Vieska	Súčasný stav	Nový stav	Zmena	Len doprava areálu
deň - $L_{Aeq,12h}$ (dB)					
V1	129/44	47,4	46,8	-0,6	32,5
V2	105/77	46,3	44,7	-1,6	32,6
V3	129/37	44,6	45,5	+0,9	30,0
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)					
V1	129/44	46,5	45,9	-0,6	33,2
V2	105/77	45,6	44,0	-1,6	33,3
V3	129/37	44,2	45,3	+1,1	31,3
noc - $L_{Aeq,8h}$ (dB)					
V1	129/44	42,6	42,4	-0,4	32,4
V2	105/77	41,4	40,5	-0,9	32,5
V3	129/37	39,6	41,2	+1,6	31,8

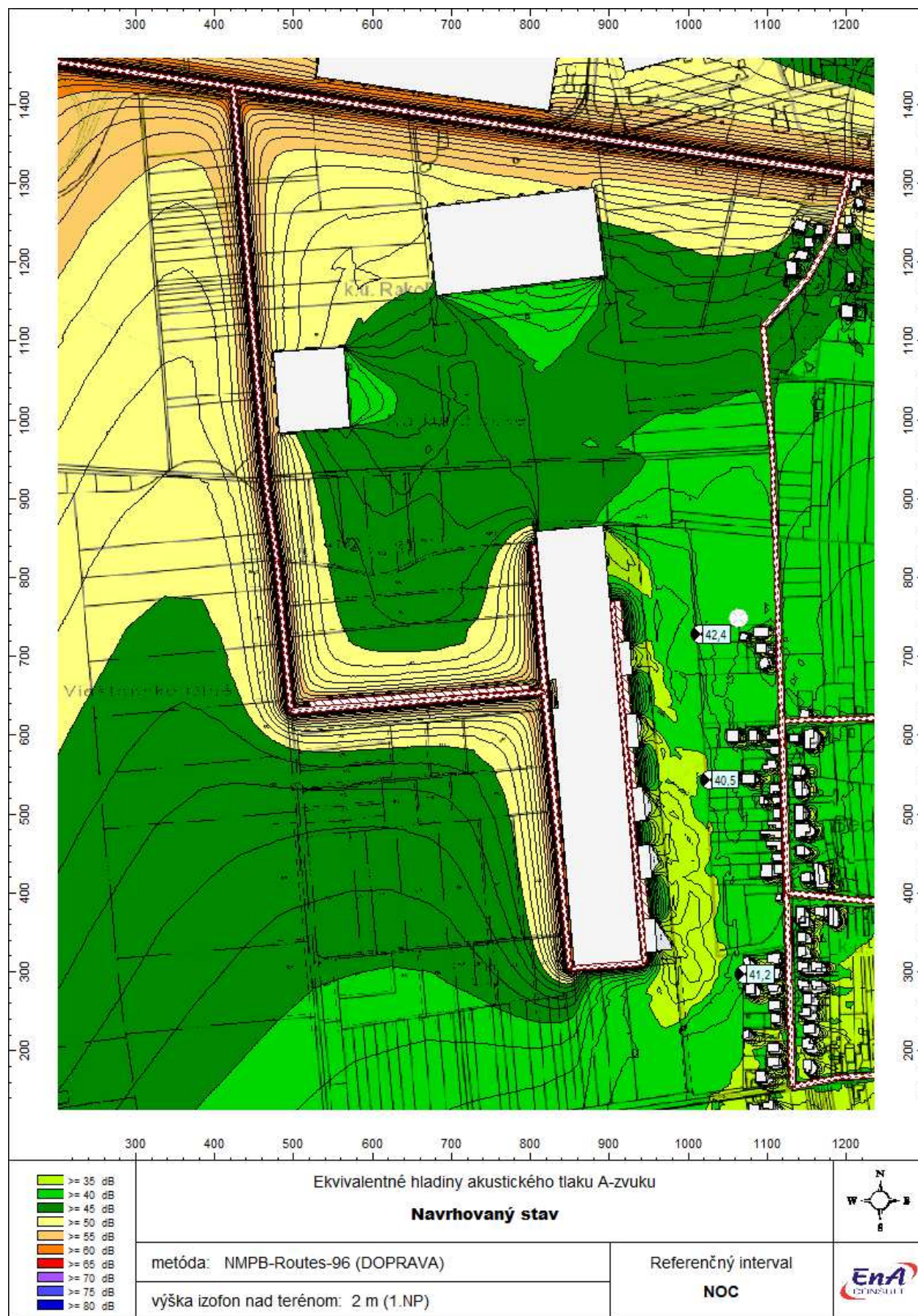
Tabuľka 5: Imisné hladiny hluku z dopravy vo výpočtových bodoch vonkajšieho chráneného prostredia.



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 $L_{Aeq,8h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v nultom variante

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

Obr. 6 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ len z prevádzky vozidiel navrhovanej činnosti

5.2. Hluk z prevádzky areálu Logistického parku

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 vysokozdvížne vozíky (VZV). Hladina akustického tlaku reálne nameraná v analogických 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 vysokozdvížných 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 vnútroareálovej dopravy. Ide o samotný vjazd do areálu, parkoviská pre osobné vozidlá, dopravné prístupové vetvy pre nákladné vozidlá k halám a manipulačné plochy pre kamióny na západnej strane logistickej haly. Pohyb odhadovaného celkového počtu 40 nákladných vozidiel (80 pohybov) a 170 osobných vozidiel (340 pohybov) je v rámci referenčných intervalov bilancovaný v tab. č. 3 a 4.

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. Predpokladá sa, že na jednej rampe sa naložia / vyložia priemerne 1 NA počas 24 hod. Konečná hodnota akustického výkonu bodového zdroja (pohyb vozidla) podľa vzťahu (1) bola získaná pripočítaním korekcie $K = +5$ dB na tónový charakter hluku v zmysle vyhl. [2]:

$$L_{W1,Tref} = 67,2 \text{ dB(A)}$$

Nakladací manipulačný priestor medzi halou a kamiónom je po obvode nakladacieho otvoru krytý pružnou manžetou. Vo výnimočných prípadoch sa nakladanie vykonáva po sklopenej zdvíhacej nakladacej plošine vozidla (skriňové verzie). 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 1 kamióna v mieste jedného prekladiska je teda 30 min počas 24 hod. Podľa vzťahu (1) sa potom stanovil časovo vážený akustický výkon $L_{W,2}$ ($K=0$):

$$L_{W2,Tref} = 75,2 \text{ dB(A)}$$

5.2.4. Výpočet prevádzkového hluku

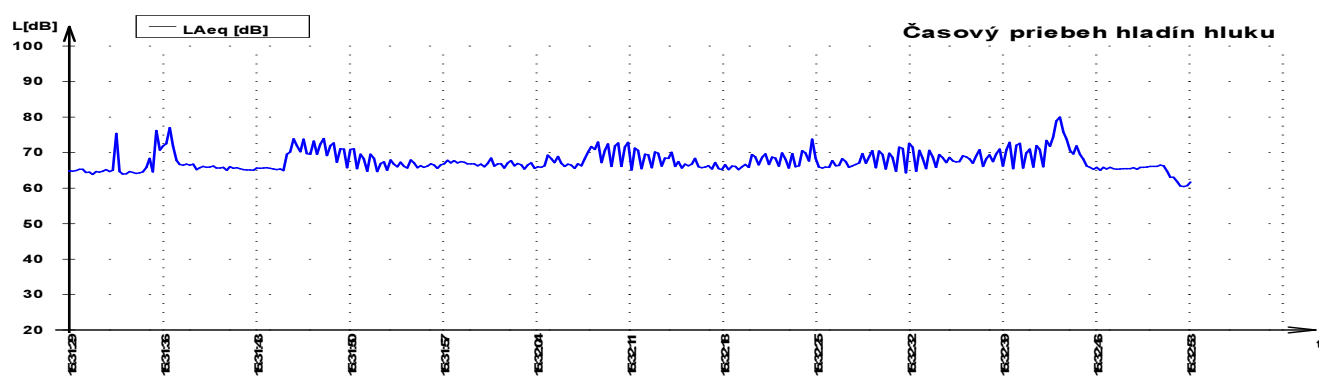
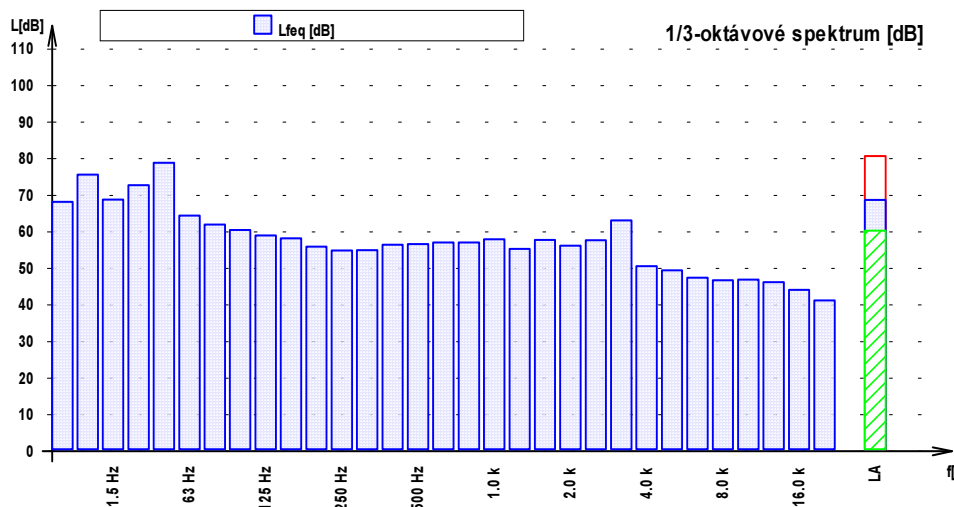
Statickú dopravu vo výpočtovom modeli predstavujú parkoviská ako plošné zdroje hluku. S hlukom prenikajúcim z vnútorného prostredia haly sa neuvažuje. Hluk vznikajúci manipuláciou tovaru pri nakládke resp. vykládke kamiónov bol zlúčený s hlukom kamiónov počas nacúvania na rampu. Vzduchotechnické zariadenia predstavujú bodové zdroje hluku umiestnené na strechách hál v mieste halových vstavkov.

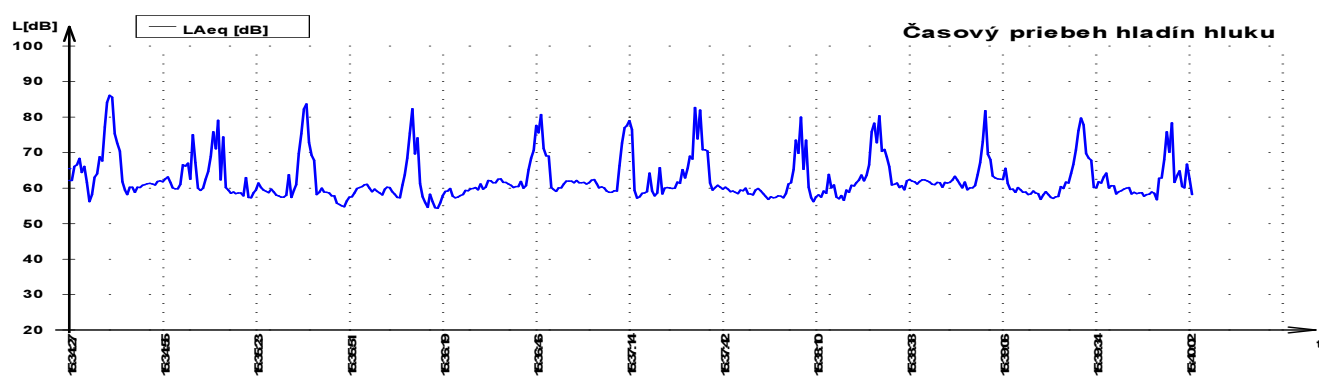
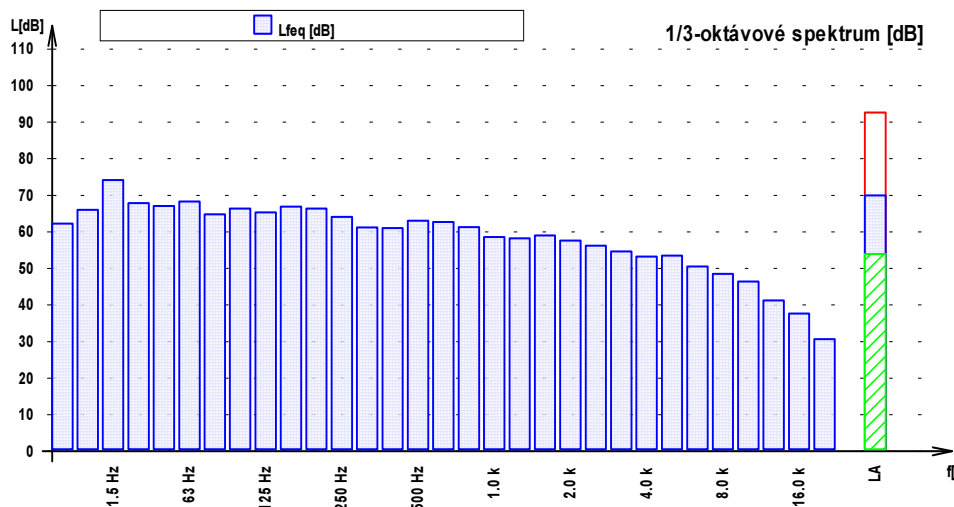
Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch najbližšieho vonkajšieho chráneného prostredia v referenčných intervaloch deň, večer a noc. Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. č. 5.

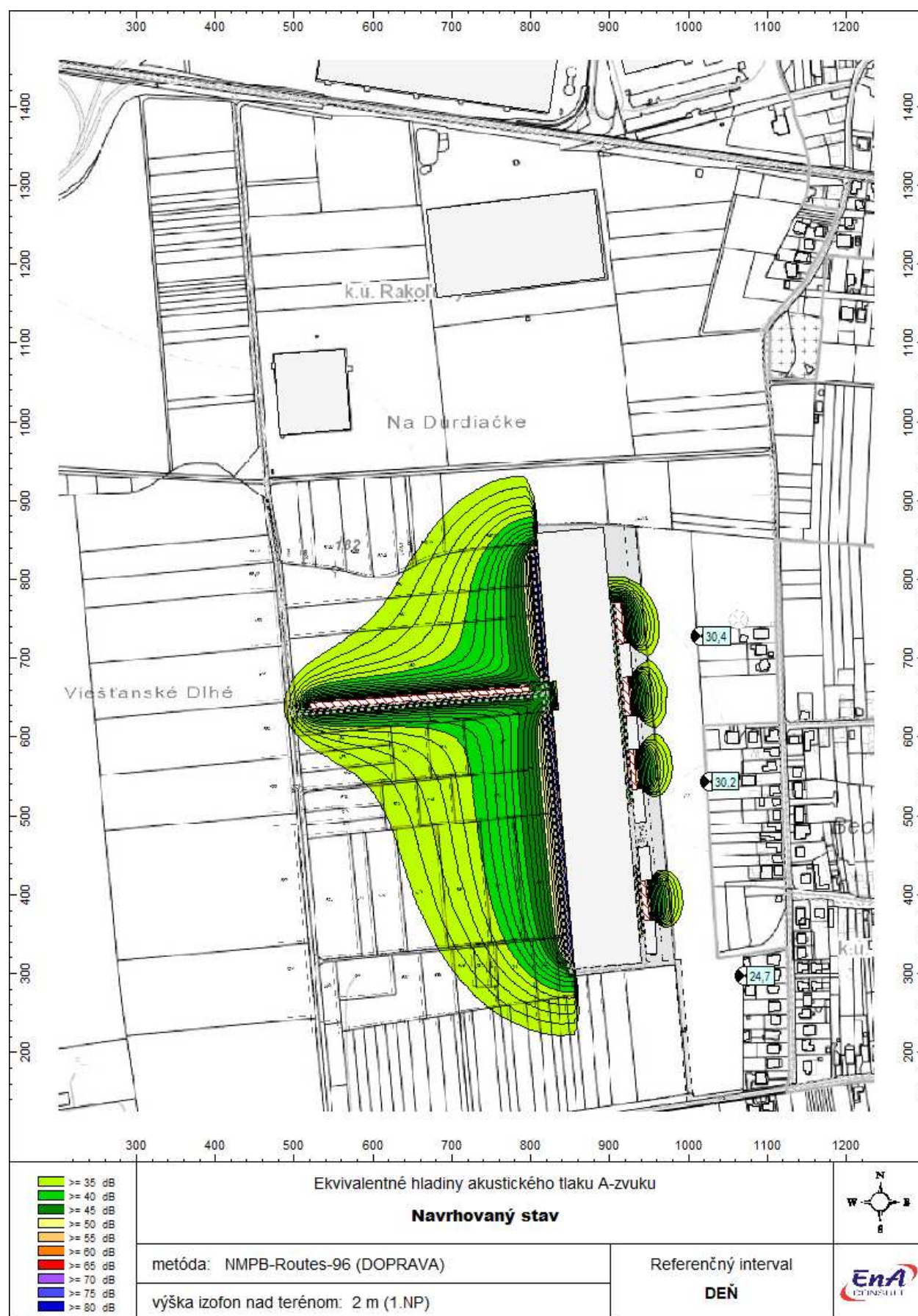
Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavuje rovnaký priestor záhrad ako v prípade posudzovania dopravného hluku (obr. č.1, výpočtové body V1 – V3). Lokalizácia výpočtových bodov je zrejme z tab. 6 a obr.7.

Výp. bod	Parc. č.	$L_{Aeq,Tref}$
V1	129/44	30,4
V2	105/77	30,2
V3	129/37	24,7

Tabuľka 6: Imisné hladiny prevádzkového hluku vo výpočtových bodoch chráneného prostredia.

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Špecializované pracovisko na meranie hluku							
Číslo:	2	Miesto merania: Logistické centrum, Sered'									
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		1,6 m nad terénom		Zdroj hluku: cúvanie kamiónu SCANIA na nakladaciu rampu + cúvacia signalizácia 							
Špecifický charakter zvuku:		K = +5 dB (tónový)									
Rozšírená neistota merania:		U = 1,7 dB									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		25.8.2017 15:31:29									
Dĺžka merania:		0:1:24.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:0.125									
Dátový súbor:		170825_0005.NBF									
Merací technik:		Ing Vladimír Plaskoň									
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}	
68,8	80,7	60,3	72,3	76,2	72,8	71,5	66,9	65,2	64,6	61,3	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	L _{freq,t} [dB]	Frekv. [Hz]	L _{freq,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										

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí		 Špecializované pracovisko na meranie hluku							
Číslo:	3	Miesto merania: Logistické centrum, Sered'									
Podmienky merania											
Umiestnenie mikrofónu:		1,6 m nad terénom		Zdroj hluku: nakladanie 6 paliet ručným paletizačným vozíkom (12 pohybů vozíka) 							
Špecifický charakter zvuku:		-									
Rozšírená neistota merania:		$U = 1,7 \text{ dB}$									
Prístroj:		NOR-140									
Začiatok merania:		25.8.2017 15:34:27									
Dĺžka merania:		0:5:34.0									
Vzorkovacia perióda:		0:0:0.125									
Dátový súbor:		170825_0006.NBF									
Merací technik:		Ing Vladimír Plaskoň									
Namerané akustické parametre											
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aeq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$	
70,0	92,6	53,9	76,9	83,1	75,4	70,9	60,5	57,6	57,0	55,0	
časový záznam zvuku											
											
frekvenčná analýza											
Frekv. [Hz]	$L_{f,eq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{f,eq,t}$ [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										

Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,Tref}$ z prevádzky areálu

5.2.5. Vzduchotechnické a chladiace zariadenia

V predloženej projektovej dokumentácii nie sú ešte detailne riešené zariadenia vetrania a chladenia vnúorných priestorov. Pre prípad umiestnenia ľubovoľného bodového zdroja hluku vo vonkajšom prostredí vo voľnom zvukovom poli voči obytnej zóne obce Beckovská Vieska 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 východnom okraji strechy logistickej haly, sa za limitnú hranicu hlukových imisií (L_{Aeq}) vo vonkajšom prostredí chráneného územia považovala prípustná hodnota stanovená 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 rodinných domov sa nachádzajú vo vzdialenosti (r) cca 100 m od východného okraja strechy halového objektu. Maximálny prípustný akustický výkon zdroja hluku so smerovou charakteristikou $Q=2$ vo voľnom zvukovom poli, ktorý je umiestnený na hranici areálu parku, potom je:

$$L_W = 93 \text{ dB(A)}$$

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

$$L_{Aeq,5m} = 71 \text{ dB}$$

6. Záver

Posudzované územie v okolí miestnej obecnej komunikácie je podľa vyhlášky [2] zaradené do II. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

- a) posúdenie nultého variantu - dominantným zdrojom hluku v riešenom území je cestná doprava na diaľnici D1. Ekvivalentné hladiny dopravného hluku vo vonkajšom prostredí na hranici príľahlých pozemkov záhrad v súčasnosti neprekračujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre II. kategóriu území.
- b) posúdenie vplyvu prírastku dopravy po realizácii projektu - hluk generovaný len dopravnými nárokmi navrhovanej činnosti v posudzovanom chránenom prostredí nepresahuje prípustné hodnoty stanovené pre II. kategóriu území. Po uvedení navrhovaného logistického areálu do prevádzky bol v tomto území predikovaný nárast kumulatívnej hladiny hluku najviac o 1,6 dB. Uvedený nárast hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa tento nárast pohybuje v rámci neistoty bežného merania hluku. Vo výpočtových bodoch V1 a V2 dôjde k čiastočnému poklesu hluku z dopravy v dôsledku útlmového efektu hmoty novostavby logistickej haly na doliehajúci dopravný hluk zo smeru od diaľnice D1. Samotný útlm hluku budovou je tu vyšší, ako reálny príspevok hluku z celkového nárastu dynamickej a statickej dopravy v riešenom území.
- c) posúdenie prevádzkového hluku – Predikované ekvivalentné hladiny akustického tlaku z prevádzkových zdrojov logistického centra v najbližšom vonkajšom chránenom prostredí nepresahujú prípustné hodnoty hluku v referenčných intervaloch deň večer a noc.

Posudzovaný stav navrhovanej činnosti **vyhovuje** požiadavkám Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z pre vonkajšie a vnútorné chránené prostredie v dotknutom území.

18.10.2024

Ing. Vladimír Plaskoň

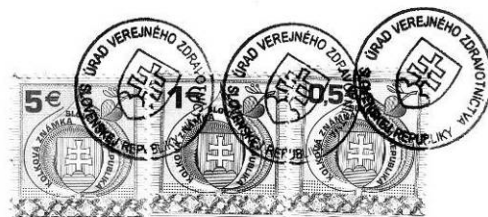
Referencie

- [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. 19-175-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] MDVaRR SR, technické podmienky č. TP 14/2011: Použitie, kvalita a systém hodnotenia protihlukových stien, august 2011



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 Presel'any č. 565**

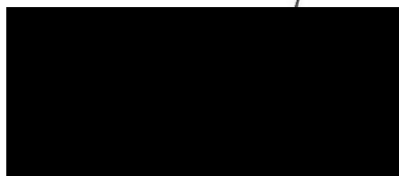
na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

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. ZHH SR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHH SR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Čas platnosti osvedčenia: **29. 10. 2014**

Predseda skúšobnej komisie: **doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH**



Osvedčenia o odbornej spôsobilosti udelené a platné do 31. mája 2010 sa považujú za osvedčenia udelené na neurčitý čas.