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. 22-071-s

Občianska vybavenosť
Trenčín

investor: Senginer SK s.r.o., Jiráskova 2, 851 01 Bratislava

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

vypracoval: *Ing. Vladimír Plaskoň*

jún, 2022

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 Z DOPRAVY 11
6. HLUK Z PREVÁDZKOVÝCH ZDROJOV 19
6.1. PARKOVACIE PLOCHY 19
6.2. ZÁSOBOVANIE 19
6.3. VZDUCHOTECHNICKÉ A CHLADIACE ZARIADENIA 22
7. VPLYV VÝSTAVBY AREÁLU NA OKOLIE 22
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
MOK	- malá okružná križovatka
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)
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika
OC	- obchodné centrum
OV	- občianska vybavenosť

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA o posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po realizácii nákupného centra s občianskou vybavenosťou (ďalej len „OV“) s príslušnou infraštruktúrou pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov na vonkajšie chránené prostredie v dotknutom okolí 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

3. Situácia a popis zámeru

Účelom navrhovanej činnosti je vybudovanie a prevádzka areálu občianskej vybavenosti so zázemím s prislúchajúcou dopravnou a technickou infraštruktúrou a plochami zelene. Prevádzka navrhovanej činnosti prispeje k rozšíreniu plôch občianskej vybavenosti pre okolité obyvateľstvo, denných pasantov a návštevníkov mesta Trenčín.

Navrhovaná činnosť bude situovaná v Trenčianskom kraji, v okrese Trenčín, k.ú. Trenčín v severovýchodnej časti urbanizovaného územia krajského mesta Trenčín. Navrhovaná činnosť bude umiestnená na ploche riešeného územia s rozlohou 25 109,0 m^2. Na tejto ploche bude situovaný jedno- až dvojpodlažný objekt obchodného centra so súvisiacim zázemím a plochami zelene.

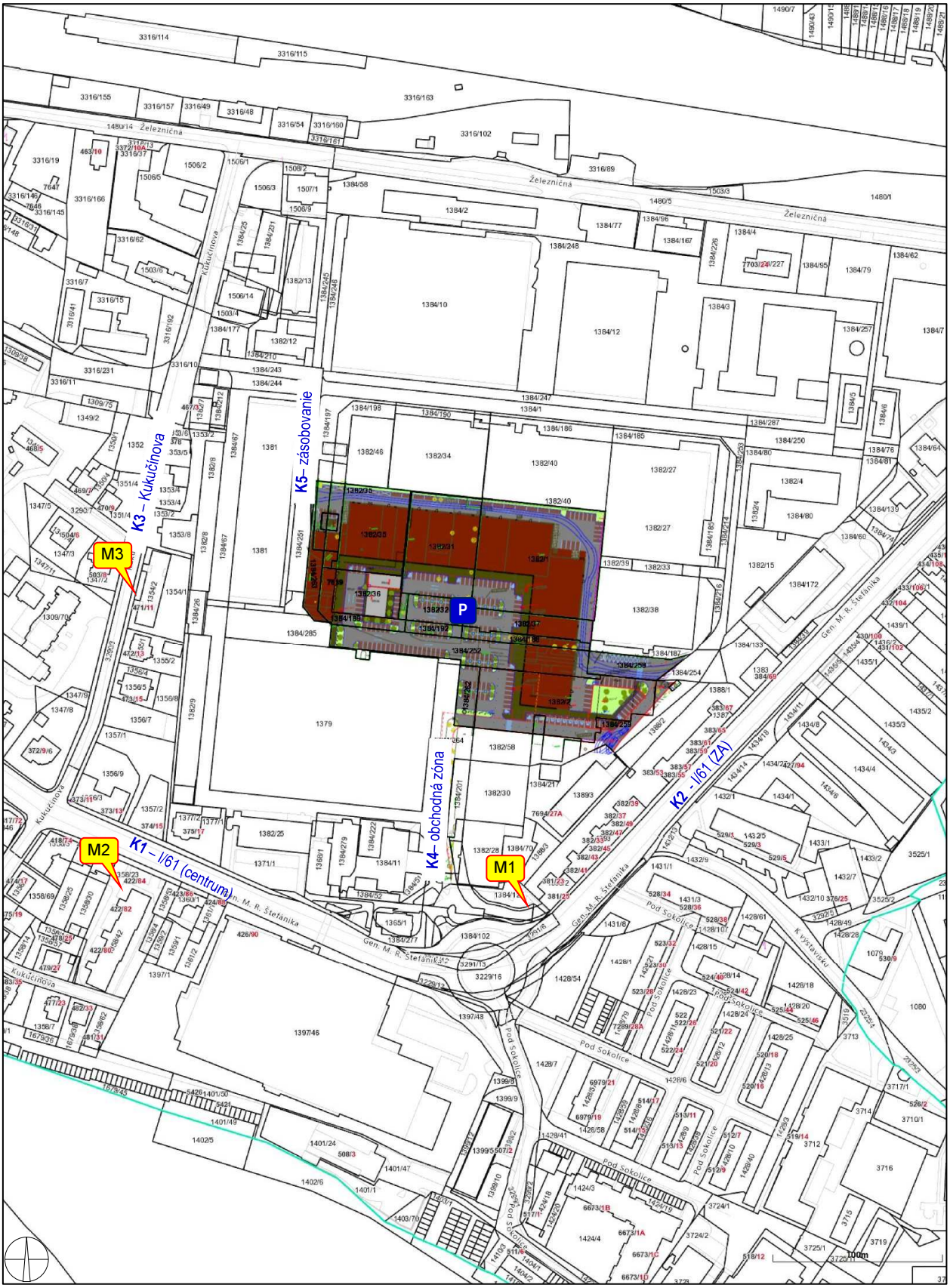
Samotná plocha riešeného územia sa nachádza na pozemkoch bývalého priemyselného areálu spoločnosti Merina a.s., v jeho centrálnej časti. Povrch areálu navrhovanej činnosti je tvorený areálovými komunikáciami s prevažne betónovými a asfaltovými plochami. V okrajových častiach riešeného územia sa nachádzajú nevyužívané objekty pôvodnej priemyselnej výroby, ktoré budú asanované, nakoľko stratili svoj pôvodný účel. Plocha riešeného územia v súčasnosti nie je obývaná. Najbližšie obytné objekty (bytové domy) sa nachádza v polohe Kukučínovej ul. a cesty I/61 mimo areálu Merina vo vzdialenosti cca 80,0 m západne, resp. 85,0 m juhovýchodne od umiestnenia navrhovaného objektu OV. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy uvedenej na obr. č. 1.

Navrhovaná činnosť bude funkčne využívaná ako dvojpodlažná nepodpivničená stavba pôdorysného tvaru „U“ s predajnými a obslužnými priestormi so súvisiacim zázemím. V objekte občianskej vybavenosti na úrovni 1.NP je navrhované umiestnenie samoobslužných obchodných jednotiek prevažne s nepotravinárskym sortimentom s diskontným a pultovým spôsobom predaja (napr. obuv/odev, domáce potreby a hračky, drogistický tovar, akvaristika, elektronika, športový sortiment, atď.), na úrovni 2.NP sú navrhované gastro prevádzky a prevádzky voľnočasových aktivít vybavené vnútorným, ako aj vonkajším sedením.

Objekt občianskej vybavenosti bude delený na samostatné obchodné prevádzky – každá bude mať svoj samostatný hlavný vchod priamo z exteriéru cez automaticky otvárané dvere od navrhovaného parkoviska pre zákazníkov, zásobovanie jednotiek bude riešené zo zásobovacieho dvora lokalizovaného v severnej časti navrhovanej prevádzky. Konkrétne vnútorné členenie jednotlivých prevádzok bude závislé od požiadaviek budúcich nájomcov – každá prevádzka bude mať v prednej časti predajnú plochu a v zadnej časti zázemie so sociálnymi miestnosťami pre zamestnancov, technické miestnosti a skladové priestory.

Zásobovanie navrhovanej činnosti bude riešené prevažne ľahkými nákladnými vozidlami s dĺžkou do 10 m (cca 15 voz. denne) zo zásobovacieho dvora nachádzajúceho sa v severnej časti objektu občianskej vybavenosti, pričom predajne s logisticky náročnejším zásobovaním budú zásobované aj kamiónovou dopravou (cca 2 x denne). Tovar zo zásobovacieho dvora bude následne distribuovaný pomocou paletových alebo manipulačných vozíkov do jednotlivých prevádzok navrhovaného objektu.

Komunikačný systém hodnoteného územia je v súčasnosti vybudovaný. Areál navrhovanej činnosti bude dopravne prístupný z existujúcej priľahlej dopravnej siete (cesta I/61). Dopravné napojenie pre osobnú dopravu (zákazníkov občianskej vybavenosti) bude riešené v smere z prebudovanej turbookružnej križovatky lokalizovanej v južnej časti hodnoteného územia navrhovanej činnosti. Nároky statickej dopravy pokrýva celkom 250 parkovacích miest pre osobné automobily návštevníkov na ploche pred objektom. Pre zásobovanie navrhovaného areálu občianskej vybavenosti bude využívaný súčasný prístup (vjazd/výjazd) do areálu z Kukučínovej ul. cez Železničnú ul.



Obr. 1: Situačná schéma zastavanosti územia,
M1..M3 – miesto merania hluku,
K1..K5 – líniové zdroje hluku, P – plošný zdroj 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 08.09.2022

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 a i.). Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku z pozemnej dopravy na hranici pozemku pred juhovýchodnou fasádou BD č. 381/25 vo vzdialenosti 6 m od okna 2.NP (merací bod M1), na ul. M.R.Štefánika pred západnou fasádou BD č. 422/84 vo vzdialenosti 2 m od fasády (merací bod M2) a na Kukučínovej ul. pred západnou fasádou BD č. 471/11 vo vzdialenosti 1,5 m od fasády (merací bod M3). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m resp. 4 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.

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:*** pred JV fasádou BD č. 381/25 vo vzdialenosti 6 m od okna 2.NP

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	4 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	10.2.2022 11:58:35
Dĺžka merania:	0:33:16.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	220210_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

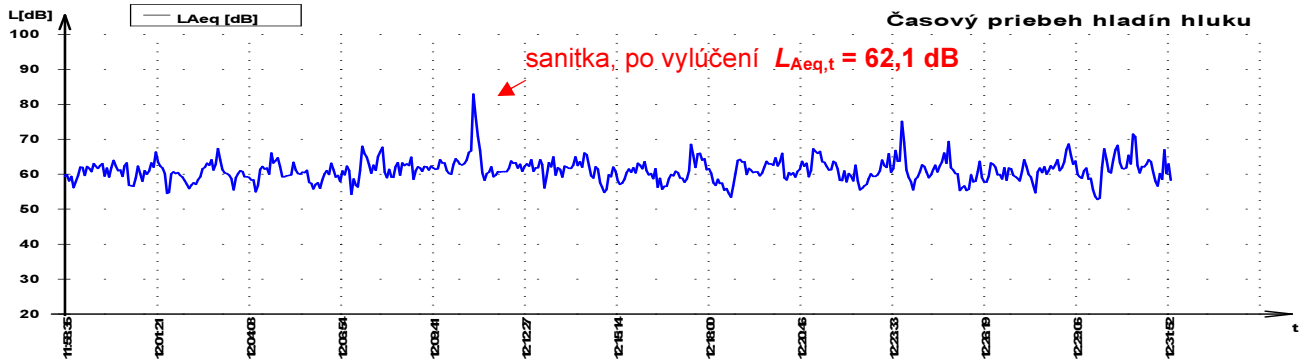
Zdroj hluku: Prejazd 933 OA + 48 NA /h po ceste I/61 (K2)



Namerané akustické parametre

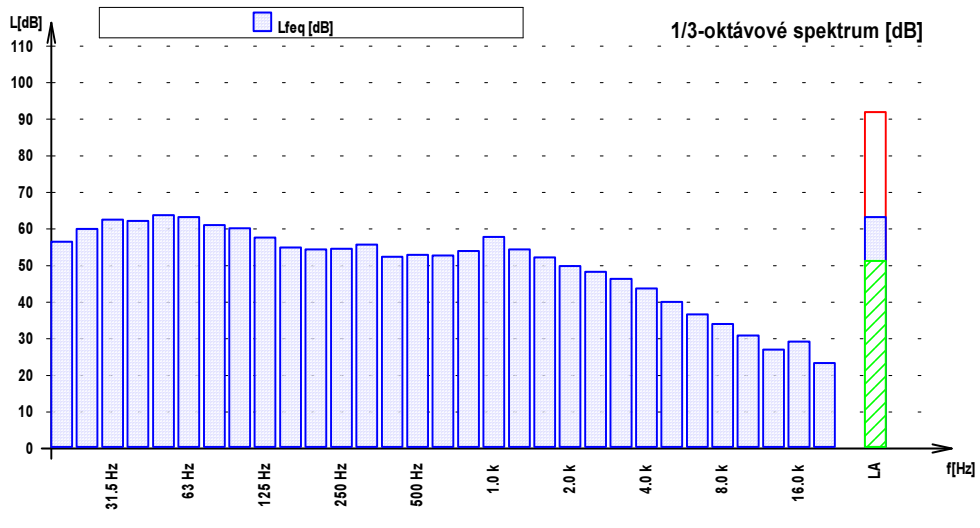
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
63,3	92,0	51,3	66,6	70,9	66,4	64,6	60,7	56,5	55,3	53,6

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	56,5	**800**	54,0
25	60,0	**1000**	57,8
31.5	62,5	**1250**	54,4
40	62,2	**1600**	52,2
50	63,8	**2000**	49,9
63	63,3	**2500**	48,3
80	61,1	**3150**	46,4
100	60,2	**4000**	43,7
125	57,6	**5000**	40,1
160	54,9	**6300**	36,6
200	54,4	**8000**	34,1
250	54,6	**10000**	30,8
315	55,7	**12500**	27,0
400	52,4	**16000**	29,2
500	52,9	**20000**	23,4
630	52,7		



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 ul. M.R.Štefánika 2 m pred západnou fasádou BD č. 422/84

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	2 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	24.10.2019 09:52:10
Dĺžka merania:	0:30:54.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	191024_0001.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

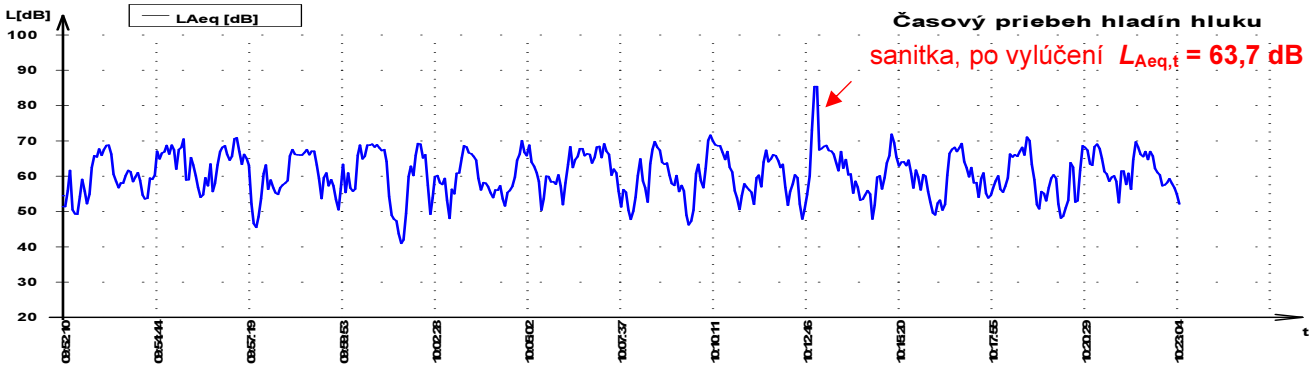
Zdroj hluku: Prejazd 1320 OA + 54 NA /hod po ceste I/61 (K1)



Namerané akustické parametre

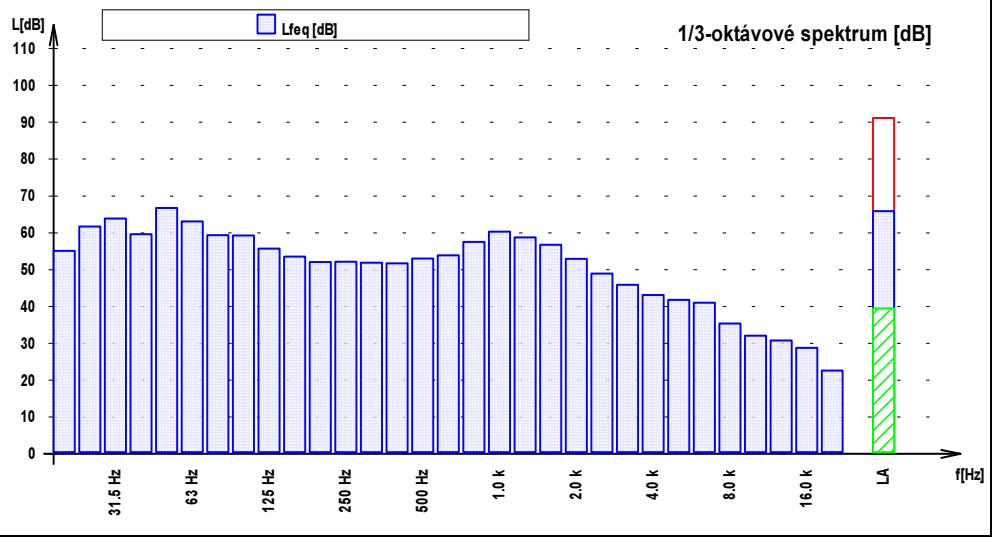
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
65,9	91,2	39,5	67,8	72,1	69,2	68,1	60,2	51,4	49,0	45,5

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	55,1	**800**	57,6
25	61,7	**1000**	60,3
31.5	63,8	**1250**	58,7
40	59,6	**1600**	56,7
50	66,7	**2000**	52,9
63	63,1	**2500**	48,9
80	59,4	**3150**	45,9
100	59,3	**4000**	43,1
125	55,7	**5000**	41,8
160	53,6	**6300**	41,0
200	52,1	**8000**	35,3
250	52,1	**10000**	32,1
315	51,9	**12500**	30,7
400	51,7	**16000**	28,8
500	53,0	**20000**	22,6
630	53,9		



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: **M3** ***Miesto merania:*** na Kukučínovej ul. 1,5 m pred západnou fasádou BD č. 471/11

Podmienky merania

Umiestnenie mikrofónu:	2 m nad terénom
Špecifický charakter zvuku:	-
Rozšírená neistota merania:	*U* = 1,4 dB
Prístroj:	NOR-140
Začiatok merania:	24.10.2019 10:35:15
Dĺžka merania:	1:0:18.0
Vzorkovacia perióda:	0:0:1.0
Dátový súbor:	191024_0002.NBF
Merací technik:	Ing. Vladimír Plaskoň

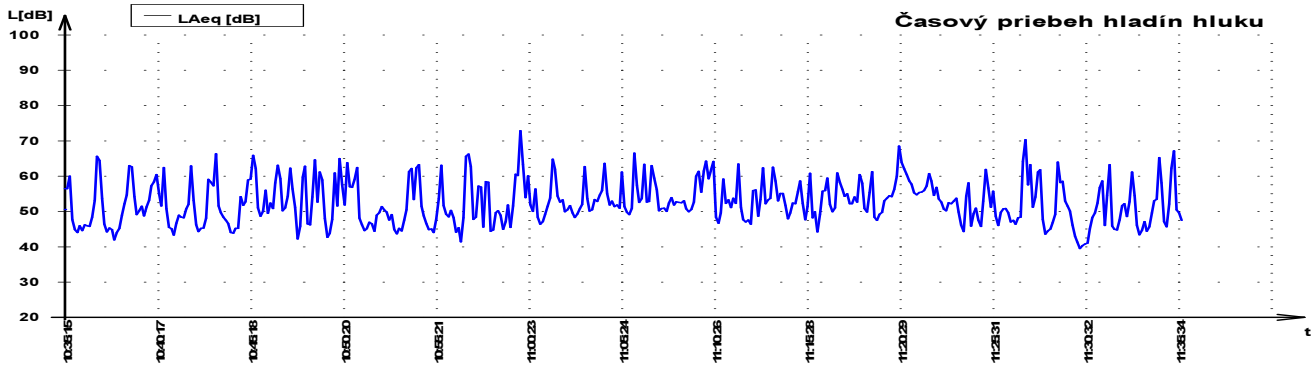
Zdroj hluku: Prejazd 95 OA + 1 NA /hod



Namerané akustické parametre

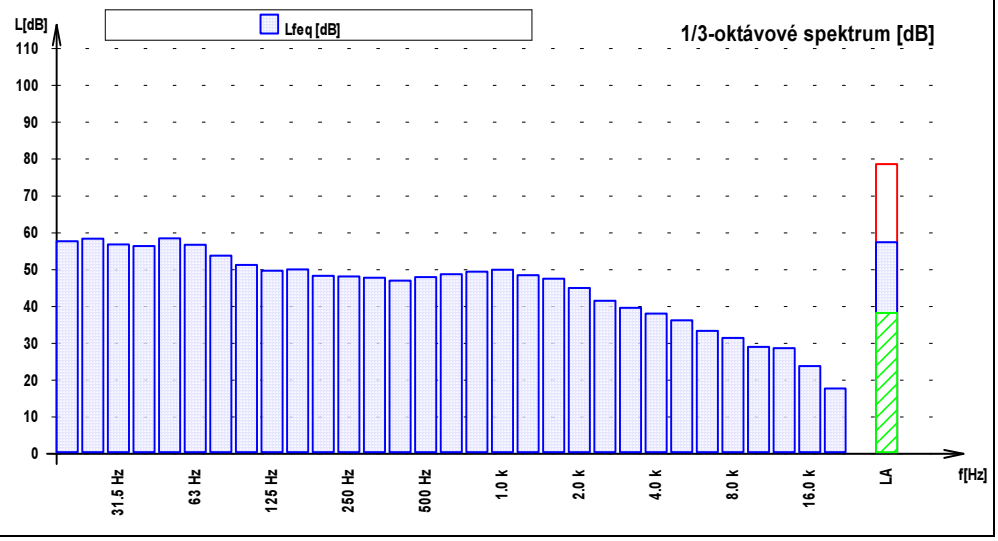
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{AFmin,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$
57,4	78,6	38,2	59,7	68,7	63,7	60,5	50,9	44,1	42,8	40,7

časový záznam zvuku



frekvenčná analýza

Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]	Frekv. [Hz]	$L_{feq,t}$ [dB]
20	57,7	800	49,5
25	58,4	1000	50,0
31.5	56,9	1250	48,5
40	56,4	1600	47,5
50	58,4	2000	45,0
63	56,8	2500	41,6
80	53,8	3150	39,7
100	51,2	4000	38,1
125	49,7	5000	36,2
160	50,0	6300	33,4
200	48,4	8000	31,5
250	48,1	10000	29,1
315	47,8	12500	28,7
400	47,0	16000	23,8
500	48,0	20000	17,8
630	48,8		



5. Predikcia hluku z dopravy

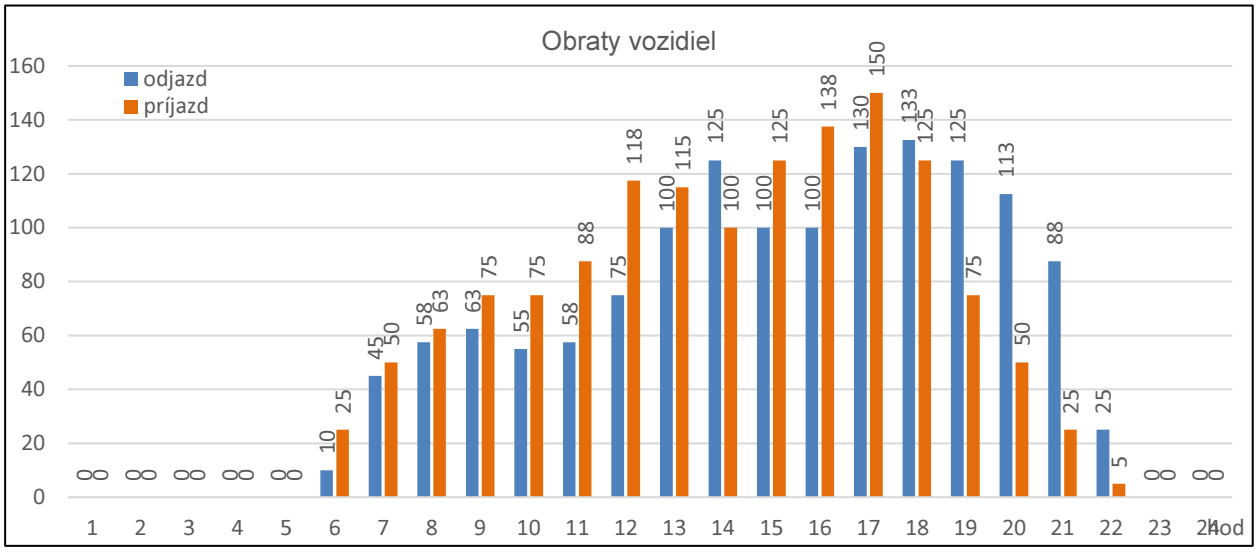
Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante (t.j. bez realizácie navrhovanej činnosti) a pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky NMPB-Routes-96 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) a druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na ceste I/61 (ul. M.R.Štefánika) sa stanovil z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy v r. 2015 po uplatnení rastových koeficientov pre VUC Trenčín podľa technického predpisu [10] a z výsledkov odpočtu dopravy pri meraní hluku.

Komunikácia	r. 2015		koeficient rastu dopravy		r. 2025	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
cesta I/61 (profil 80033)	12811	1154	1,13	1,09	14476	1258

Tabuľka 2: Prognóza dopravy na ceste I/63 za 24 h v riešenom území

Dopravné priťaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe stravovacieho zariadenia a bude realizované najmä osobnou automobilovou dopravou zákazníkov a zamestnancov. Podľa metodiky [8] sa príspevok dopravy z počtu 250 parkovacích miest stanovil nasledovne:



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

Navrhovaná činnosť podľa grafu na obr. 2 vygeneruje celkom 2800 pohybov OA / 24 hod. Predpokladá sa rozdelenie dopravy na ceste I/61 v pomere 30% pohybov severným smerom na Žilinu a 70% západným smerom do centra. Obchodné prevádzky budú zásobované ľahkými úžitkovými vozidlami do 3,5 t a nákladnými vozidlami nad 3,5 t. Pohyb nákladných vozidiel sa predpokladá 34 pohybov NA (príjazdy a odjazdy) v referenčnom intervale deň. Štruktúra dopravy v riešenom území je zhrnutá v tab. č. 3.

Komunikácia	Základná doprava		OV		Celková doprava	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – I/61 (centrum) - profil 80033	14476	1258	1960	24	16436	1282
K2 – I/61 (Žilina) - profil 80033	14476	1258	840	10	15316	1268
K3 – ul. Kukučínova	1398	32	0	34	1398	66
K4 – vjazd do obchodnej zóny	3013	0	2800	0	5813	0
K5 – zásobovanie	0	24	0	34	0	58

Tabuľka 3: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít počas pracovného dňa medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové a plošné zdroje hluku. 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 a večer. V nočnom referenčnom intervale obchodný areál nie je v prevádzke. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnilo podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 4:

Komunikácia	*deň*		*večer*	
	OA	NA	OA	NA
nultý variant				
K1 – I/61 (centrum) - profil 80033	11523	1019	2113	121
K2 – I/61 (Žilina) - profil 80033	11523	1019	2113	121
K3 – ul. Kukučínova	1137	32	180	0
K4 – vjazd do obchodnej zóny	2450	0	563	0
K5 – zásobovanie	0	24	0	0
navrhovaný variant (OV + OC)				
K1 – I/61 (centrum) - profil 80033	13099	1039	2400	123
K2 – I/61 (Žilina) - profil 80033	12198	1027	2236	122
K3 – ul. Kukučínova	1137	66	180	0
K4 – vjazd do obchodnej zóny	4726	0	1087	0
K5 – zásobovanie	0	58	0	0

Tabuľka 4: Vstupné výpočtové parametre cestnej dopravy v referenčných intervaloch

Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta I. 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)
- výpočtová výška izofon: 5 m nad terénom (2.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0,8 dB

Posudzované body jestvujúceho vonkajšieho chráneného prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami najbližšej obytnej zástavby (obr. 3, body V1-V8) vo výške 2. a 6.NP. Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň a večer sú uvedené v tab. 5.

- bod V1 – pred západnou fasádou BD č. 523/30
- bod V2 – pred východnou fasádou BD č. 381/27
- bod V3 – pred západnou fasádou BD č. 381/27
- bod V4 – pred východnou fasádou BD č.422/84
- bod V5 – pred západnou fasádou BD č.422/84
- bod V6 – pred východnou fasádou BD č.503/8
- bod V7 – pred západnou fasádou BD č.471/11
- bod V8 – pred východnou fasádou BD č.471/11

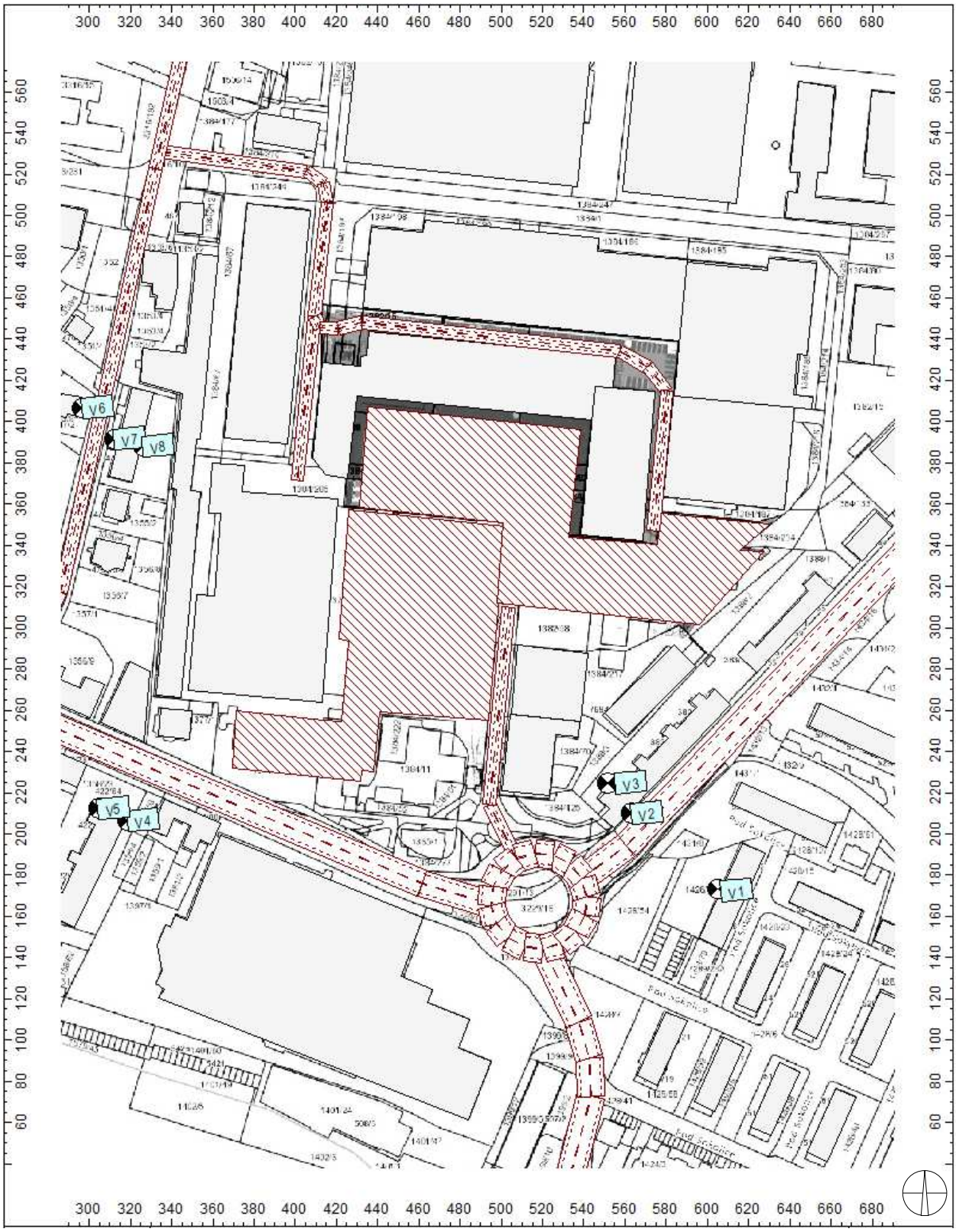
Podľa dostupných podkladov je na stavbu „Objekt E - ubytovacie zariadenie s.č. 6570“, umiestnenej podľa listu vlastníctva č. 7549, pozemky registra „C“ evidované na katastrálnej mape, parcela č. 1382/28, 1384/154, 1384/125, 1384/70, 1384/71, 1384/72, 1384/46, 1388/3, v katastrálnom území Trenčín vydané právoplatné rozhodnutie o odstránení stavby (búracie povolenie) pod č. ÚSaŽP 2019/42796/131610/13-Dud zo dňa 14.11.2019.

Nakoľko odstránenie objektu ubytovne KIKA je zahrnuté do celkovej asanácie areálu pred výstavbou navrhovaného obchodného centra, v čase spustenia OV do prevádzky sa na vyššie uvedených parcelách nebude nachádzať stavba s vonkajším chráneným prostredím. Z toho dôvodu sa posúdenie vplyvu hluku na ubytovacie zariadenie KIKA formou predikcie hluku považuje za irelevantné.

V nultom variante sú započítané investičné aktivity v rámci výstavby obchodného centra, pre ktoré už bola spracovaná akustická štúdia v r. 2019 [13].

výpočtový bod	podlažie	nultý variant	po výstavbe	zmena	len doprava OV
deň - $L_{Aeq,12h}$ *(dB)*					
V1	2.NP	66,2	66,4	+0,2	51,0
V2	2.NP	73,8	74,0	+0,2	57,5
V3	2.NP	62,3	62,6	+0,3	49,9
V4	2.NP	64,2	64,4	+0,2	51,2
	6.NP	63,9	64,1	+0,2	51,3
V5	2.NP	65,7	65,9	+0,2	52,7
	6.NP	65,3	65,5	+0,2	52,3
V6	2.NP	58,9	59,8	+0,9	52,2
V7	2.NP	58,9	59,7	+0,8	51,8
V8	2.NP	50,4	50,6	+0,2	39,4
večer - $L_{Aeq,4h}$ (dB)					
V1	2.NP	62,7	63,0	+0,3	51,7
V2	2.NP	70,2	70,5	+0,3	57,9
V3	2.NP	58,8	59,3	+0,5	50,5
V4	2.NP	60,7	61,2	+0,5	51,6
	6.NP	60,5	61,0	+0,5	51,7
V5	2.NP	62,1	62,6	+0,5	53,1
	6.NP	61,8	62,3	+0,5	52,7
V6	2.NP	54,2	54,3	+0,1	37,3
V7	2.NP	54,5	54,6	+0,1	40,2
V8	2.NP	47,9	48,3	+0,4	39,9

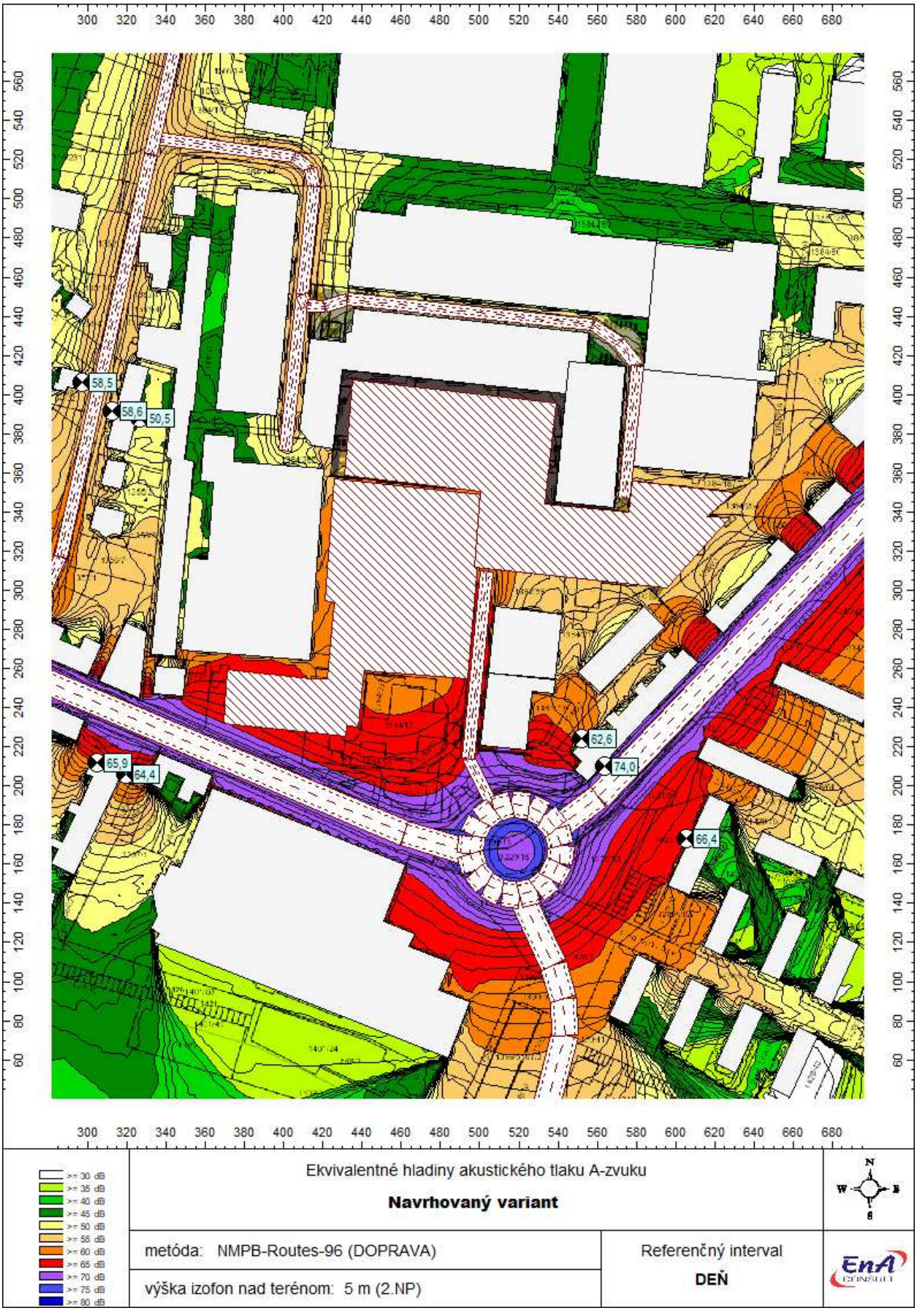
Tabuľka 5: Vypočítané imisné hladiny hluku z dopravy v priľahlom vonkajšom chránenom prostredí



Obr. 3: Matematický výpočtový model územia a lokalizácia výpočtových bodov v dotknutej obytnej zóne



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



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



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

6. Hluk z prevádzkových zdrojov

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z prevádzkových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA v. 2020 podľa metodiky ISO 9613 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [9].

6.1. Parkovacie plochy

Samostatným prevádzkovým zdrojom hluku je statická doprava OV - pohyb vozidiel po parkovacích plochách. Vo výpočtovom modeli je uvažovaná plocha pred objektom s kapacitou 220 parkovacích miest. Priemerný hodinový obrat vozidiel na uvedených plochách bol odvodený z bilancie na obr. č. 2:

deň: 0,679 OA / hod / 1PM
večer: 0,760 OA / hod / 1PM

6.2. Zásobovanie

Samostatným zdrojom hluku je hluk motorov zásobovacích vozidiel a pípanie cúvacej signalizácie, ktorá vykazuje tónové zložky zvuku v oblasti 3150 Hz tretinooktávového spektra. V areáli je navrhnutý zásobovací priestor pozdĺž severnej fasády objektu pre rozvoz tovaru do jednotlivých predajní. Na danej ploche sa predpokladá zásobovanie úžitkovými vozidlami nad 3,5 t (NA) pri dennom obrate max 17 NA.

Pre účely tvorby akustického modelu sa použili výsledky reálneho merania hluku počas procesu zásobovania v areáli jestvujúceho logistického centra [10]. 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:

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

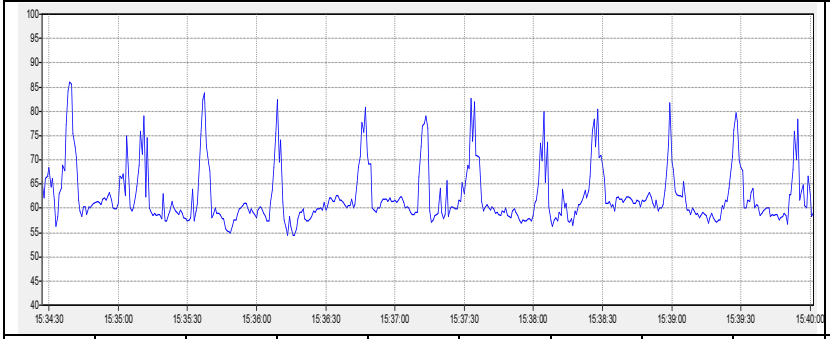
kde L_{Aeq} - ekvivalentná hladina akustického tlaku
Q - smerovosť zdroja hluku (na rovine plochy Q=2)
r - vzdialenosť mikrofónu od zdroja
t - úhrnná doba pôsobenia zdroja hluku v danom referenčnom časovom intervale
T_{ref} - referenčný časový interval

Celkový čas manipulácie t s tovarom bol odhadnutý na max 15 min pre jeden typ vozidla počas referenčného intervalu deň. Predpokladá sa priemerný obrat 1 nákladného vozidla nad 3,5 t na jeden nakladací priestor. Konečné emisné parametre zdrojov hluku potom podľa vzťahu (1) nadobudli hodnoty (bodový zdroj hluku na manipulačnej ploche):

- nákladné vozidlo: $\boldsymbol{L'_{W,12h}}$ **= 75,2 dB(A)**

V akustickom modeli sú uvedené zdroje hluku umiestnené pred každé zásobovacie dvere obchodných jednotiek na severnej fasáde budovy obchodného centra.

Zdroj hluku: Vykladanie skriňového vozidla (logistický park)										**Záznam č.:** 3
Vzdialenosť od zdroja: 5 m						neistota: U = 1,7 dB				data: 170825_0006.NBF
$L_{Aeq,t}$	$L_{AFmax,t}$	$L_{Aleq,t}$	$L_{A,1}$	$L_{A,5}$	$L_{A,10}$	$L_{A,50}$	$L_{A,90}$	$L_{A,95}$	$L_{A,99}$	
70,0	92,6	76,9	83,1	75,4	70,9	60,5	57,6	57,0	55,0	





20 Hz	*25*	*31.5*	*40*	*50*	*63*	*80*	*100*	*125*	*160*	*200*	*250*	*315*	*400*	*500*
62,7	61,3	58,6	58,3	59	57,6	56,2	54,6	53,3	53,5	50,5	48,5	46,4	41,2	37,7
630	*800*	*1000*	*1250*	*1600*	*2000*	*2500*	*3150*	*4000*	*5000*	*6300*	*8000*	*10000*	*12500*	*16000*
38,2	38	37,5	36,9	35,9	33,9	31,5	30,3	27,2	25,2	22	19,7	15,4	11,6	8,9

L'_W = 92,0 dB(A)

Vyššie uvedené parametre boli zadané do výpočtového modelu, ktorého výsledkom sú hladiny akustického tlaku v referenčných bodoch vonkajšieho prostredia priľahlej obytnej zóny (tab. č. 6). Šírenie hluku do okolitého prostredia je vyjadrené hlukovou mapou na obr. č. 7. Posudzované body vonkajšieho prostredia predstavujú rovnaké výpočtové body V1-V6 (obr. 1) vo výške 2.NP a 6.NP:

výpočtový bod	**podlažie**	**deň $L_{Aeq,12h}$**
V1	2.NP	**32,3**
V2	2.NP	**25,0**
V3	2.NP	**38,6**
V4	2.NP	**32,5**
	6.NP	**36,3**
V5	2.NP	**26,4**
	6.NP	**28,3**
V6	2.NP	**22,8**
V7	2.NP	**17,8**
V8	2.NP	**34,3**

Tabuľka 6: Hladiny akustického tlaku z procesu zásobovania v dotknutej obytnej zóne



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

6.3. Vzduchotechnické a chladiace zariadenia

V predloženej dokumentácii ešte neboli špecifikované typy a rozmiestnenie zariadení pre vetranie a chladenie vnútorných priestorov. Pri umiestňovaní zariadenia jednotky VZT alebo chladenia na streche resp. fasáde budovy OV sa stanovil jej maximálny prípustný akustický výkon, pri ktorom ešte nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt pred oknami chránených miestností najbližšej obytnej zóny. Akustický výkon zdroja hluku je daný vzťahom:

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

Pri nepretržitej prevádzke zdroja hluku, ktorý je umiestnený na streche budovy, sa za limitnú hranicu hlukových imisií (L_{Aeq}) vo vonkajšom prostredí chráneného územia považovala prípustná hodnota stanovená v zmysle Vyhl. [2] pre hluk z iných zdrojov ako dopravy a pre nočnú dobu $L_{Aeq,n,p}$ = 45 dB. Najbližšie vonkajšie chránené priestory BD č. 383 sa nachádzajú vo vzdialenosti (r) cca 75 m juhovýchodným smerom od okraja strechy. Maximálny prípustný akustický výkon bodového zdroja hluku so smerovosťou Q=2 umiestneného pri severozápadnom okraji strechy OV je:

L_W = 91 dB(A)

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

$L_{Aeq,5m}$ = 69 dB

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 chránenom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Doporučuje sa zakázať prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernej dobe.

8. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia bytovej zástavby v okolí mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Statická doprava na parkovacích plochách sa posudzuje ako prevádzkový zdroj hluku s prípustnou hodnotou 50 dB cez deň a večer a 45 dB v noci.

Podľa ustanovenia čl. 1.6. prílohy vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z [2] „*ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky 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*“.

V súčasnosti je obytná zóna pozdĺž cesty I/61 zaťažovaná dopravným hlukom, ktorý pred oknami bytových domov prekračuje prípustnú hodnotu v posudzovanom referenčnom intervale deň a večer (v nočnom čase nebude OV prevádzkované). Miera prekročenia je závislá od vzdialenosti okna chránenej miestnosti od osi cesty I/61. Pred fasádami bytových domov na Kukučínovej ulici nedochádza k prekročeniu dennej a večernej prípustnej hodnoty.

Navrhovaná činnosť nespôsobuje prekročenie prípustných hodnôt v riešenom území. Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu dopravného hluku pred oknami obytných miestností bytových domov orientovaných k ceste I/61 resp. Kukučínovej ulice o 0,2 až 0,9 dB. Uvedený nárast hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa rozdiel hladín hluku pohybuje v pásme neistoty bežného merania hluku.

Predikciou zistený prevádzkový hluk z procesu zásobovania OV v priľahlom vonkajšom chránenom prostredí nepresahuje prípustné hodnoty v referenčnom intervale deň, večer a noc. Proces zásobovania sa spravidla vyznačuje vysokou dynamikou hluku, ktorá môže byť nájomníkmi okolitých bytových domov subjektívne vnímaná ako rušivý faktor (manipulácia s paletami, búchanie dverí, pohyb paletizačných vozíkov a pod.). Intenzita takéhoto hluku je preto závislá len od prístupu dotknutých zamestnancov k vykonávanej práci vo vonkajšom prostredí. Doporučuje sa najmä obmedziť chod motorov vozidiel na voľnobehu počas nakládky / vykládky tovaru a tiež obmedziť vznik zbytočných impulzov pri ručnej manipulácii s tovarom.

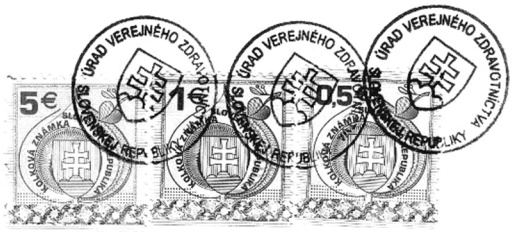
Emisné hodnoty hluku jednotiek vetrania a chladenia umiestnených na streche OV sa pohybujú na úrovni bežných rooftopov resp. tepelných čerpadiel a je tu reálne riziko prekročenia prípustnej hodnoty hluku pred oknami okolitej obytnej zástavby. Z toho dôvodu sa doporučuje vo vyšších stupňoch projektu uvažovať s prípravou na dodatočné možné ukotvenie protihlukovej clony v blízkosti hlučných vonkajších zariadení v štádiu prípravy. Efektívna výška prípadnej budúcej clony musí presahovať spojnicu vzdialenejšieho okraja zdroja hluku a rímsy strechy najbližšieho bytového domu. Vzduchová nepriezvučnosť clony R_W by mala byť min 25 dB (napr. akustické sendvičové panely s minerálnou vlnou). Ukotvenie clony musí byť bez špár medzi strechou a clonou resp. medzi jednotlivými panelmi clony a musí zodpovedať požiadavkám na dostatočnú odolnosť voči nepriaznivým meteorologickým vplyvom. **Nutnosť dodatočnej inštalácie clony preukážu až výsledky reálneho merania akustického tlaku počas prevádzky dotknutých zariadení na streche navrhovaného objektu.**

15.6.2022 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] Technické podmienky TP 07/2013. Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040 (MDVaRR SR)
[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)
[11] Akustická štúdia č. 17-087-s (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., august 2017)
[12] Akustická štúdia č. 18-182-s/2 (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., máj 2019)
[13] Akustická štúdia č. 19-209-s (EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., november 2019)

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Trnavská cesta 52
P. O. BOX 45
826 45 Bratislava



Číslo: OOD/7360/2009
Dátum: 29. 10. 2009

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa §15 a §16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Meno a priezvisko, titul: **Ing. Vladimír Plaskoň**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko: **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

[redacted]

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