

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

č. 19-046-s

**Zóna HBV / IBV a IS, Hliny 1 – juh,
Nová Dubnica**

zadávateľ

EKOJET, s.r.o.

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

marec, 2019

Spracovateľ: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1.	ÚVOD.....	3
2.	POŽIADAVKY	3
3.	SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU.....	5
4.	HLUK VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV	9
5.	PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY	13
6.	HLUK ZO STACIONÁRNYCH ZDROJOV	22
7.	HLUK VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ BUDOV	25
7.1.	HLUK PRENIKAJÚCI Z VONKAJŠIEHO PROSTREDIA	25
7.2.	HLUK PRENIKAJÚCI Z VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV	26
8.	VPLYV VÝSTAVBY AREÁLU NA OKOLIE	27
9.	ZÁVER.....	27
	REFERENCIE.....	29

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)
$M1, M2, \dots$	- 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
UPD	- územnoplánovacia dokumentácia
SSC	- Slovenská správa ciest
OA	- osobný automobil (do 3,5 t)
NA	- nákladný automobil (nad 3,5 t)
VS	- vlaková súprava
PH	- prípustná hodnota
TZB	- technické zabezpečenie budovy
VZT	- vzduchotechnika

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového obytného súboru s funkciou bývania a prvkami občianskej vybavenosti pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z mobilných a stacionárnych zdrojov hluku na vonkajšie chránené prostredie pred oknami obytných miestností navrhovanej stavby a vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúce vonkajšie chránené prostredie.

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)}	Železničné dráhy ^{c)}	Letecká doprava		
					L _{Aeq,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

Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí budov sú ekvivalentná hladina a zvuku pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina a zvuku pre hluk z vnútorných zdrojov budovy pre deň (6⁰⁰-18⁰⁰ h), večer (18⁰⁰-22⁰⁰ h) a noc (22⁰⁰-6⁰⁰ h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo. Určujú sa za podmienok, ktoré možno predpokladať pri obvyklom používaní miestnosti (napr. zabezpečenie vetrania). Prípustné hodnoty maximálnych resp. ekvivalentných hladín a hluku podľa kategórie chráneného priestoru uvádza tabuľka č.2:

kateg.	opis chráneného vnútorného priestoru	referenčný časový interval	prípustné hodnoty hluku (dB)	
			z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 ^{a)}	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň večer noc	40 40 30 ^{a)}	40 ^{c)} 40 ^{c)} 30 ^{c)}
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievania rečou, napr školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50
a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov sa stanovuje pripočítaním korekcie $K=(-7)$ dB pre noc b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III sa stanovuje pripočítaním korekcie $K= (-5)$ dB				

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

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

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

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

3. Situácia a popis zámeru

Účelom navrhovanej činnosti je na dotknutom pozemku situovanom v meste Nová Dubnica vybudovať nový polyfunkčný dom „A“, bytové domy „B1/B2, C1 a C2“ a rodinné domy za účelom využitia funkčného potenciálu dotknutého pozemku v zmysle územného plánu dotknutého sídla. Navrhovaná činnosť bude umiestnená na ploche riešeného územia s rozlohou 63 711 m² na parcele č. 488/55 (orná pôda), kde budú umiestnené objekty individuálnej a hromadnej bytovej výstavby, s prvkami dopravnej a technickej infraštruktúry a plochami zelene. Navrhovaná činnosť nebude zaberať celú plochu parcely.

Navrhovaná činnosť bude situovaná v Trenčianskom kraji, v okrese Ilava, k.ú. Nová Dubnica, v severozápadnej rozvojovej časti mesta Nová Dubnica. Pozemok je ohraničený zo severozápadnej strany komunikáciou I/61, ktorá spája Trenčiansku Teplú a Dubnicu nad Váhom. Komunikácia delí plochu riešeného územia od plôch poľnohospodárskej výroby. Severovýchodnú stranu ohraničuje komunikácia III/1915 (ul. SNP), ktorá smeruje z mesta Nová Dubnica a napája sa na komunikáciu I/61. Východne od riešeného územia sa nachádza distribútor tepla a energie Termonova, a.s., v ktorého areáli sa nachádza tepláreň na biomasu. Južná hranica riešeného územia je tvorená meandrujúcim Kolačinským potokom s pobrežným pásom líniovej vegetácie. Plocha riešeného územia v súčasnosti nie je obývaná. Najbližšia existujúca obytná zástavba sa nachádza vo vzdialenosti cca 330 m v juhovýchodnom smere na ulici Sad duklianskych hrdinov. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č. 1.

Riešený areál bude pozostávať z hromadnej a individuálnej bytovej výstavby. Do hromadnej bytovej výstavby budú patriť objekty – polyfunkčný bytový dom „A“, bytový dom B1/B2, bytový dom C1 a bytový dom C2. V rámci individuálnej bytovej výstavby je navrhnutých 39 rodinných domov (RD).

Polyfunkčný bytový dom „A“ (objekt SO 101) – je navrhovaný obdĺžnikového tvaru s rozmerom pôdorysu cca 48,3 x 43,23 m. Bude zložený z 2 blokov, ktoré budú tvoriť jeden celok. Objekt bude mať jedno podzemné podlažie a 6 nadzemných podlaží. Konštrukčná výška nadzemných podlaží bude 5,9 m na 1.NP a 3,0 m v bytových podlažiach. Konštrukčná výška podzemného podlažia bude 3,0 m. Celková maximálna výška atiky strechy bude 21,65 m.

Objekt SO 101 sa bude nachádzať vo východnej časti riešeného územia v blízkosti ul. SNP. V zapusteným suteréne bude umiestnená podzemná garáž vlastníkov bytov, v ktorej bude 24 parkovacích stojísk a 26 garážových boxov. V parteri 1.NP sa bude nachádzať občianska vybavenosť, ktorá bude pozostávať z malých prevádzok pre obchod a služby. V 2.NP – 6.NP sa budú nachádzať obytné podlažia. K polyfunkčnému objektu bude pristavená jednopodlažná halová zástavba s plochou strechou, ktorá bude určená pre prevádzku predajne so skladom. Na streche obchodného bloku sa bude nachádzať vegetačná strecha s extenzívnou zeleňou. Na prilahlých spevnených plochách polyfunkčného objektu sa bude nachádzať parkovanie pre zákazníkov predajní a ich zamestnancov, ako aj obyvateľov bytov.

Bytový dom „B1/B2“ (objekt SO 102) – je navrhovaný obdĺžnikového tvaru s rozmerom pôdorysu cca 33,0 x 56,88 m. Bude zložený z 2 blokov prepojených podzemnou garážou a 1.NP. Objekt bude mať jedno podzemné podlažie a 6 nadzemných podlaží. Konštrukčná výška 1.NP bude 3,57 m, 3,0 m v bytových podlažiach a 3,06 m v 1.PP. Celková maximálna výška atiky strechy bude 20,01 m

Objekt SO 102 sa bude nachádzať v juhovýchodnej časti riešeného územia, v blízkosti plánovanej okružnej križovatky. V prepojenom zapustenom suteréne 1.PP a v spoločnom 1.NP sa budú nachádzať garážové boxy (po 14 boxov) a otvorené parkovacie miesta (1.PP – 16 stojísk, 1.NP – 10 stojísk), pivničné priestory a technické miestnosti samostatných blokov bytového objektu. V 2. – 6.NP sa budú nachádzať obytné podlažia.

Bytový dom „C1“ (objekt SO 103) a bytový dom „C2“ (objekt SO 104) je navrhovaný rovnakého tvaru i veľkosti. Objekty budú obdĺžnikového tvaru, rozmer pôdorysu bude cca 16,60 x 25,00 m. Objekty budú zložené z dvoch samostatných blokov a budú mať 6 nadzemných podlaží, bez podpivničenia. Konštrukčná výška 1.NP bude 3,57 m a 3,0 m v bytových podlažiach. Celková maximálna výška atiky strechy bude 20,01 m.

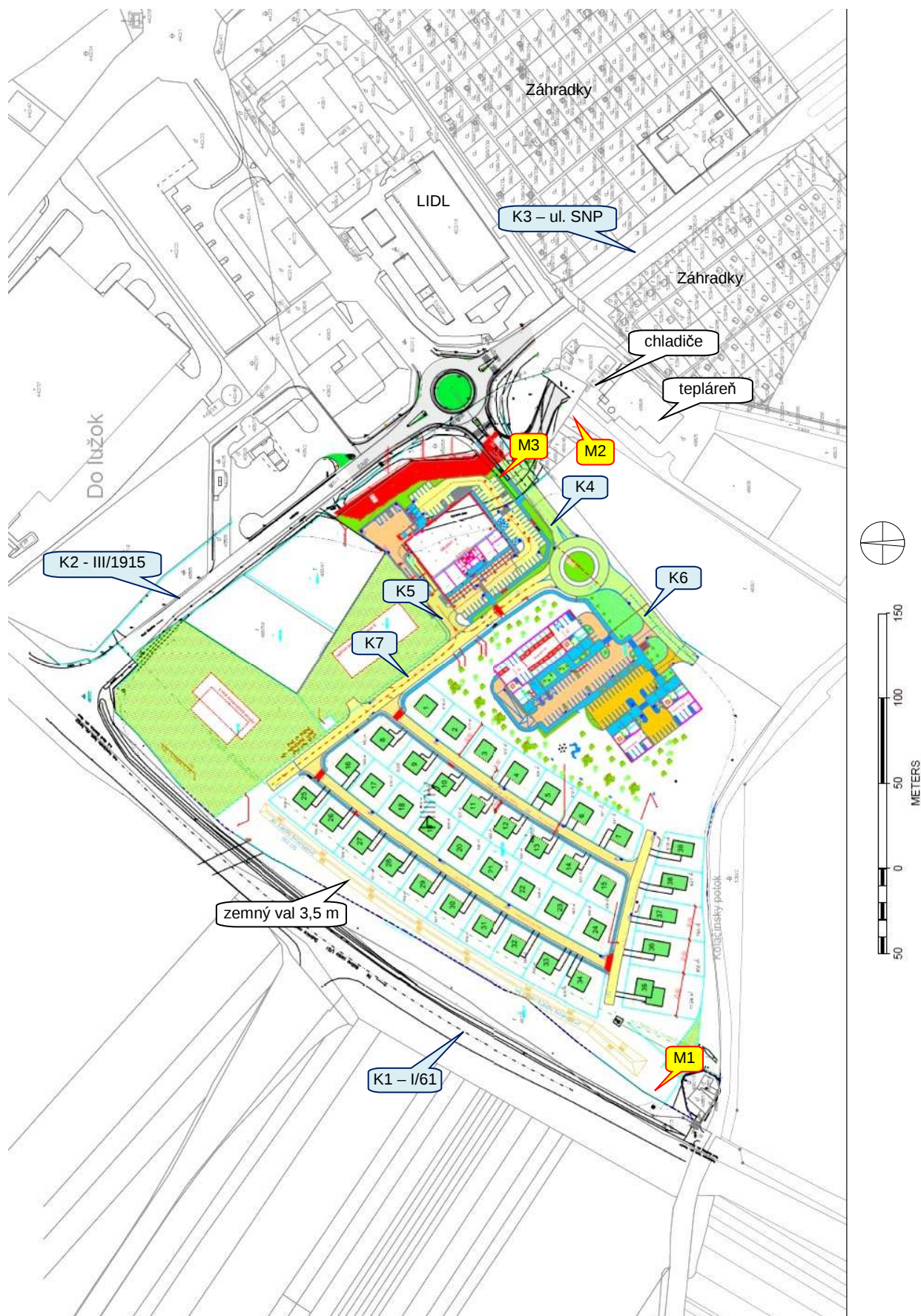
Objekt SO 103 sa nachádza v južnej časti riešeného územia v blízkosti príjazdovej komunikácie, ktorá bude napojená na plánovanú okružnú križovatku. V priestoroch 1.NP sa bude nachádzať hlavný vstup do objektu, technické miestnosti a otvorené parkovisko pre 3 vozidlá. V 2. – 6.NP sa budú nachádzať obytné podlažia.

Objekt SO 104 sa nachádza v južnej časti riešeného územia medzi objektom „C1“ a rodinnými domami. Objekt je navrhnutý identicky ako objekt „C1“, 6-podlažný bez podpivničenia. V priestoroch 1.NP sa bude nachádzať hlavný vstup do objektu, technické miestnosti a otvorené parkovisko pre 3 vozidlá. V 2. – 6.NP sa budú nachádzať obytné podlažia. V okolí bytového domu sa budú nachádzať spevnené plochy vyhradené pre parkovanie vlastníkov bytov bytového domu „C1 a C2“.

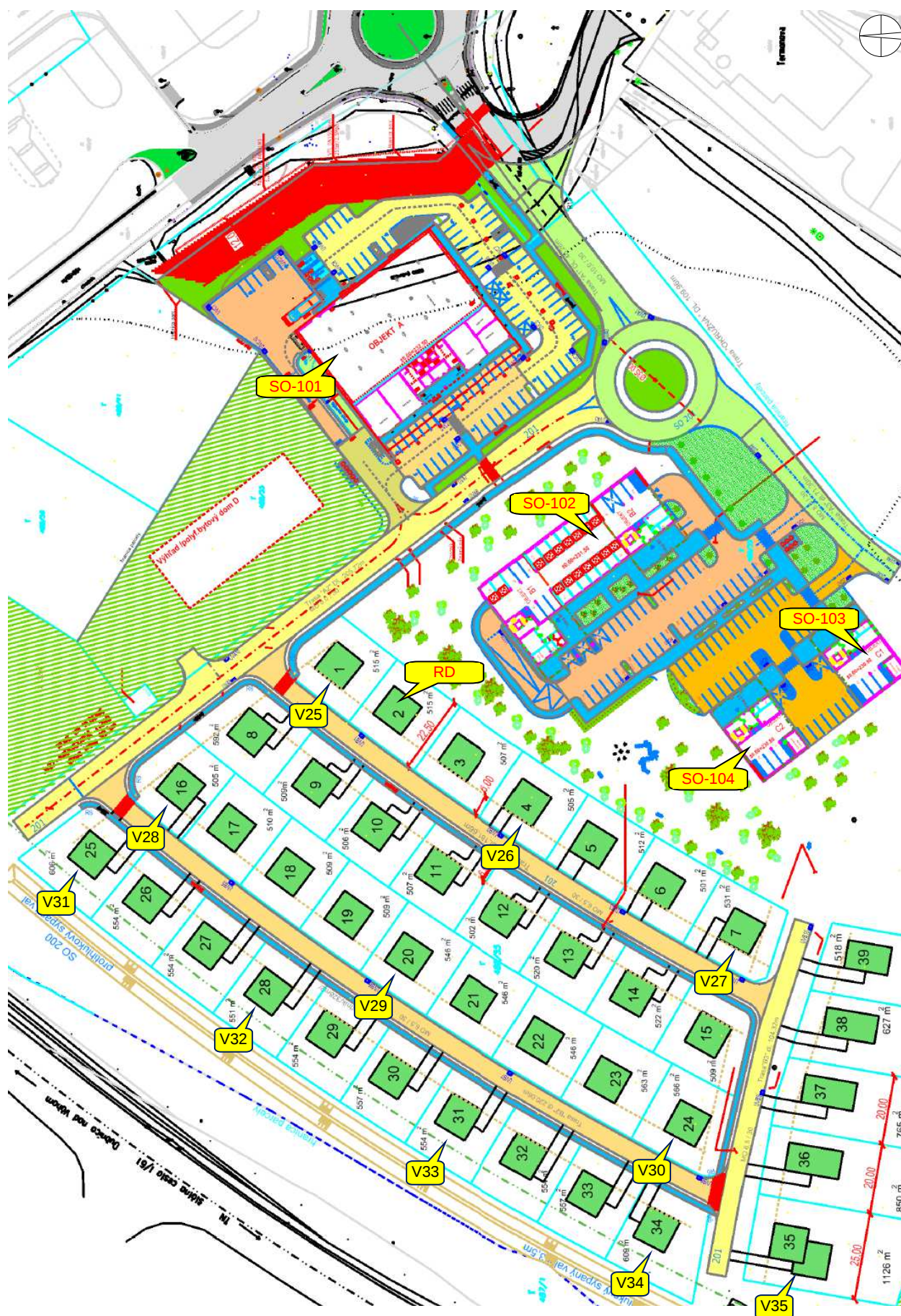
Individuálna bytová výstavba – v juhozápadnej časti riešeného územia sú vyhradené parcely pre samostatné stojace rodinné domy. Navrhnutá je zástavba 34 rodinných domov v dvoch paralelných uliciach s obojstrannou zástavbou a 5 rodinných domov sa bude nachádzať pozdĺž Kolačinského potoka. Rodinné domy sú plánované dvojpodlažné bez podpivničenia s plochou strechou.

Dopravná infraštruktúra v blízkom okolí riešeného územia je v súčasnosti z časti vybudovaná. Navrhovaná investičná činnosť bude dopravne napojená z východnej strany na ul. SNP existujúcou okružnou križovatkou pred areálom Termonova, a.s. Prístupová komunikácia bude pokračovaním ramena existujúcej okružnej križovatky (na ul. SNP) a bude pokračovať k navrhovanej okružnej križovatke na východnom okraji riešeného územia. Areálové komunikácie sú naplánované funkčnej triedy MO 10,0/30, MO 8,0/30 a MO 6,5/30.

V rámci navrhovanej činnosti je navrhnutých celkovo 332 parkovacích stojísk pre osobnú dopravu umiestnených na povrchu terénu (142 PM) a v parkovacej garáži (112 PM) pre polyfunkčný bytový dom „A“, bytový dom „B1/B2“ a bytový dom „C1“ a „C2“. V rámci navrhovanej činnosti sú navrhnuté pri každom RD 2 parkovacie miesta (spolu 78 PM).



Obr. 1: Situačná schéma zastavanosti územia,
M1 - miesto merania hluku z dopravy, M2..M3 – miesto merania hluku z prevádzky teplárne na biomasu
K1..K7 – líniové zdroje hluku,



Obr. 2: Objektová skladba navrhovanej činnosti, V25..V35 – výpočtové body v obytnej zóne IBV

4. Hluk vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa použilo technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Tieto podmienky boli zadane do výpočtového modelu a porovnaním nameraných hodnôt s výstupom programu sa stanovila korekcia výpočtu uvedená v čl. 5, ktorá bola zohľadnená pri celkovej predikcii hluku. Nakoľko do predikčných výpočtov vstupujú len štatistické údaje intenzity a zloženia dopravy, 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 4.1.2020
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 7.01.2020
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, výr.č.85557, platnosť overenia do 09.09.2019

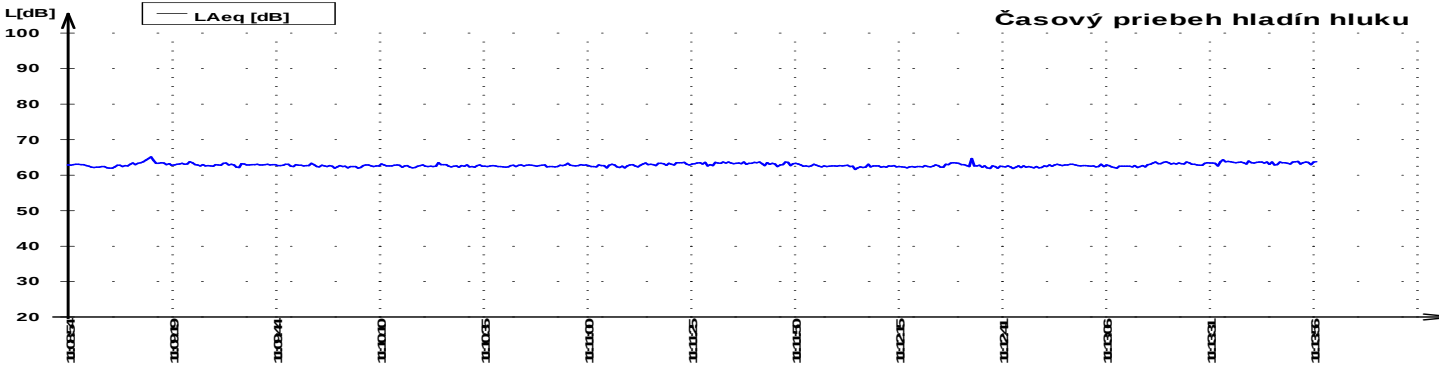
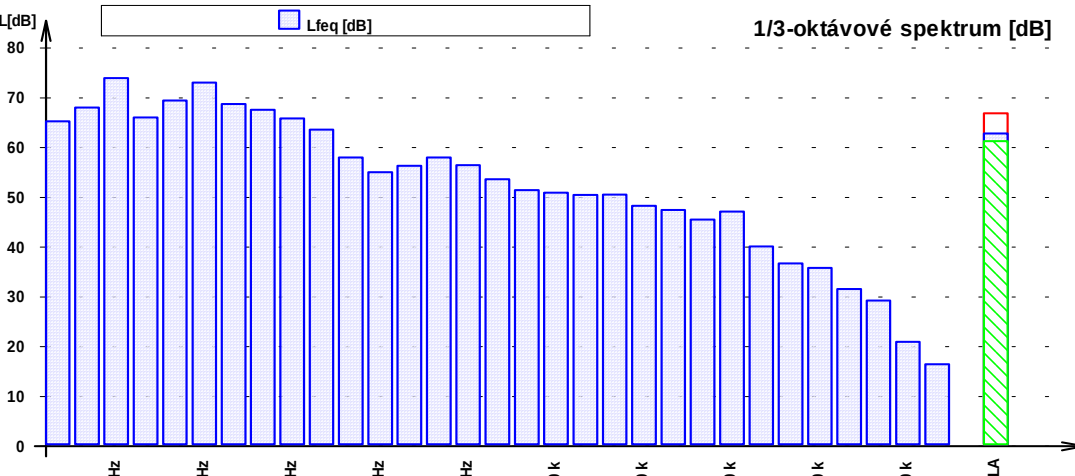
Meracia sústava zvukomer - mikrofón sa kalibruje pomocou mikrofónového kalibrátora vždy pred začiatkom merania a po skončení merania. Vyhodnotenie merania sa uskutočnilo v počítači pomocou softwarových produktov NOR-XFER 6.0 a NOR-REVIEW 3.1.

V mieste merania hluku z dopravy sa nenachádzajú žiadne výrazné trvalé stacionárne zdroje hluku, ktoré by mohli ovplyvňovať celkovú hladinu hluku v riešenom území, zdrojom hluku pozadia sú len zvuky z prírody (vtáctvo). Na východnom okraji riešeného územia sa nachádza tepláreň na biomasu, ktorej súčasťou sú exteriérové chladiče ako výrazný stacionárny zdroj hluku. Súčasné hlukové pomery dokumentuje meranie imisií hluku vo vzdialenosti 18 m od okraja vozovky cesty I/61 na juhozápadnom okraji navrhovaného areálu (bod M1). Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 3 m nad terénom (cca 2 m nad vozovkou), vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,05$ dB. Klimatické podmienky počas merania hluku z dopravy: teplota vzduchu 9 °C, prúdenie vzduchu: 0-1 m.s⁻¹.

Hluk zo stacionárnych zdrojov je zrejмый z meracích záznamov č. 2 a 3. Merací mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,7 m nad terénom pri oplotení areálu teplárne vo vzdialenosti 25 m od vonkajšieho obrysu chladičov (bod M2) a na okraji chodníka rozostavaného ramena okružnej križovatky vo vzdialenosti 73 m od obrysu chladičov (bod M3).

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 Nová Dubnica		č. 1	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku																																																																					
Miesto merania: M1 - vo vzdialenosti 18 m od okraja vozovky cesty I/61				zdroj hluku: Prejazd 951 OA + 51 NA																																																																						
<table><tr><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th><th>Frekv. (Hz)</th><th>L_{freq,t} (dB)</th></tr><tr><td>20</td><td>58,6</td><td>800</td><td>58,5</td></tr><tr><td>25</td><td>58,3</td><td>1000</td><td>59,5</td></tr><tr><td>31.5</td><td>58,2</td><td>1250</td><td>58,7</td></tr><tr><td>40</td><td>58,7</td><td>1600</td><td>57,7</td></tr><tr><td>50</td><td>62,1</td><td>2000</td><td>55,7</td></tr><tr><td>63</td><td>63,5</td><td>2500</td><td>52,6</td></tr><tr><td>80</td><td>59,9</td><td>3150</td><td>49,9</td></tr><tr><td>100</td><td>57,0</td><td>4000</td><td>47,4</td></tr><tr><td>125</td><td>58,2</td><td>5000</td><td>44,3</td></tr><tr><td>160</td><td>54,4</td><td>6300</td><td>41,5</td></tr><tr><td>200</td><td>53,3</td><td>8000</td><td>39,0</td></tr><tr><td>250</td><td>53,3</td><td>10000</td><td>35,3</td></tr><tr><td>315</td><td>51,8</td><td>12500</td><td>30,6</td></tr><tr><td>400</td><td>52,7</td><td>16000</td><td>26,5</td></tr><tr><td>500</td><td>54,4</td><td>20000</td><td>21,2</td></tr><tr><td>630</td><td>56,9</td><td></td><td></td></tr></table>		Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	20	58,6	800	58,5	25	58,3	1000	59,5	31.5	58,2	1250	58,7	40	58,7	1600	57,7	50	62,1	2000	55,7	63	63,5	2500	52,6	80	59,9	3150	49,9	100	57,0	4000	47,4	125	58,2	5000	44,3	160	54,4	6300	41,5	200	53,3	8000	39,0	250	53,3	10000	35,3	315	51,8	12500	30,6	400	52,7	16000	26,5	500	54,4	20000	21,2	630	56,9						namerané deskripty L_{Aeq,t} = 66,7 dB L_{AFmax,t} = 91,7 dB L_{AFmin,t} = 44,5 dB L_{Aeq,t} = 68,6 dB percentily L_{A,1} = 73,5 dB L_{A,5} = 70,9 dB L_{A,10} = 69,8 dB L_{A,50} = 65,3 dB L_{A,90} = 57,0 dB L_{A,95} = 54,5 dB L_{A,99} = 49,9 dB rozšírená neistota merania U = ±1,4 dB korekcie K_T = 0 dB K_I = 0 dB K_P = 0 dB	
Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L _{freq,t} (dB)																																																																							
20	58,6	800	58,5																																																																							
25	58,3	1000	59,5																																																																							
31.5	58,2	1250	58,7																																																																							
40	58,7	1600	57,7																																																																							
50	62,1	2000	55,7																																																																							
63	63,5	2500	52,6																																																																							
80	59,9	3150	49,9																																																																							
100	57,0	4000	47,4																																																																							
125	58,2	5000	44,3																																																																							
160	54,4	6300	41,5																																																																							
200	53,3	8000	39,0																																																																							
250	53,3	10000	35,3																																																																							
315	51,8	12500	30,6																																																																							
400	52,7	16000	26,5																																																																							
500	54,4	20000	21,2																																																																							
630	56,9																																																																									
prístroj: NOR 140		umiestnenie mikrofónu: vo výške 3 m nad terénom		dátový súbor: _190308_0001.NBF																																																																						
vzorkovanie: 0:0:1.0		začiatok merania: 8.3.2019 09:59:49																																																																								
meral: Ing. Vladimír Plaskoň		dĺžka merania: 1:0:0.0																																																																								

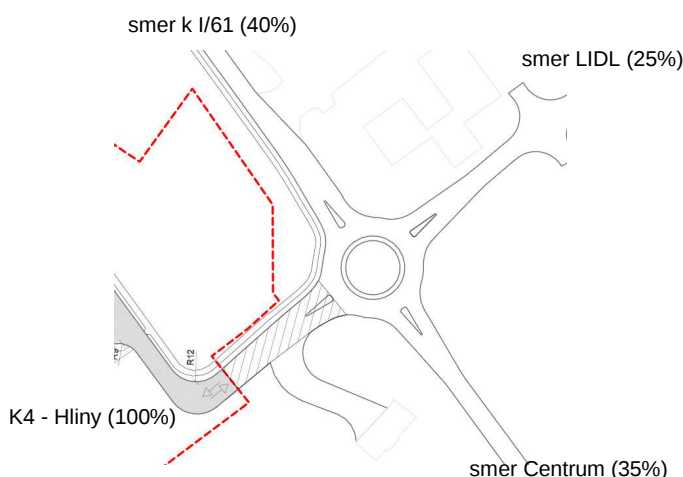
EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí Nová Dubnica		č. 2	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku
zdroj hluku: chladiče biomasovej teplárne 		miesto merania: M2 - pri oplotení areálu teplárne vo vzdialenosti 25 m od vonkajšieho obrysu chladičov			
					
Frekv. (Hz)	L_{freq,t} (dB)	Frekv. (Hz)	L_{freq,t} (dB)		
20	65,3	800	51,5		
25	68,0	1000	51,0		
31.5	74,0	1250	50,5		
40	66,0	1600	50,5		
50	69,5	2000	48,3		
63	73,1	2500	47,5		
80	68,7	3150	45,5		
100	67,6	4000	47,1		
125	65,9	5000	40,1		
160	63,6	6300	36,7		
200	58,0	8000	35,8		
250	55,1	10000	31,6		
315	56,4	12500	29,3		
400	58,0	16000	21,0		
500	56,5	20000	16,5		
630	53,6				
prístroj: NOR 140		umiestnenie mikrofónu: vo výške 1,7 m nad terénom		dátový súbor: _190308_0002.NBF	
vzorkovanie: 0:0:0.125		začiatok merania: 8.3.2019 11:08:54			
vyhodnotil, meral: Ing. Vladimír Plaskoň		dĺžka merania: 0:5:2.0			
				časový priebeh hladín hluku	
				1/3-oktávové spektrum [dB]	
					
				namerané deskriptory	
				LAeq,t = 62,9 dB	
				LAfmax,t = 66,9 dB	
				LAfmin,t = 61,3 dB	
				LAeq,t = 63,3 dB	
				percentily	
				LA,1 = 64,2 dB	
				LA,5 = 63,8 dB	
				LA,10 = 63,6 dB	
				LA,50 = 62,8 dB	
				LA,90 = 62,2 dB	
				LA,95 = 62,0 dB	
				LA,99 = 61,8 dB	
				rozšírená neistota merania	
				U = ±1,4 dB	
				korekcie	
				K_T = 0 dB	
				K_I = 0 dB	
				K_P = 0 dB	

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk		Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí Nová Dubnica		č. 3	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku
zdroj hluku: chladiče biomasovej teplárne chladiče		miesto merania: M3 - na okraji chodníka rozostavaného ramena okružnej križovatky vo vzdialenosti 73 m od chladičov			
		L[Aeq] [dB] Časový priebeh hladín hluku			

5. Predikcia hluku z dopravy

Celkový hluk z cestnej dopravy bol v záujmovom území posudzovaný pre situáciu v nultom variante a pre situáciu po realizácii zámeru. Hladiny hlukových imisíí vo vonkajšom prostredí z líniových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu CadnaA ver. 2019.169 podľa metodiky NMPB-Routes-96 upravenej pre podmienky SR odborným usmernením ÚVZ SR [10]. Východiskovými výpočtovými parametrami bola intenzita a zloženie cestnej dopravy na posudzovaných dopravných úsekoch, kvalita povrchu vozovky, plynulosť dopravného prúdu, terénny profil a urbanizačná štruktúra posudzovaného územia. Zloženie celkovej dopravy bolo rozdelené do dvoch skupín zdrojov hluku, z ktorých jedna predstavuje ľahké vozidlá – OA (osobné, malé úžitkové), druhá ťažké vozidlá nad 3,5 t – NA (nákladné vozidlá a autobusy).

Stav dopravy na prilahlých komunikáciách vychádza z dopravnej štúdie [8]. Dopravné priťaženie riešeného územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe polyfunkčného súboru podľa metodiky [9]. Prerozdelenie cestnej dopravy na príslušných ramenách križovatky v rannej a popoludňajšej špičkovej hodine podľa dopravnej štúdie je zrejmé z obr. č. 3. Z uvedených údajov sa stanovila celodenná 24-h intenzita dopravy uvedená v tab. 4.



Obr. 3: Prerozdelenie novej dopravy medzi smery okružnej križovatky na III/1915

Rozdelenie parkovacej kapacity medzi jednotlivé lokality novej obytnej zóny je dané:

objekt „A“	celkom 113	(v objekte 50 na teréne 63)
objekt „B1/B2“	celkom 76	(v objekte 56 na teréne 20)
objekt „C1, C2“	celkom 65	(v objekte 6 na teréne 59)
objekty „IBV“	celkom 78	
SPOLU	celkom 332	

Komunikácia	Nultý variant		Obytný súbor Hliny		Nový stav	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
K1 – I/61 (profil 90019)	13118	1846	239	0	13357	1846
K2 – III/1915 (profil 95041)	2327	177	478	0	2805	177
K3 – III/1915 (centrum)	2327	177	418	0	2745	177
K4 – Vjazd do areálu Hliny	0	0	1195	0	1195	0
K5 – Vjazd do zóny A	0	0	407	0	407	0
K6 – Vjazd do zóny B,C	0	0	507	0	507	0
K7 – Vjazd do zóny IBV	0	0	281	0	281	0

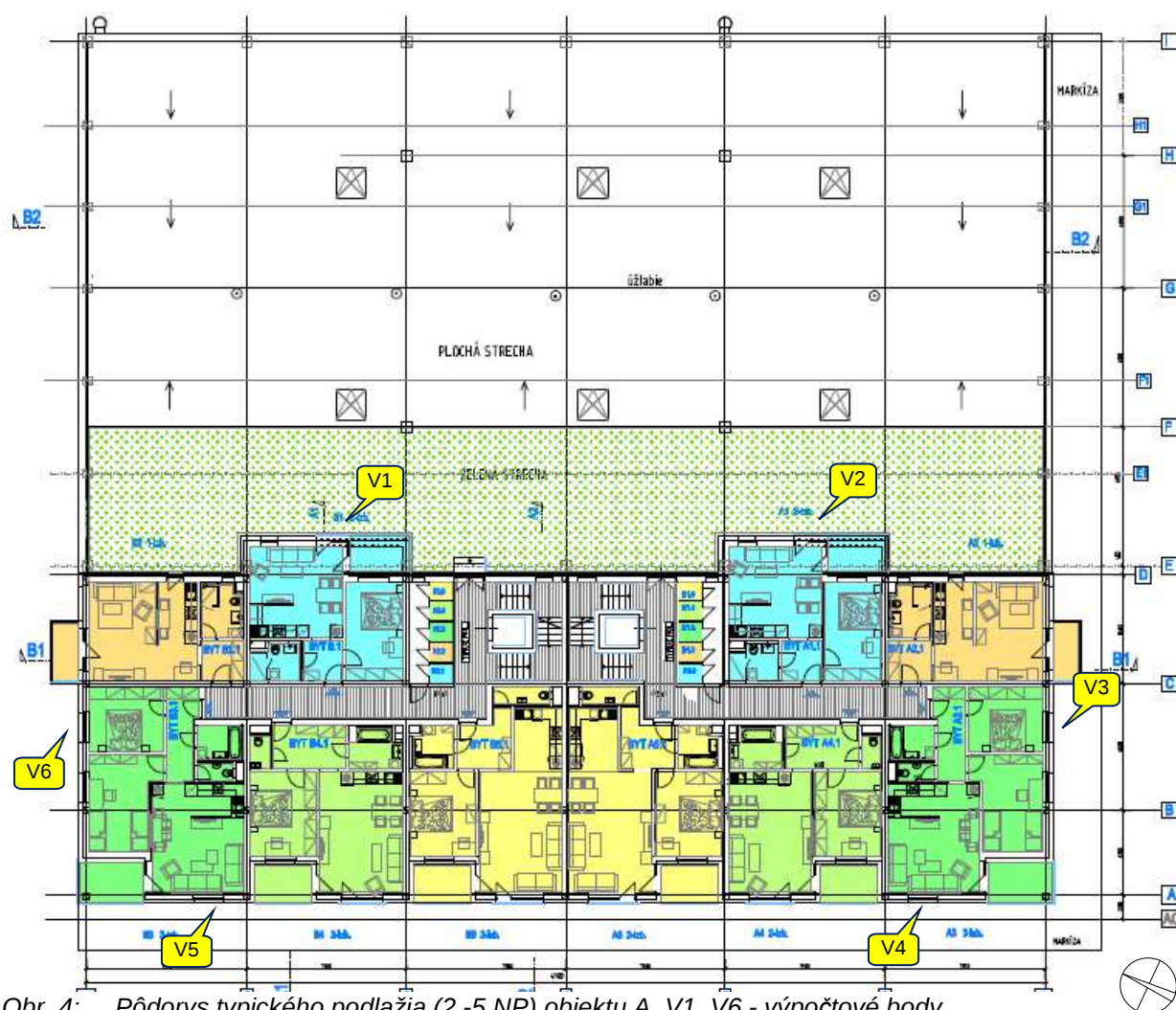
Tabuľka 4: Prognóza dopravy za 24 h v riešenom území

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K7 na obr. č. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Prepočet celkovej dopravy na referenčné intervaly sa uskutočnilo podľa metodiky [7]. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 5:

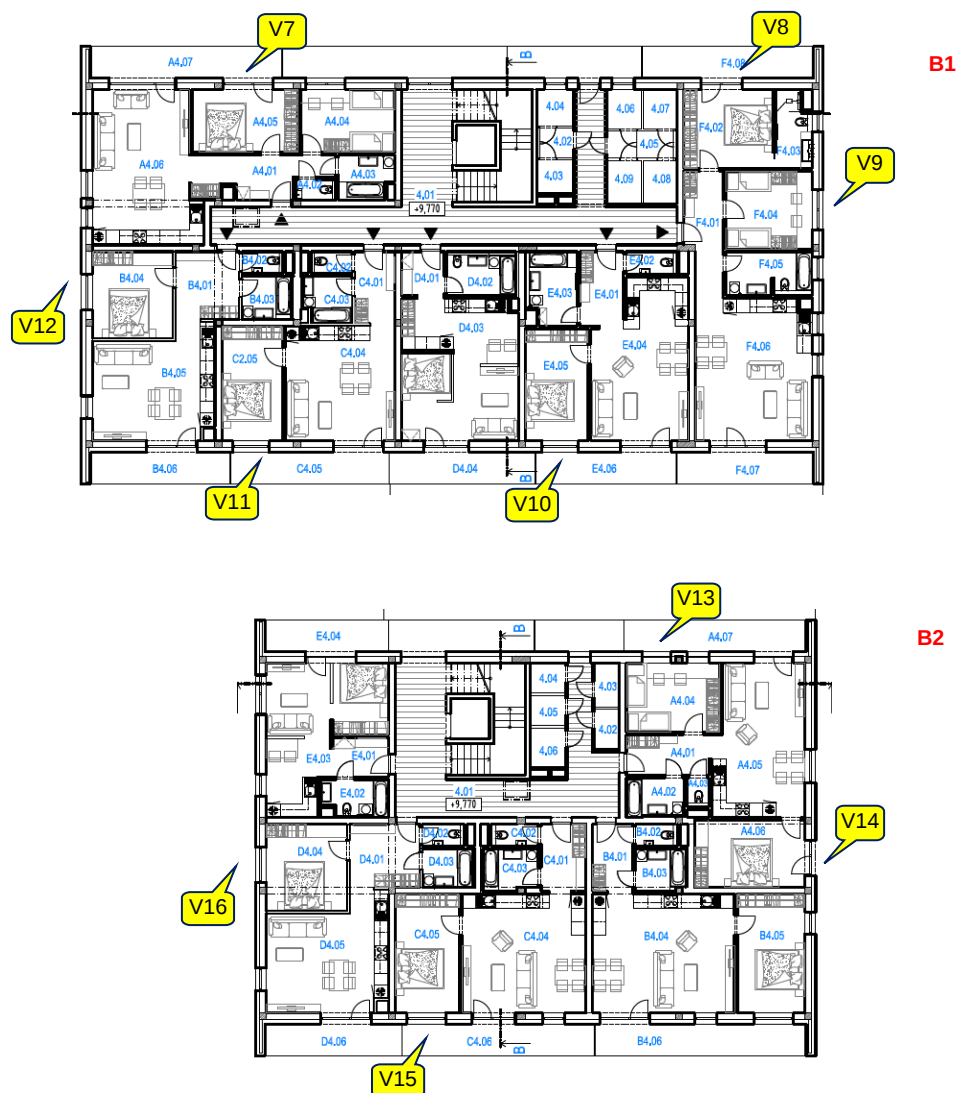
Komunikácia	deň		večer		noc	
	OA	NA	OA	NA	OA	NA
nultý variant						
K1 – I/61 (profil 90019)	10385	1479	1915	177	818	190
K2 – III/1915 (profil 95041)	1892	159	300	6	135	12
navrhovaný variant						
K1 – I/61 (profil 90019)	10577	1479	1950	177	830	190
K2 – III/1915 (profil 95041)	2280	159	362	6	163	12
K3 – III/1915 (centrum)	2232	159	354	6	159	12
K4 – Vjazd do areálu Hliny	972	0	154	0	69	0
K5 – Vjazd do zóny A	331	0	53	0	24	0
K6 – Vjazd do zóny B,C	412	0	65	0	29	0
K7 – Vjazd do zóny IBV	228	0	36	0	16	0

Tabuľka 5: Vstupné výpočtové parametre dopravy v referenčných intervaloch

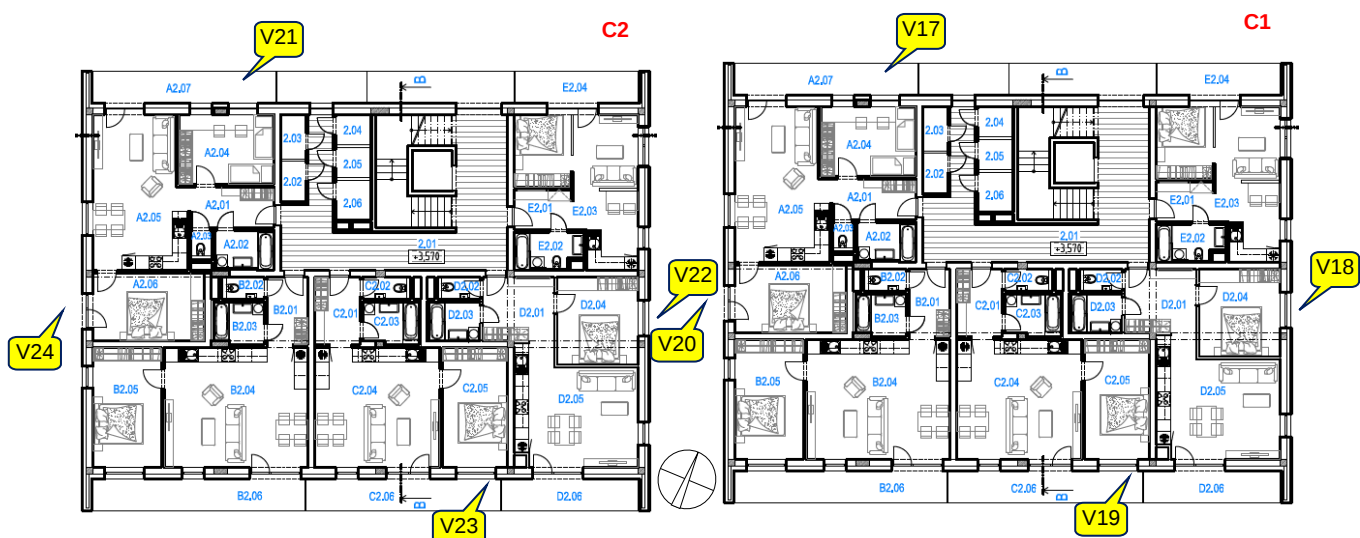
Referenčné body vonkajšieho prostredia predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností bytových domov na 2.NP a 5.NP (obr. 4-6, body V1 – V24) a pred oknami rodinných domov na 1.NP (obr. 2 body V25 – V35). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. 6.



Obr. 4: Pôdorys typického podlažia (2.-5.NP) objektu A, V1..V6 - výpočtové body



Obr. 5: Pôdorys typického podlažia (4.-6.NP) objektu B1/B2, V7..V16 - výpočtové body



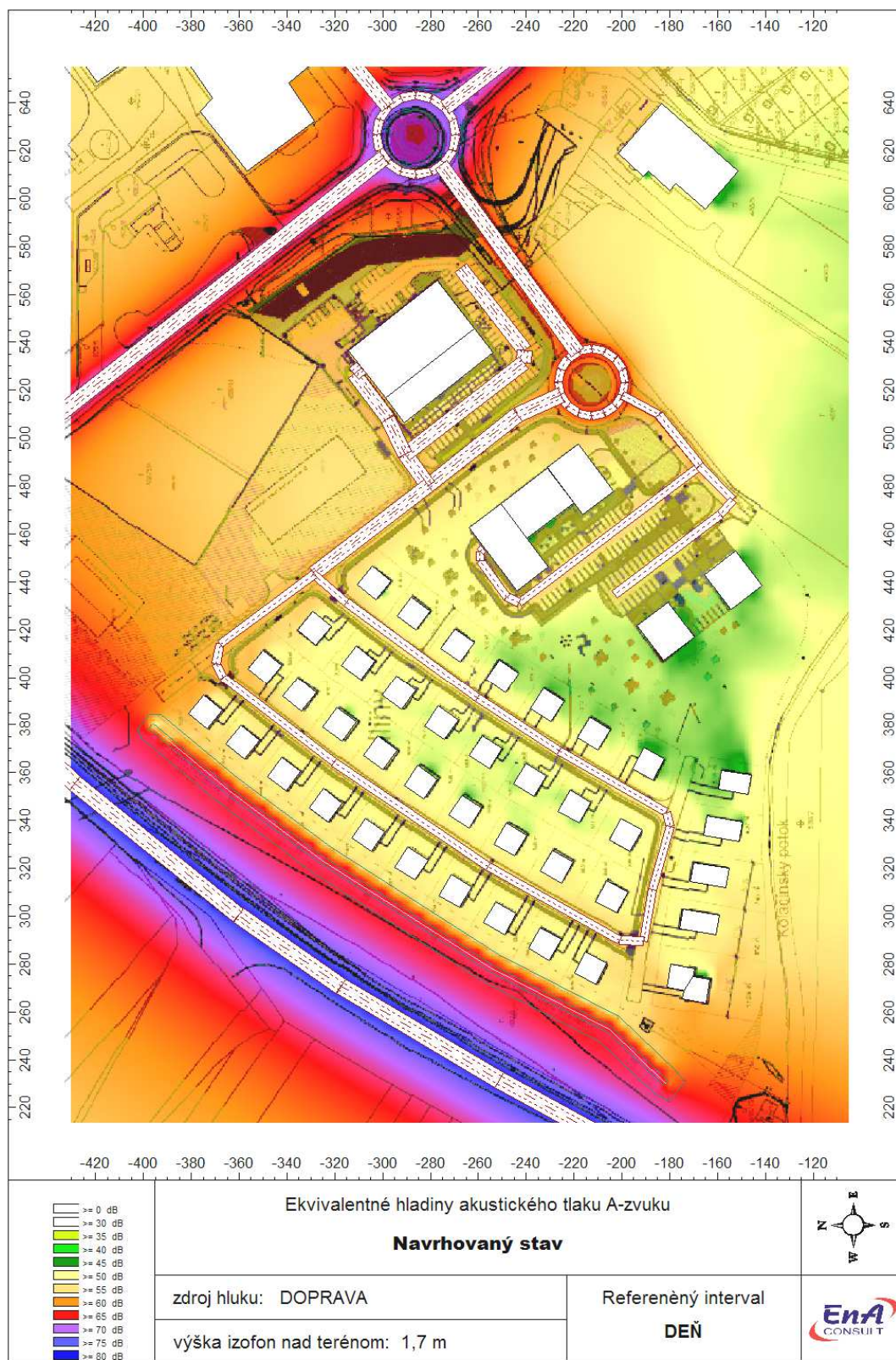
Obr. 6: Pôdorys typického podlažia (4.-6.NP) objektu C1 a C2, V17..V24 - výpočtové body

objekt	výpočtový bod č.	podlažie	ekvivalentná hodnota hluku z dopravy (dB)			požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)
			deň $L_{Aeq,12h}$	večer $L_{Aeq,4h}$	noc, $L_{Aeq,8h}$	
A	V1	2.NP	55,7	51,7	48,4	30
		5.NP	58,6	53,7	49,8	30
	V2	2.NP	55,6	51,6	48,3	30
		5.NP	58,9	53,9	49,9	30
	V3	2.NP	57,9	53,8	48,6	30
		5.NP	58,0	53,4	48,3	30
	V4	2.NP	55,5	52,9	47,3	30
		5.NP	56,1	53,3	48,3	30
	V5	2.NP	56,1	53,7	48,8	30
		5.NP	57,4	54,8	50,4	30
B1	V7	2.NP	56,6	54,6	50,0	30
		5.NP	59,0	56,4	52,3	31
	V8	2.NP	56,4	54,2	50,0	30
		5.NP	59,1	56,3	52,3	31
	V9	2.NP	54,8	52,1	47,6	30
		5.NP	56,5	53,2	48,5	30
	V10	2.NP	51,0	48,6	43,8	30
		5.NP	53,0	49,8	44,8	30
	V11	2.NP	50,9	48,6	43,6	30
		5.NP	52,8	49,6	44,5	30
B2	V13	2.NP	53,5	51,3	47,4	30
		5.NP	55,1	52,4	48,1	30
	V14	2.NP	56,8	53,7	48,9	30
		5.NP	57,7	54,1	49,3	30
	V15	2.NP	54,1	50,9	45,0	30
		5.NP	54,7	50,9	45,2	30
	V16	2.NP	52,2	50,4	45,0	30
		5.NP	54,3	52,1	47,5	30

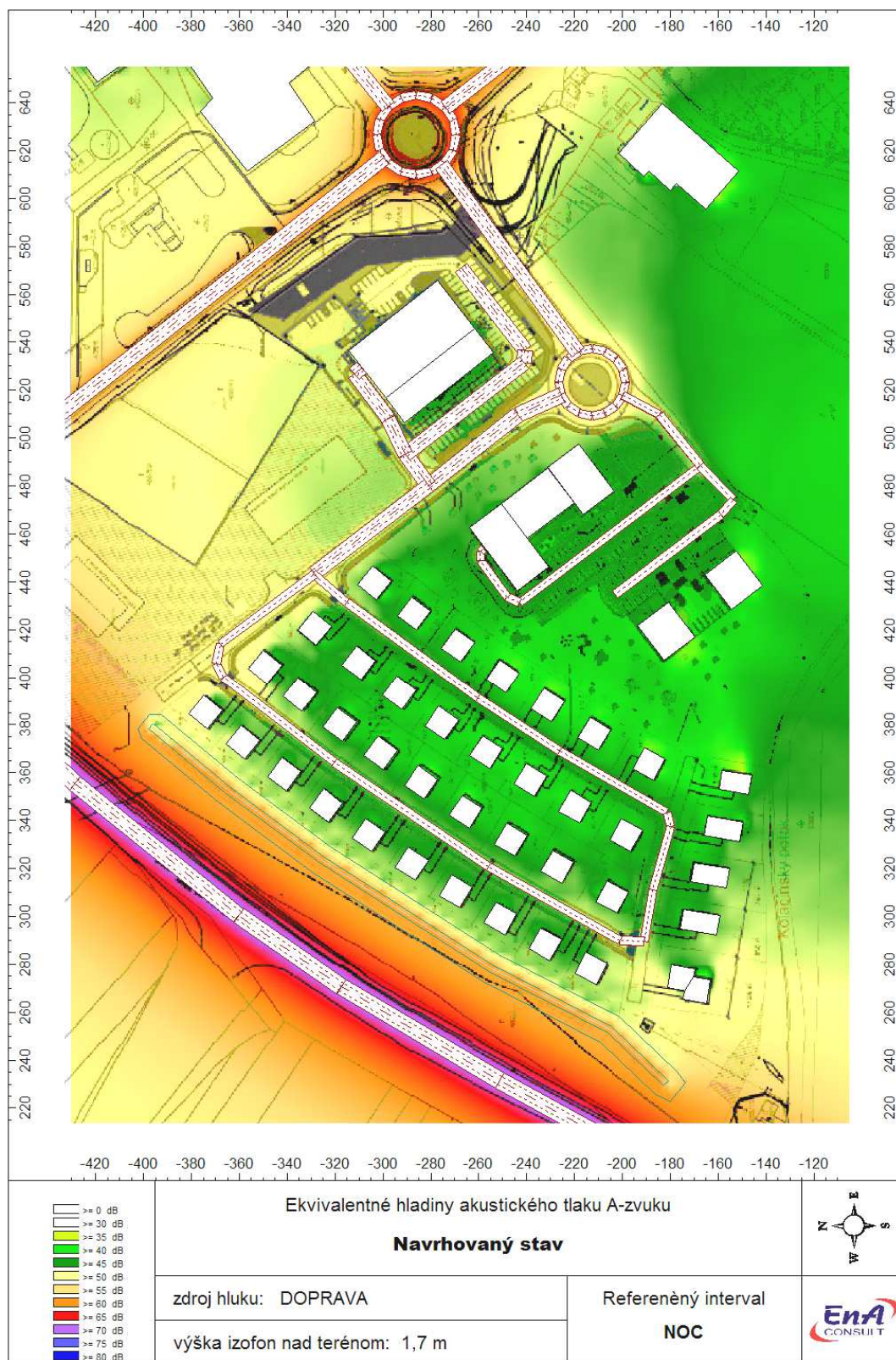
Tabuľka 6a: Hladiny hluku z dynamickej dopravy pred oknami obytných miestností SO-101 a SO-102

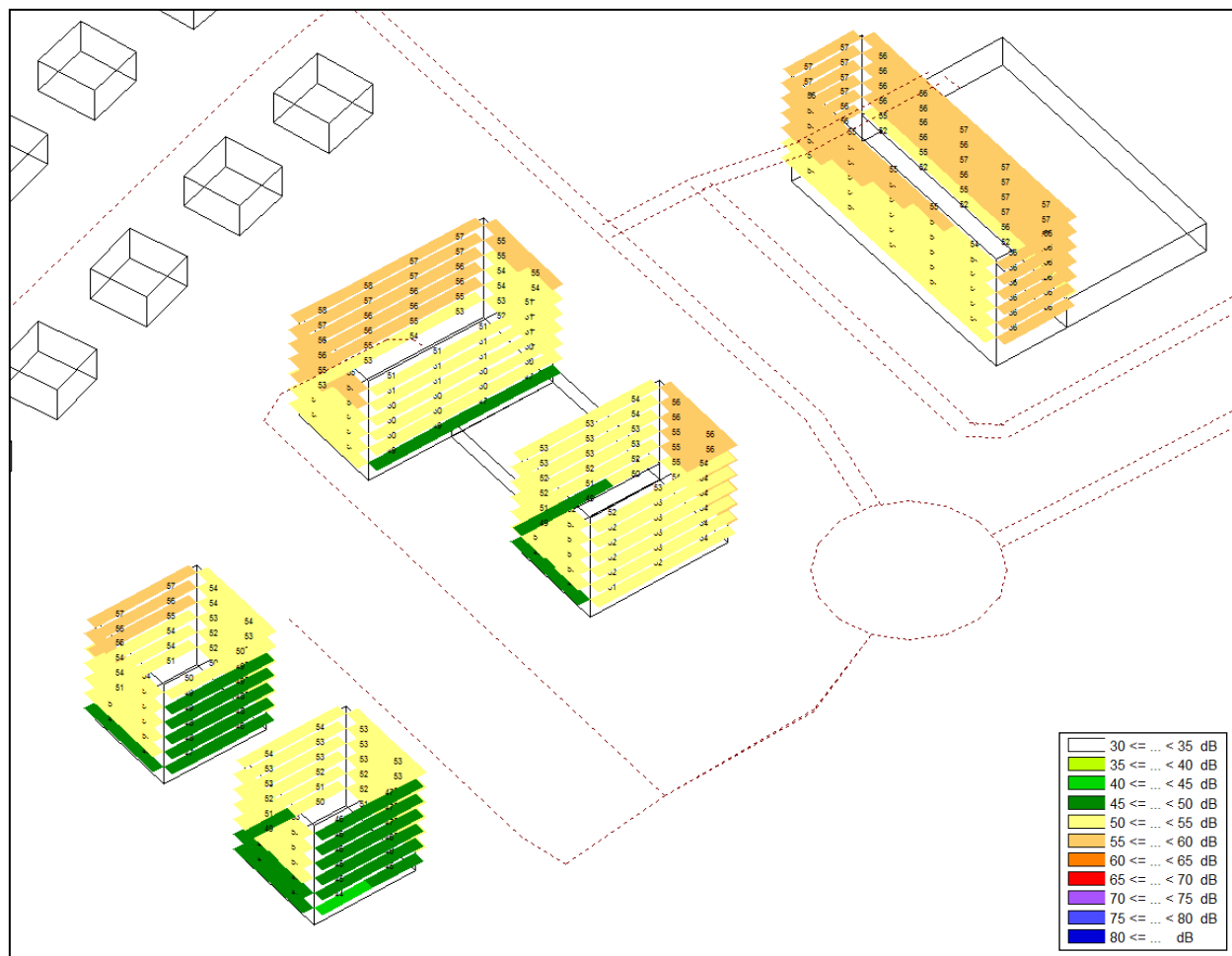
objekt	výpočtový bod č.	podlažie	ekvivalentná hodnota hluku z dopravy (dB)			požiadavka na $R'_{w,min}$ (dB)
			deň $L_{Aeq,12h}$	večer $L_{Aeq,4h}$	noc, $L_{Aeq,8h}$	
C1	V17	2.NP	52,2	49,9	46,0	30
		5.NP	55,5	52,7	48,6	30
	V18	2.NP	53,3	50,8	45,9	30
		5.NP	54,9	51,9	47,3	30
	V19	2.NP	48,0	44,6	39,6	30
		5.NP	49,2	45,0	40,0	30
	V20	2.NP	50,3	48,1	44,5	30
		5.NP	54,3	51,7	47,8	30
C2	V21	2.NP	55,1	53,0	49,5	30
		5.NP	58,5	55,9	52,1	31
	V22	2.NP	53,4	51,3	46,8	30
		5.NP	55,6	53,1	48,7	30
	V23	2.NP	49,0	46,4	41,1	30
		5.NP	51,5	48,5	43,8	30
	V24	2.NP	51,6	49,5	45,9	30
		5.NP	55,9	53,3	49,4	30
RD 1	V25	1.NP	54,7	52,1	47,9	30
RD 4	V26	1.NP	51,4	48,3	43,1	30
RD 7	V27	1.NP	51,8	49,0	44,1	30
RD 16	V28	1.NP	57,6	55,0	51,1	31
RD 20	V29	1.NP	53,5	50,6	45,9	30
RD 24	V30	1.NP	55,0	52,3	48,1	30
RD 25	V31	1.NP	57,8	55,2	51,4	31
RD 28	V32	1.NP	54,3	51,5	47,6	30
RD 31	V33	1.NP	54,4	51,7	47,8	30
RD 34	V34	1.NP	54,9	52,3	48,5	30
RD 35	V35	1.NP	58,4	55,9	52,1	31
RD 36	V36	1.NP	54,5	52,1	48,3	30
RD 37	V37	1.NP	52,9	50,6	46,8	30
RD 38	V38	1.NP	51,4	49,0	45,2	30
RD 39	V39	1.NP	49,4	46,9	43,1	30

Tabuľka 6b: Hladiny hluku z dopravy pred oknami obytných miestností SO-103, SO-104 a IBV

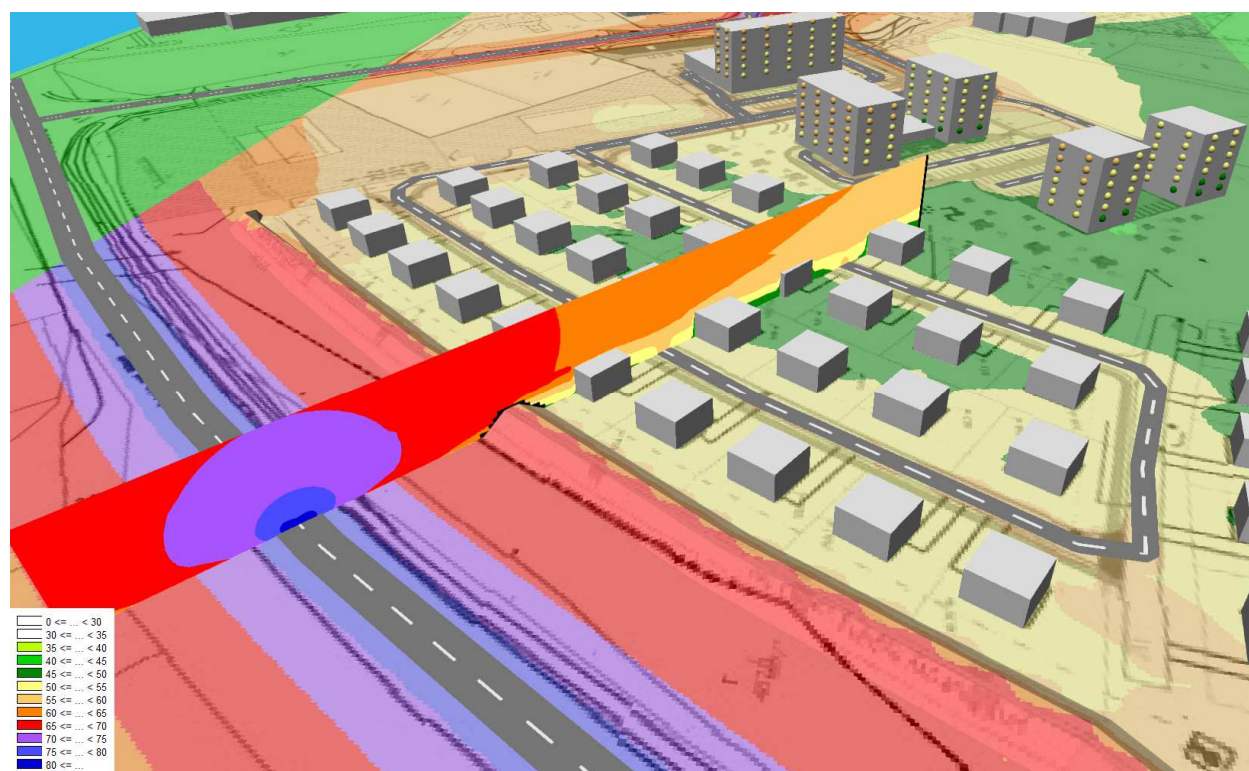


Obr. 7 Hluková mapa $L_{Aeq,12h}$ z prevádzky dotknutých dopravných trás v navrhovanom variante

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



Obr. 9: Rozloženie akustického tlaku z dopravy na fasádach bytových domov v dennom čase



Obr. 10 Vertikálny profil šírenia hluku od cesty I/61 do priestoru IBV s realizovaným zemným valom

Najbližšia jestvujúca obytná zóna sa nachádza v okolí ulice SNP v relatívne veľkej vzdialenosti od navrhovaného polyfunkčného areálu (cca 330 m). Výstavba novej areálovej komunikačnej siete preto priamo neovplyvní akustické pomery jestvujúcej najbližšej obytnej zóny, jediný vplyv sa očakáva z nárastu dopravných intenzít na ul. SNP v dôsledku dopravy generovanej navrhovanou činnosťou. Nárast hluku v okolí ul. SNP je možné vyjadriť nárastom akustického výkonu líniového zdroja hluku, ktorý je vo výpočtovom modeli interpretovaný komunikáciou K3.

Komunikácia	variant	Relatívny akustický výkon cesty $L_{Aw,1m}$ (dB)		
		deň	večer	noc
K3	0 - súčasný stav	76,6	70,8	66,9
	1 - navrhovaný stav	76,9	71,3	67,2
	nárast	+0,3	+0,6	+0,3

Tabuľka 7: Výpočtové parametre hluku z dopravy na ul. SNP pre posúdenie jestvujúcej obytnej zóny.

6. Hluk zo stacionárnych zdrojov

Do riešeného územia zasahuje významný stacionárny zdroj priemyselného hluku – biomasová tepláreň Termonova vzdialená cca 95 m od navrhovaného bytového domu A. Dominantným zdrojom ustáleného a neprerušovaného hluku je chladiaca sústava v severnej časti areálu teplárne (obr. č. 1). Z merania č. 2 je zrejmá hladina akustického tlaku na úrovni $L_{Aeq} = 62,9$ dB vo vzdialenosti $r = 25$ m od obrysu bližšej chladiacej jednotky. Z nameranej hodnoty akustického tlaku v definovanej vzdialenosti od zdroja sa stanovil zdanlivý akustický výkon chladiacej sústavy, ktorý vo výpočtovom modeli predstavuje bodový zdroj akustickej energie. Zdanlivý akustický výkon zdroja hluku pri jeho smerovosti Q je daný vzťahom:

$$L'_w = L_{Aeq} - \log(Q/4\pi) + 20 \log r \quad \text{dB(A)} \quad (1)$$

Výpočet imisií hluku bol vykonaný programom CadnaA, v ktorom sú implementované základné výpočtové postupy urbanistickej a stavebnej akustiky [5] a [6] a metodiky ISO 9613. Namerané hodnoty vrátane príslušných tretinooktávových spektier boli vložené do programu a následne bola pre smerovosť zdroja $Q=1$ vypočítaná analytická hluková mapa na obr. 11. Zároveň sa pre nepretržité pôsobenie zdroja hluku vypočítala imisná hladina prevádzkového hluku v najviac exponovaných výpočtových bodoch na severnej a východnej fasáde navrhovaných bytových domov vo výške 16 m nad terénom (5.-6.NP)

Objekt	výpočtový bod	$L_{Aeq,Tref}$
A	V1	50,0
	V2	51,3
	V3	53,1
	V4	40,9
	V5	42,7
B1	V9	48,6
	V10	47,8
	V11	46,4
B2	V14	50,3
	V15	50,7
C1	V18	48,8
	V19	47,3
C2	V22	46,8
	V23	46,7

Tabuľka 8: Imisné hodnoty hluku z prevádzky chladiacej sústavy biomasovej teplárne v riešenom území

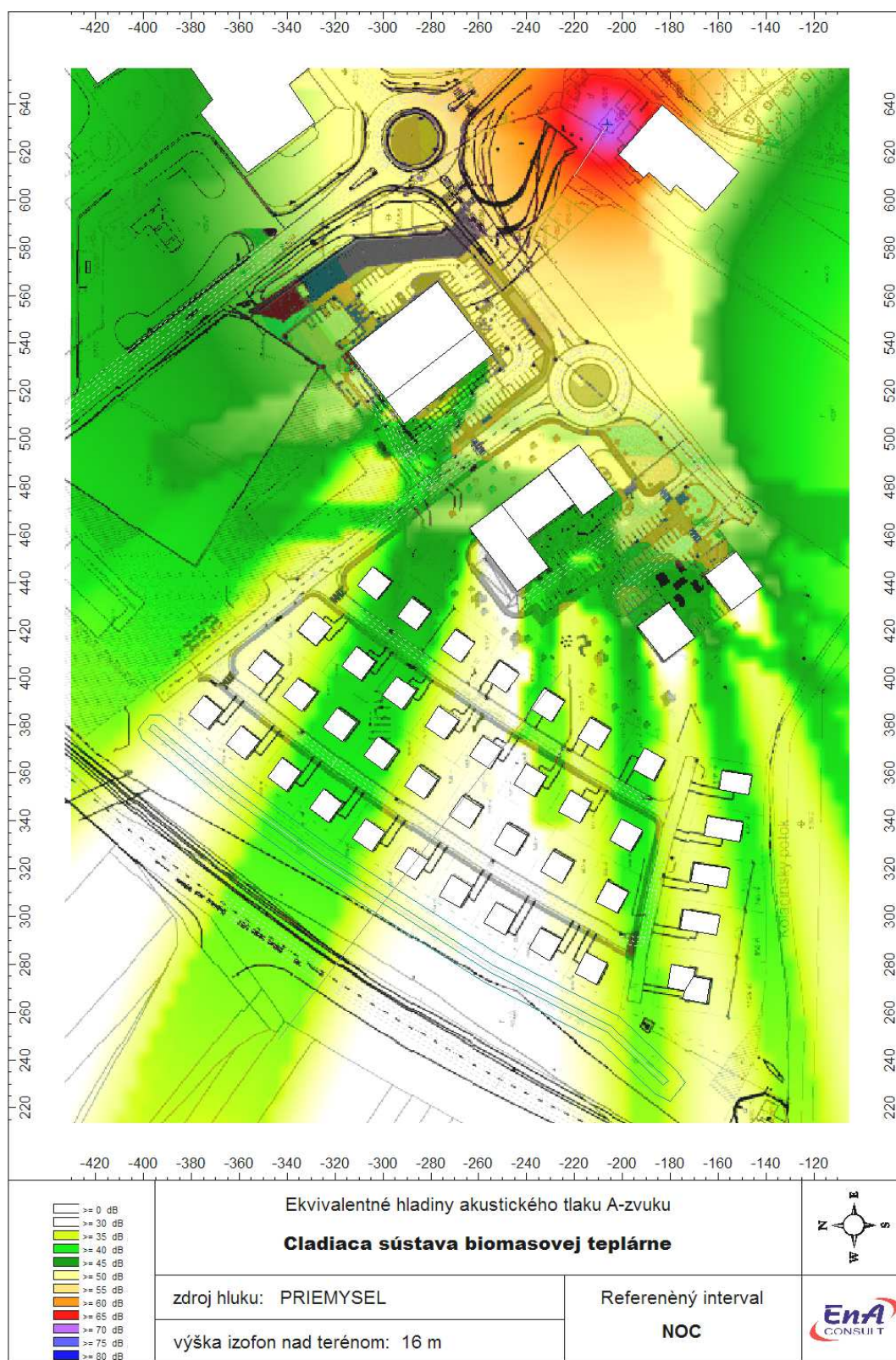
V predloženej podkladovej dokumentácii ešte neboli špecifikované typy a rozmiestnenie zariadení pre vetranie a chladenie vnútorných obchodných priestorov na 1.NP objektu A. Pri umiestňovaní zariadenia jednotky VZT alebo chladenia na streche jednopodlažnej časti objektu sa stanovil maximálny prípustný akustický výkon zariadenia, pri ktorom ešte nedôjde k prekročeniu prípustných hodnôt pred oknami chránených miestností obytnej časti budovy.

Pri nepretržitej prevádzke zdroja hluku, ktorý je umiestnený na vzdialenejšom SV okraji strechy, 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 obytnej poschodovej časti budovy sa nachádzajú vo vzájomnej vzdialenosti (r) cca 20 m od predpokladaného miesta ukotvenia vonkajšieho zariadenia. Maximálny prípustný akustický výkon zdroja hluku so smerovosťou $Q=2$ umiestneného pri SV okraji strechy jednopodlažnej časti objektu potom je:

$$L_w = 79 \text{ dB(A)}$$

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

$$L_{Aeq,5m} = 57 \text{ dB}$$

Obr. 11 Hluková mapa $L_{Aeq,Tref}$ z prevádzky susediacej teplárne Termonova

7. Hluk vo vnútornom prostredí budov

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

7.1. Hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia

Pre účinnú separáciu hluku prenikajúceho z vonkajšieho prostredia sú rozhodujúce zvukovoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budov, ktoré sú pre technické potreby dostatočne presne charakterizované indexom vzduchovej nepriezvučnosti R_w . Požiadavky na nepriezvučnosť obvodového plášťa v závislosti od funkčného využitia vnútorných priestorov sú definované v STN 73 05 32 (tab. č. 3).

Vypočítané hladiny hluku sa pred oknami obytných miestností pohybujú od 48 dB do 59 dB cez deň a od 40 dB do 52 dB v noci v závislosti od orientácie fasády a vzdialenosti okna bytu od dopravných zdrojov hluku. Požiadavka na index stavebnej nepriezvučnosti pre obvodový plášť budovy je pre obytnú zónu uvedená podľa výpočtových bodov v tab. č. 6.

Korekcie požiadaviek na hodnotu R'_w - pri výbere konštrukčných materiálov je nutné zohľadniť skutočnosť, že v uvedenej tabuľke sú hodnoty R'_w stavebnými hodnotami na rozdiel od údajov v technických listoch výrobcov a dodávateľov, ktorí deklarujú laboratórne hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti R_w . Po zabudovaní takýchto materiálov do stavebnej konštrukcie dochádza vplyvom vedľajších ciest šírenia zvuku k reálnemu zníženiu laboratórnych hodnôt spravidla o 2 až 6 dB. Napr. pri fasádnych systémoch sa hodnota R_w izolačného dvojskla po jeho osadení do fasádneho systému zníži o cca 2-4 dB pri malých zaskleniach a o cca 4-8 dB pri veľkoplošných zaskleniach.

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

Vetranie: obytné miestnosti bytov, ktoré majú otváracie časti okenných konštrukcií orientované do priestoru, kde bola predikciou zistená nočná ekvivalentná hladina hluku vyššia ako 45 dB(A), je potrebné vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách obytných miestností. Zvyšné obytné miestnosti je možné prevetrávať prirodzeným spôsobom otváracími oknami. Riešením núteného vetrania je okrem centrálnej vzduchotechniky napr. inštalácia aktívnych rekuperačných zariadení priamo v bytoch, alternatívou môže byť aj systém vetrania, kedy okná alebo fasády sú vybavené akusticky tlmenými vetracími štrbinami v kombinácii s odťahovým ventilátorom umiestneným vo vnútri dispozície bytu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytnej miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné riešiť s ohľadom na potrebu minimálnej výmeny vzduchu pre jednotlivé chránené priestory podľa vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z.z. pričom je nutné zabezpečiť ostatné stavebné prvky tak, aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu (napr. súvisiace dvere osadiť ako bezprahové, resp. s ventilačnou mriežkou).

7.2. Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia budov

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

- L₁ – prenos zvuku priamo cez vnútorné deliace zvislé a vodorovné konštrukcie – zložku hluku je možné definovať indexom stavebnej nepriezvučnosti R'_w
- L₂ – prenos zvuku konštrukciou budovy (chvením) – zložka hluku je tvorená chvením zdrojov hluku a jeho prenosom dotykom priamo do konštrukcie vplyvom uchytenia (napríklad privarením) alebo tvrdým uložením. Táto zložka sa prenáša do chráneného priestoru iba pevnou fázou, t.j. konštrukciou budovy a inštaláciami a je následne vyžarovaná povrchom konštrukčných prvkov (typickým príkladom je kročajový hluk, syčanie potrubí, zatvárače dverí a pod).

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

$$L = 10 \log (10^{0,1 \cdot L_1} + 10^{0,1 \cdot L_2}) \quad (\text{dB})$$

Minimalizovanie zložky L₁ je možné dosiahnuť použitím materiálov s dostatočne vysokým stupňom indexu stavebnej nepriezvučnosti R'_w na konštrukciu priečok a stropných dosiek. Minimálne požiadavky podľa STN 73 0532 : 2013 sú:

- Zvislé steny medzi bytmi a stropy medzi bytmi: $R'_w = 53 \text{ dB}$
- Stropy medzi garážou a bytmi: $R'_w = 57 \text{ dB}$
- Stropy medzi prevádzkou do 22:00 hod a bytom: $R'_w = 57 \text{ dB}$

Do deliacich konštrukcií medzi obytnými miestnosťami a okolitými priestormi iných bytov alebo nebytových priestorov nesmú byť realizované otvory a drážky, ktoré môžu výrazne znížiť nepriezvučnosť deklarovanú výrobcom akustického stavebného materiálu. Zároveň je nutné dodržať stavebné postupy stanovené dodávateľom pre minimalizáciu šírenia zvuku bočnými cestami (kontaktné priečky, stropy, podlahy.)

Znižovanie vplyvu zložky L₂ je možné docieľiť len aktívnym odpružením všetkých potenciálnych zdrojov hluku od skeletu budovy a voľbou vhodného dispozičného riešenia bytových priestorov (napr. priestory WC a kúpeľní nemajú spoločnú priečku s chránenými obytnými miestnosťami susediacich bytov). Znižovanie vplyvu zložky L₂ súčasne kladie veľký dôraz a vysoké nároky na výkon stavebného dozoru, nakoľko jeden tvrdý kontakt zdroja hluku s konštrukciou budovy zníži až anuluje účinok realizovaných protihlukových opatrení. Dôležité je zamerať sa na pružné odizolovanie vstavaného nábytku, ktorý je často zdrojom impulzného hluku (napr. kuchynské linky) a sanitárnych prvkov (vane, umývadlá, batérie, WC sety a pod.) od konštrukčných prvkov budovy. To isté platí aj pre prvky technického zabezpečenia budovy (osadenie vykurovacích kotlov, obehových čerpadiel, vzduchotechnických potrubí), pre pripojenie potrubí na zariadenia je potrebné použiť gumové kompenzátory. Je nanajvýš nutné zamedziť tvrdému styku potrubí so skeletom budovy pri prechode deliacimi konštrukciami. Prechody musia byť vyplnené pružným materiálom, avšak nie bežnými montážnymi PUR penami (riešením môže byť napr. akustická PU pena TYTAN Professional O2 65). Výtahová šachta musí byť dilatovaná od skeletu budovy, doraz výtahových dverí musí byť plynulý a tlmený.

8. 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 7⁰⁰ do 21⁰⁰ hod a v sobotu od 8⁰⁰ do 13⁰⁰ 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.

9. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia navrhovanej bytovej zástavby v okolí cesty I. triedy a v blízkosti mestskej zbernej komunikácie s hromadnou dopravou zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci. Pre hluk z prevádzkových zdrojov je stanovená prípustná hodnota na 50 dB cez deň a 45 dB v noci.

Vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúcu obytnú zástavbu – je vyjadrený nárastom hluku z dopravy v okolí zbernej mestskej komunikácie (ul. SNP). Po realizácii navrhovanej činnosti dôjde k zvýšeniu dopravného hluku pred budovami v bezprostrednom okolí uvedenej cesty najviac o 0,6 dB. Uvedený nárast dopravného hluku je z hľadiska subjektívneho vnímania sluchom nevýznamný, z objektívneho hľadiska sa rozdiel hladín hluku pohybuje v rámci pásma rozšírenej neistoty bežného merania hluku

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

Hluk z dopravy

- referenčný interval deň: *PH nie je prekročená*
- referenčný interval večer: *PH nie je prekročená*
- referenčný interval noc: *PH je prekročená v bodoch V6-V8, V21, V28, V31, V35*

Predikciou zistené imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy pred oknami obytných miestností navrhovaných obytných budov neprekračujú prípustné hodnoty hluku stanovené pre III. kategóriu chránených území v dennom a večernom čase. V nočnom čase sa zistilo prekročenie PH na fasáde objektu A orientovanej k ceste I/61, na fasádach objektu B2 orientovaných k susediacej okružnej križovatke a na fasádach rodinných domov situovaných pri koncoch zemného valu. Prekročenie nočnej prípustnej hodnoty je najviac o cca 2 dB.

Na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva sa môžu nové budovy na bývanie umiestňovať aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

- a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,
- b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti príľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Predikované hodnoty hluku spĺňajú podmienku **b)** vyššie uvedeného predpisu. Pre následné splnenie bodu **a)** je potrebné vo vyšších stupňoch projektovej dokumentácie riešiť protihlukové opatrenia na strane chráneného prostredia. Dodržanie zvukovoizolačných požiadaviek na konštrukčné prvky obvodového plášťa budov pri zabezpečení dostatočného vetrania chránených miestností je nevyhnutnou podmienkou k tomu, aby nedochádzalo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností (viď čl. 7.1).

Hluk z priemyselných zdrojov

- referenčný interval deň: *PH je prekročená v bodoch V2,V3,V14,V15*
- referenčný interval večer: *PH je prekročená v bodoch V2,V3,V14,V15*
- referenčný interval noc: *PH je prekročená v bodoch V1-V3,V9-V11,V14,V15,V18, V19,V22,V23*

Predikciou zistené hodnoty akustického tlaku A-zvuku z prevádzky biomasovej teplárne vypočítané z reálne nameraných hodnôt hluku presahujú prípustnú hodnotu hluku na fasádach navrhovaných bytových domov, ktoré sú orientované k zdroju hluku. Uvedený hluk môže byť najmä v nočných hodinách obyvateľmi budov vnímaný ako rušivý. Najúčinnším riešením je zaviazat' prevádzkovateľa predmetného zdroja hluku k prijatiu opatrení na znižovanie hluku v príľahlom životnom prostredí v zmysle §27 zákona [1].

Jednotky vetrania a chladenia vetrania obchodných priestorov na 1.NP objektu A sa doporučuje umiestňovať na severovýchodnú fasádu jednopodlažnej časti objektu, resp. na terén za túto fasádu. Pri umiestnení stacionárnych zdrojov hluku na strechu prevádzok je nutné zohľadniť prípravu kotvenia na dodatočnú inštaláciu protihlukovej clony pre ochranu výškovej obytnej časti budovy pred nadmerným prevádzkovým hlukom. Efektívna výška clony musí presahovať spojnicu vzdialenejšieho okraja zdroja hluku a rímasy strechy obytnej časti budovy. Vzduchová nepriezvučnosť clony R_w by mala byť min 20 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.

Základnou podmienkou pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností je dodržanie všetkých antivibračných zásad pri inštalácii hlukovo dominantných komponentov TZB vo vnútri budov a zabezpečenie dostatočne vysokej nepriezvučnosti medzi bytových deliacich konštrukcií v zmysle STN 730532:2013.

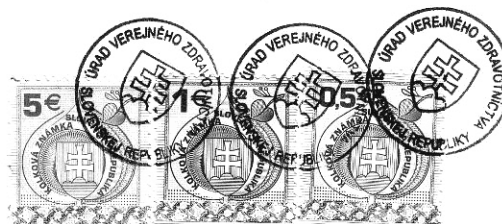
Referencie

- [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] Dopravno-kapacitné posúdenie " Dopravné napojenie zóny Záhorská" (Alfa 04 a.s., 12/2018)
- [9] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)
- [10] Odborné usmernenie Úradu verejného zdravotníctva SR, ktorým sa upravuje postup pri vypracovaní strategických hlukových máp, č. 99/2005, Vestník MZ SR, čiastka 55-60



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:

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**



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.