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. 17-107-s

Obytný súbor Zábreh

Ilava

zadávateľ

EKOJET, s.r.o.

Staré Grunty 9A, 841 04 Bratislava

júl, 2017 Spracoval: Ing. Vladimír Plaskoň

O B S A H

1. ÚVOD 2
2. POŽIADAVKY 2
3. SITUÁCIA A POPIS ZÁMERU 4
4. HLUK Z DOPRAVY VO VONKAJŠOM PROSTREDÍ – SÚČASNÝ STAV 6
5. PREDIKCIA HLUKU Z DOPRAVY 9
6. HLUK VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ BUDOV 21
6.1. HLUK PRENIKAJÚCI Z VONKAJŠIEHO PROSTREDIA 21
6.2. HLUK PRENIKAJÚCI Z VNÚTORNÉHO PROSTREDIA BUDOV 22
7. VPLYV VÝSTAVBY AREÁLU NA OKOLIE 23
8. ZÁVER 23

Spracovateľ štúdie Ing. Vladimír Plaskoň je zapísaný pod č. 421/2006 – OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie podľa §65 ods. 4 zák. NR SR č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v odbore činností 2z „hluk a vibrácie“ a je držiteľom osvedčenia o odbornej spôsobilosti na meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí č. OOD/7360/2009 v zmysle ustanovenia § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z.z o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v znení neskorších predpisov.

Podľa Čl. XXXV zákona č. 136/2010 Z. z. o službách na vnútornom trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa mení a dopĺňa § 63a zákona č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov takto:

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

Všetky práva k využitiu si vyhradzuje EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., spoločne so zadávateľom. Výsledky obsiahnuté v dokumentácii sú duševným vlastníctvom spoločnosti EnA CONSULT Topoľčany, s.r.o., Ich verejná publikácia a ďalšie využitie nad rámec pôvodného účelu alebo odovzdanie tretej osobe je viazané na súhlas spracovateľa.

1. Úvod

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky spracovateľa dokumentácie EIA na posúdenie akustickej situácie v dotknutom území po výstavbe nového obytného súboru pre účely zákona [1]. Predmetom posúdenia je vplyv hluku z dopravy a prevádzkových zdrojov 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 (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na priestor mimo budov, na miesta, ktoré ľudia používajú dlhodobo alebo opakovane, ďalej na priestor pred fasádami obytných miestností s oknom, učební a budov vyžadujúcich tiché prostredie. Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A hluku podľa kategórie územia uvádza tabuľka č. 1.

Kategória	Opis chráneného územia	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty [a] (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava [b] [c]	Železničné dráhy [c]	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d] rekreačné územie.	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I.a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxi-služieb, určené pre nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

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

Určujúcimi veličinami hluku vo vnútornom prostredí budov sú ekvivalentná hladina a zvuku pre zvuk doliehajúci z vonkajšieho prostredia alebo maximálna hladina a zvuku pre hluk z vnútorných zdrojov budovy pre deň (6^{00}-18^{00} h), večer (18^{00}-22^{00} h) a noc (22^{00}-6^{00} h). Prípustné hodnoty sa vzťahujú na chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo. Určujú sa za podmienok, ktoré možno predpokladať pri obvyklom používaní miestnosti (napr. zabezpečenie vetrania). Prípustné hodnoty maximálnych resp. ekvivalentných hladín a hluku podľa kategórie chráneného priestoru uvádza tabuľka č.2:

kateg.	opis chráneného vnútorného priestoru	referenčný časový interval	prípustné hodnoty hluku (dB)	
			z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25[a)]	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle [b)]	deň večer noc	40 40 30[a)]	40[c)] 40[c)] 30[c)]
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čitárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská,	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievania rečou, napr školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov sa stanovuje pripočítaním korekcie K=(-7) dB pre noc
b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania
c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III sa stanovuje pripočítaním korekcie K= (-5) dB

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

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

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

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

3. Situácia a popis zámeru

Navrhovaná činnosť bude situovaná v Trenčianskom kraji, okrese Ilava mimo zastavaného územia dotknutého sídla v k.ú. Klobušice. Plocha riešeného územia je ohraničená z juhovýchodnej strany cestou 1. triedy č. 61 (Trenčianskou ulicou), severozápadná a severovýchodná časť susedí s poľnohospodársky využívanými plochami, juhozápadná hranica riešeného územia sa nachádza v susedstve záhrad rodinných domov a maloplošných obrábaných pozemkov. Najbližšiu existujúcu obytnú zástavbu reprezentuje rodinný dom č.1/2 vo vzdialenosti cca 15 m od južného cípu dotknutého pozemku. V súčasnosti plocha riešeného územia nie je obývaná a je využívaná prevažne na poľnohospodárske účely. Územné vzťahy sú zrejmé zo situačnej schémy na obr. č.1.

Účelom navrhovanej činnosti je na dotknutom pozemku vybudovať nový obytný súbor s prvkami občianskej vybavenosti pre širšie vrstvy obyvateľstva s vlastným zázemím za účelom reprofilácie dotknutého pozemku a využitia jeho funkčného potenciálu v zmysle územného plánu dotknutého sídla. Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde v lokalite Zábreh k realizácii 12 bytových domov so 166 bytovými kednotkami pre cca 475 obyvateľov a 2 budov občianskej vybavenosti s 8 obchodnými jednotkami a plochami služieb.

Nosným ťažiskom navrhovanej činnosti je funkcia bývania s doplnkovou funkciou občianskej vybavenosti. V polohe Trenčianskej ulice sú navrhované 2 bytové domy: BD1 s 5.NP a BD2 so 6.NP a 2 objekty občianskej vybavenosti (OV1 a OV2) s 3.NP, resp. 4.NP s povrchovým parkoviskom a hlavným dopravným vstupom do areálu obytného súboru. Za nimi v SZ smere je navrhovaná trojpodlažná radová zástavba bytových domov (BD3) a bytové domy BD 4 až BD 12 s navrhovanými tromi nadzemnými podlažiami a prislúchajúcim parkovaním. Návrh hmoty stavby rešpektuje okolitú zástavbu s ohľadom na svetlotechnické parametre výstavby a existujúcu / plánovanú výstavbu v jej blízkom okolí.

- Bytový dom BD1 - je navrhovaný rovnobežne s priľahlou Trenčianskou ul., pôjde o polozapustený objekt so suterénom na úrovni 1.PP. V suterénnej časti objektu budú umiestnené parkovacie stojiská a technické zázemie stavby, v nadzemných podlažiach sa budú nachádzať jednotlivé bytové jednotky. Stavba bude obsahovať 2 samostatné komunikačné jadrá. Celkovo má bytový dom navrhovaných 5 nadzemných a jedno podzemné podlažie, pričom posledné 5.NP bude riešené ako ustupujúce so strešnými terasami.
- Bytový dom BD2 - je navrhovaný ako polozapustený objekt v JZ časti areálu, pričom bude obsahovať 1.PP a 6.NP od Trenčianskej ul., v smere do areálu je navrhovaných 5.NP. Posledné poschodie je riešené ako ustupujúce so strešnými terasami. Bytový dom bude obsahovať 2 samostatné komunikačné jadrá. V suterénnej časti objektu budú umiestnené parkovacie stojiská a technické zázemie stavby, v nadzemných podlažiach sa budú nachádzať jednotlivé bytové jednotky.
- Objekty občianskej vybavenosti (OV1, OV2) - sú navrhované v polohe vjazdu do areálu obytného súboru. Objekt OV1 bude 4-podlažný s centrálnou pasážou umožňujúcou vstup do jednotlivých obchodných prevádzok. Objekt OV2 bude riešený ako 3-podlažný s vyhradenými plochami pre umiestnenie obchodných prevádzok.
- Bytový dom BD3 - je umiestňovaný za vyššie spomínané objekty a bude riešený ako trojpodlažná radová zástavba obdĺžnikového tvaru s predzáhradkami delená na 11 častí so samostatnými schodiskami a vstupmi do jednotlivých bytových jednotiek. Na úrovni terénu budú realizované garážové a vonkajšie parkovacie stojiská.
- Bytové domy BD4 až BD12 - sú umiestnené v severnej polovici navrhovaného areálu okolo centrálnej jednosmernej ulice. BD sú tvorené sú spojením dvoch priestorovo vyosených častí prepojených centrálnym schodiskom. Bytovky sú 3 – podlažné s garážou a pivnicami v prízemí, na 2 a 3 podlaží sa nachádzajú spolu 4 veľkometrážne byty.



Obr. 1 Situačná schéma zastavanosti územia
M1..M2 - miesto merania hluku
K1..K4 - líniové zdroje hluku
1..5 - Referenčné body jestvujúcej obytnej zóny

Dopravná infraštruktúra v blízkom okolí riešeného územia je v súčasnosti vybudovaná. Navrhovaná investičná činnosť bude dopravne napojená na Trenčiansku ulicu, pričom miesto napojenia bude situované medzi existujúcou okružnou križovatkou (I/61 a II/574A) a stykovou križovatkou logistického areálu Leoni.

Do areálu navrhovanej činnosti bude možný priamy vjazd zo smeru Ilava resp. diaľnice D1 odbočením vpravo, zo smeru Dubnica bude prístup do lokality možný prejazdom okružnej križovatky a následne pravým odbočením. Výjazd z areálu obytného súboru bude možný na oba smery, odbočenie vľavo bude realizované pomocou pripájacieho pruhu.

Parkovanie v areáli navrhovanej činnosti bude zabezpečené v celkovom počte 312 parkovacích miest, z toho 136 parkovacích stojísk bude umiestnených v suterénnej parkovacej garáži a 176 parkovacích stojísk na povrchu terénu v areáli stavby. Nákladná doprava bude realizovaná len v nutnom rozsahu komunálnej obsluhy územia (odvoz odpadu a pod.)

4. Hluk z dopravy vo vonkajšom prostredí – súčasný stav

Na kalibráciu výpočtového softwaru sa uskutočnilo technické kalibračné meranie imisií hluku v definovaných a zaznamenaných podmienkach. Tieto podmienky boli zadané 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 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, vč.1406494, platnosť overenia do 12.1.2018
- Mikrofón Norsonic N-1225, v.č. 227216, platnosť overenia do 09.01.2018
- Mikrofónový kalibrátor RFT 05 000, v.č.85557, platnosť overenia do 07.09.2017

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 blízkosti riešeného územia na protiľahlej strane cesty I/61 sa nachádza areál výrobného závodu LEONI a skladové centrum Kaufland ako potenciálne zdroje prevádzkového hluku. Prípadný hluk z týchto prevádzok je výrazne maskovaný dopravným hlukom na ceste I/61 a subjektívne sluchom nie je počuteľný. Hluk pozadia dotvára súbor náhodilých zvukov (prelety lietadiel) a zvuky z prírody (vtáctvo, hmyz v poraste). Súčasné hlukové pomery dokumentuje informatívne meranie imisií hluku vo voľnom zvukovom poli vo vzdialenosti 45 m od osi cesty III/1020, ktorá tvorí privádzač k diaľnici D1 (bod M1) a na úrovni fasády plánovaného objektu SO-01 vo vzdialenosti 30 m od osi cesty I/61 (bod M2). Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 2 m nad úrovňou vozovky, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 1 s, t.j. počas meracieho intervalu bolo zaznamenaných 1800-3600 hladinových a frekvenčných profilov. Kalibrácia meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako ±0,05 dB. Klimatické podmienky počas merania - teplota vzduchu 28 ^{o}C, prúdenie vzduchu: 0-1 m.s^{-1}.

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

Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí

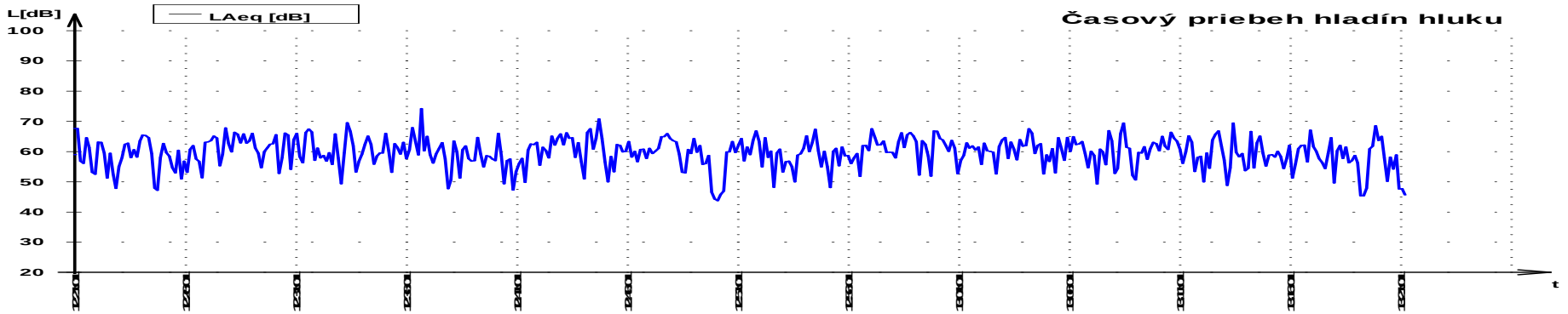
Klobušice

č. 1

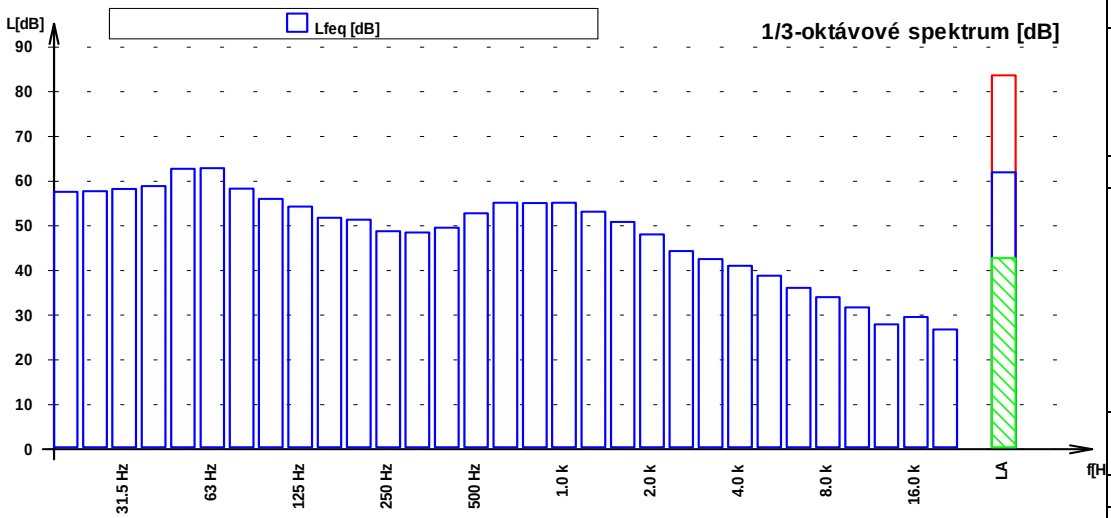
Špecializované pracovisko na meranie hluku

Miesto merania: vo vzdialenosti 45 m od osi III/1020 (privádzač k D1)

zdroj hluku: Prejazd 552 OA + 120 NA (17,9%)



Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)
20	57,6	**800**	55,1
25	57,7	**1000**	55,2
31.5	58,2	**1250**	53,2
40	58,8	**1600**	50,9
50	62,8	**2000**	48,0
63	62,9	**2500**	44,4
80	58,3	**3150**	42,5
100	56,0	**4000**	41,0
125	54,3	**5000**	38,8
160	51,7	**6300**	36,1
200	51,4	**8000**	34,0
250	48,8	**10000**	31,7
315	48,5	**12500**	27,9
400	49,6	**16000**	29,6
500	52,8	**20000**	26,8
630	55,2		



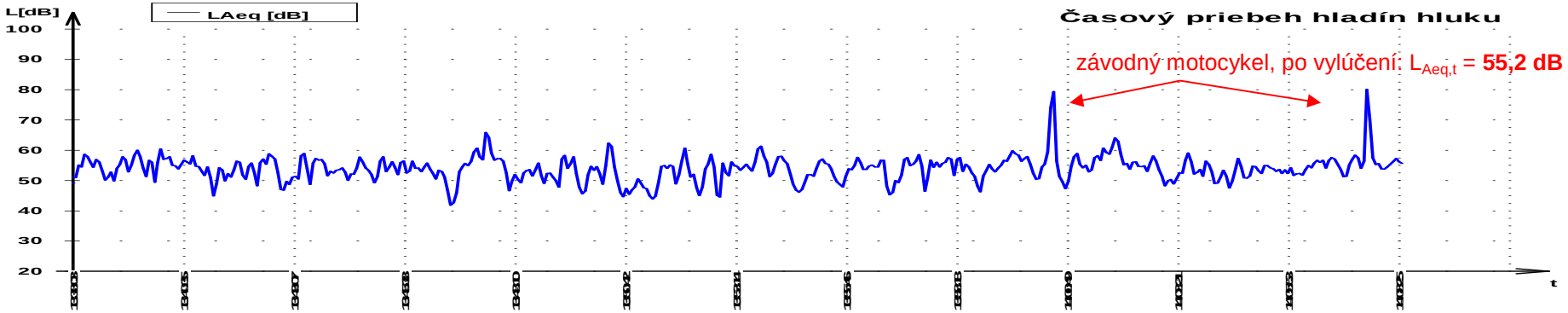
namerané deskriptory

$L_{Aeq,t}$	**= 61,9 dB**
$L_{AFmax,t}$	= 83,7 dB
$L_{AFmin,t}$	= 42,8 dB
$L_{Aleq,t}$	= 63,1 dB
percentily	
$L_{A,1}$	= 69,8 dB
$L_{A,5}$	= 67,1 dB
$L_{A,10}$	= 65,6 dB
$L_{A,50}$	= 59,5 dB
$L_{A,90}$	= 49,8 dB
$L_{A,95}$	= 48,1 dB
$L_{A,99}$	= 45,3 dB
rozšírená neistota merania	
U	= ±1,7 dB
korekcie	
K_T	= 0 dB
K_I	= 0 dB
K_P	= 0 dB

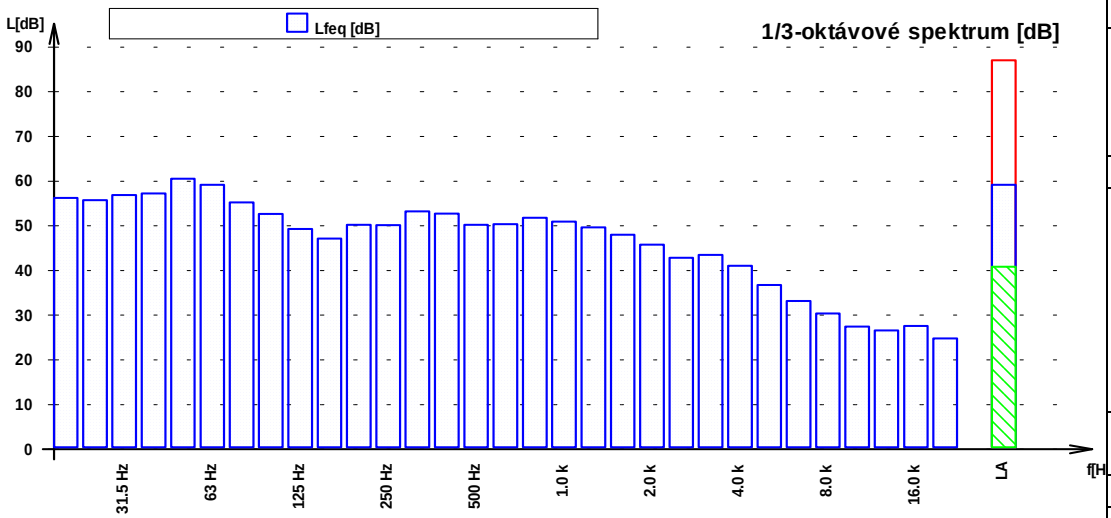
prístroj:	NOR140	*umiestnenie mikrofónu*:	vo výške 2 m nad vozovkou	*dátový súbor:*	170717_0001.NBF
vzorkovanie:	0:0:1.0	*začiatok merania:*	17.7.2017 12:21:01		
meral:	Ing. Vladimír Plaskoň	*dĺžka merania:*	1:0:0.0		

EnA CONSULT Topoľčany s.r.o. Školská 565, 956 12 Preseľany www.enaconsult.sk	**Záznam z merania hluku vo vonkajšom prostredí** Klobušice	č. 2	EnA CONSULT Špecializované pracovisko na meranie hluku

Miesto merania: vo vzdialenosti 30 m od osi cesty I/61 | ***zdroj hluku***: Prejazd 825 OA + 75 NA (8,3%)



Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)	Frekv. (Hz)	$L_{feq,t}$ (dB)
20	56,2	**800**	51,7
25	55,7	**1000**	50,9
31.5	56,9	**1250**	49,7
40	57,2	**1600**	48,0
50	60,5	**2000**	45,8
63	59,2	**2500**	42,8
80	55,2	**3150**	43,4
100	52,7	**4000**	41,0
125	49,2	**5000**	36,8
160	47,2	**6300**	33,2
200	50,2	**8000**	30,4
250	50,2	**10000**	27,4
315	53,2	**12500**	26,6
400	52,7	**16000**	27,5
500	50,2	**20000**	24,8
630	50,4		



namerané deskriptory	
$L_{Aeq,t}$	**= 59,1 dB**
$L_{AFmax,t}$	= 87,1 dB
$L_{AFmin,t}$	= 40,8 dB
$L_{Aleq,t}$	= 62,1 dB
percentily	
$L_{A,1}$	= 65,0 dB
$L_{A,5}$	= 59,5 dB
$L_{A,10}$	= 58,2 dB
$L_{A,50}$	= 54,0 dB
$L_{A,90}$	= 48,0 dB
$L_{A,95}$	= 46,2 dB
$L_{A,99}$	= 44,1 dB
rozšírená neistota merania	
U	= ±1,7 dB
korekcie	
K_T	= 0 dB
K_I	= 0 dB
K_P	= 0 dB

prístroj:	NOR140	*umiestnenie mikrofónu*:	vo výške 2 m nad vozovkou	*dátový súbor:*	170717_0003.NBF
vzorkovanie:	0:0:1.0	*začiatok merania:*	17.7.2017 13:38:03		
meral:	Ing. Vladimír Plaskoň	*dĺžka merania:*	0:30:21.0		

Nameraná ekvivalentná hladina a zvuku $L_{Aeq,t}$ v horeuvedených záznamoch 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. 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).

5. Predikcia hluku z dopravy

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia v blízkosti cesty 1. triedy zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku z cestnej dopravy 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci.

Hladiny hlukových imisií vo vonkajšom prostredí z líniových a bodových zdrojov hluku sa určili výpočtovou metódou pomocou programového produktu HLUK+ vo verzii Profi 11.10. Východiskovými výpočtovými parametrami boli intenzita a zloženie cestnej dopravy na priľahlých dopravných komunikáciách, kvalita povrchu vozovky, jej pozdĺžny sklon, plynulosť dopravného prúdu a urbanistické členenie posudzovaného územia. Výpočet imisných hladín sa uskutočnil v uvedenom programe podľa implementovanej metodiky [8]. Pozemná doprava bola rozdelená do dvoch základných kategórií - osobné a úžitkové automobily (OA) a nákladné automobily a autobusy (NA).

Súčasný stav dopravy na priľahlých komunikáciách je daný z výsledkov celoštátneho sčítania dopravy SSC a.s. v r. 2015, z dopravno-inžinierskeho posúdenia úseku cesty I/61, z dopravného prieskumu počas kalibračného merania hluku a z bilancie dopravného priťaženia územia v dôsledku navrhovanej činnosti. Dopravné priťaženie územia je determinované objemom statickej dopravy po dostavbe obytného súboru a bude realizované len osobnou automobilovou dopravou. Zásobovanie jednotiek obchodu a služieb v objektoch OV-1 a OV-2 bude realizované len osobnými a ľahkými úžitkovými vozidlami. Podľa metodiky [9] sa príspevok dopravy generovaný navrhovanou činnosťou stanovil z navrhovanej štruktúry celkového počtu 312 parkovacích miest:

BD1: 62 p.m.
BD2: 65 p.m.
OV1, OV2: 18 p.m.
BD3: 22 p.m.
BD4-BD12: 145 p.m.

funkcia	počet stojísk	koeficient	počet prejazdov OA
bývanie	294	3,6	1058
obchod - zákazníci	18	9,2	166
spolu	**312**	**-**	**1224**

Tabuľka 4: Podiel dopravy generovaný navrhovanou činnosťou za 24 hod

Podľa výsledkov 12-hodinového dopravného prieskumu zo dňa 23.5.2017 bola cesta I/61 v čase 6:00 - 18:00 hod v posudzovanom profile zaťažená prejazdom celkom 10465 vozidiel, z toho podiel NA podľa celoštátneho sčítania dopravy v r. 2015 tvorí 13,5 %. Z uvedených údajov sa podľa [8] stanovili súčasné 24 hodinové intenzity dopravy. Uplatnením koeficientu prognózy dopravy k=1,282 sa získali výhľadové intenzity dopravy pre rok 2038 a tie sa spätne rozpočítali na referenčné intervaly deň, večer a noc:

cesta	r. 2017		koeficient	r. 2038	
	OA / 24 h	NA / 24 h		OA / 24 h	NA / 24 h
I/61 (Trenčianska ul.)	11263	1248	1,282	14439	1600
II/574A (privádzač k D1)	7602	1321	1,282	9746	1693

Tabuľka 5: Prognóza intenzity dopravy za 24 hod pre rok 2038

Akustické modelovanie je založené na prerozdelení dopravných intenzít medzi parciálne komunikácie tvoriace homogénne líniové zdroje hluku (K1-K4 na obr. č. 1) počas pracovného dňa. V rámci dňa sa predpokladá zhustenie dopravy v čase rannej a popoludňajšej špičky, určujúcou veličinou pre posudzovanie hluku v zmysle [2] je len ekvivalentná hladina hluku v rámci referenčného intervalu deň-večer-noc. Na základe vyššie uvedených dopravných údajov sa stanovili vstupné výpočtové parametre na zostrojenie analytických hlukových máp uvedené v tab. č. 5 a 6. Do akustického modelovania boli zahrnuté ďalšie výpočtové parametre:

- typ komunikácie: cesta I. triedy
- terén: odrazivý
- výpočtová rýchlosť: 50 $km.h^{-1}$
- povrch vozovky: hladký asfalt
- sklon vozovky: 0%
- činiteľ zvukovej pohltivosti fasád budov: 0,2
- priemerná výška IBV: 7 m
- referenčný časový interval: 12 h (deň)
- výpočtová výška hlukových hladín: 5 m nad terénom (2.NP)
- korekcia výpočtu z kalibračného merania: 0,5 dB

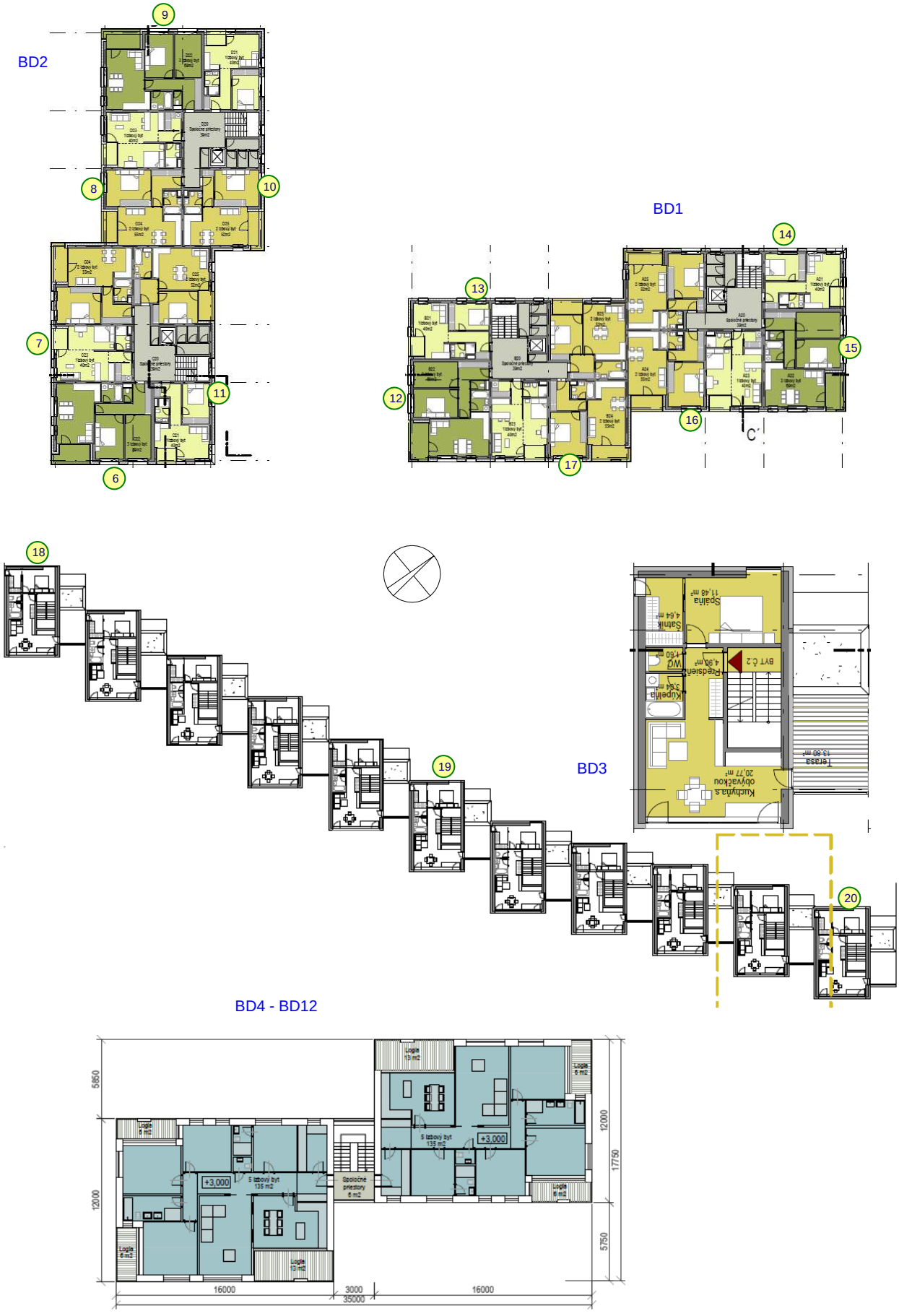
Vplyv navrhovanej činnosti na hlukové pomery jestvujúcej okolitej obytnej zóny je vyjadrený hladinou hluku vo výpočtových bodoch lokalizovaných 1,5 m pred fasádami najbližších rodinných domov vo výške 1.NP (obr. 1 body 1-5).

- bod 1 – pred JV fasádou RD č. 1/2
- bod 2 – pred SV fasádou RD č. 1/2
- bod 3 – pred SZ fasádou RD č. 424
- bod 4 – pred SZ fasádou RD č. 18/7
- bod 5 – pred SZ fasádou RD č. 8/6

komunikácia		výpočtová rýchlosť	ref. interval	počet prejazdov		
				OA - Zábreh	OA - ostatné	NA - ostatné
K1	I/61 - Trenčianska ul.	50 km/h	deň	498	11465	1342
			večer	79	2108	109
			noc	35	866	149
K2	II/574A (privádzač k D1)	70 km/h	deň	249	7691	1412
			večer	40	1423	115
			noc	17	632	166
K3	Vjazd do obytného areálu	30 km/h	deň	996	-	-
			večer	158	-	-
			noc	70	-	-
K4	Vnútroareálové komunikácie	30 km/h	deň	498	-	-
			večer	79	-	-
			noc	35	-	-

Tabuľka 6: Výpočtové parametre parciálnych líniových zdrojov hluku v riešenom území po zrealizovaní navrhovanej činnosti - prognóza pre r. 2038

Referenčné body vonkajšieho prostredia novej obytnej zóny predstavuje priestor vo vzdialenosti 1,5 m pred oknami obytných miestností orientovaných k dopravným komunikáciám vo výške 2.NP (obr. 2 body 6-20, resp. body 6-38 na hlukových mapách). Vypočítané hladiny hluku v uvedených bodoch pre referenčný interval deň, večer a noc sú uvedené v tab. č. 7 a 8. Zodpovedajúce hlukové mapy dotknutého územia sú uvedené na obr. 3-8. Všetky výpočty reprezentujú dopravné zaťaženie riešeného územia bez vplyvu hlukového pozadia.



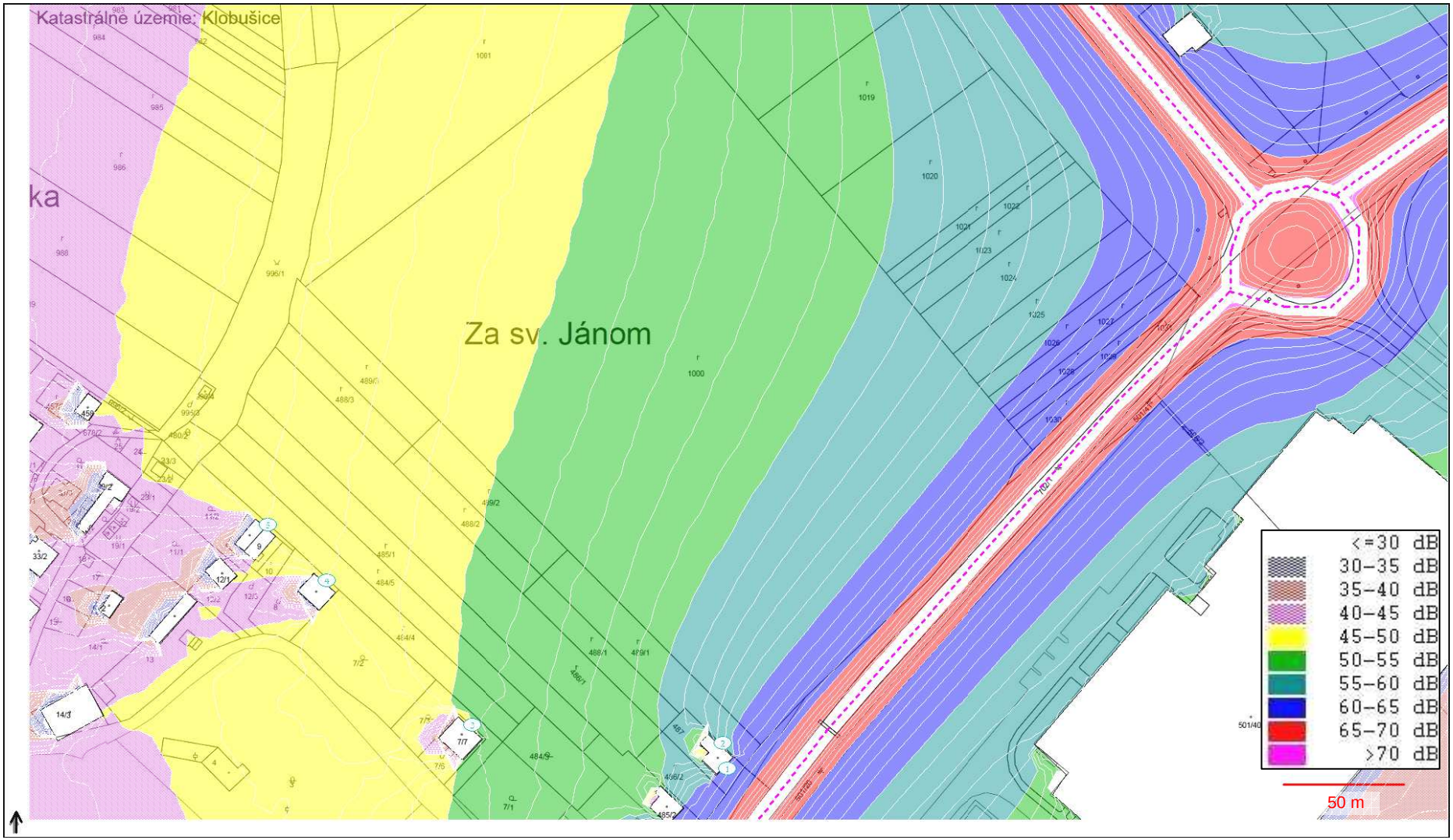
Obr. 3 Pôdorysy typického obytného podlažia (2.NP), 6..20 výpočtové body pred oknami chránených miestností

bod č.	nultý variant	po výstavbe	zmena	vlastná doprava
deň *- $L_{Aeq,12h}$ (dB)*				
1	62,0	62,1	*+0,1*	45,3
2	58,6	58,8	*+0,2*	45,0
3	50,9	49,0	*-1,9*	36,0
4	48,3	44,2	*-4,1*	34,6
5	47,4	43,3	*-4,1*	34,0
večer *- $L_{Aeq,4h}$ (dB)*				
1	57,8	57,9	*+0,1*	42,1
2	54,4	54,6	*+0,2*	41,8
3	46,7	44,8	*-1,9*	32,8
4	44,0	40,0	*-4,0*	31,4
5	43,1	39,2	*-3,9*	30,8
noc *- $L_{Aeq,8h}$ (dB)*				
1	53,6	53,7	*+0,1*	35,4
2	50,2	50,3	*+0,1*	34,9
3	42,5	40,5	*-2,0*	26,0
4	39,9	35,6	*-4,3*	24,5
5	39,0	34,7	*-4,3*	23,9

Tabuľka 7: Vypočítané imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy v jestvujúcej obytnej zóne

objekt	výpočtový bod č.	imisná hladina hluku z dynamickej dopravy (dB)		
		deň ($L_{Aeq,12h}$)	večer ($L_{Aeq,4h}$)	noc ($L_{Aeq,8h}$)
BD2	6	58,2	54,0	49,7
	7	53,0	49,1	44,1
	8	47,2	43,5	38,0
	9	40,9	37,4	31,3
	10	48,6	44,4	40,2
	11	53,6	49,4	45,1
BD1	12	55,8	51,7	47,4
	13	39,6	35,3	31,3
	14	43,1	38,8	34,9
	15	55,1	50,9	46,6
	16	59,9	55,8	51,5
	17	60,6	56,5	52,1
BD3	18	50,9	47,5	41,1
	19	51,5	48,0	42,0
	20	54,1	50,3	45,0
BD4	21	52,2	48,3	43,4
	22	43,3	39,8	33,7
BD5	23	48,6	44,9	39,2
	24	47,0	43,6	37,2
BD6	25	49,0	45,4	39,5
	26	41,8	37,7	33,4
BD7	27	38,5	34,4	30,0
	28	44,8	41,3	35,3
BD8	29	46,2	42,5	36,9
	30	44,4	41,1	34,3
BD9	21	48,2	44,4	39,2
	32	44,1	40,6	34,6
BD10	33	48,3	44,7	38,8
	34	31,3	27,2	22,7
BD11	35	46,3	42,9	36,4
	36	50,7	46,3	42,5
BD12	37	48,7	45,3	38,9
	38	53,6	49,3	45,0

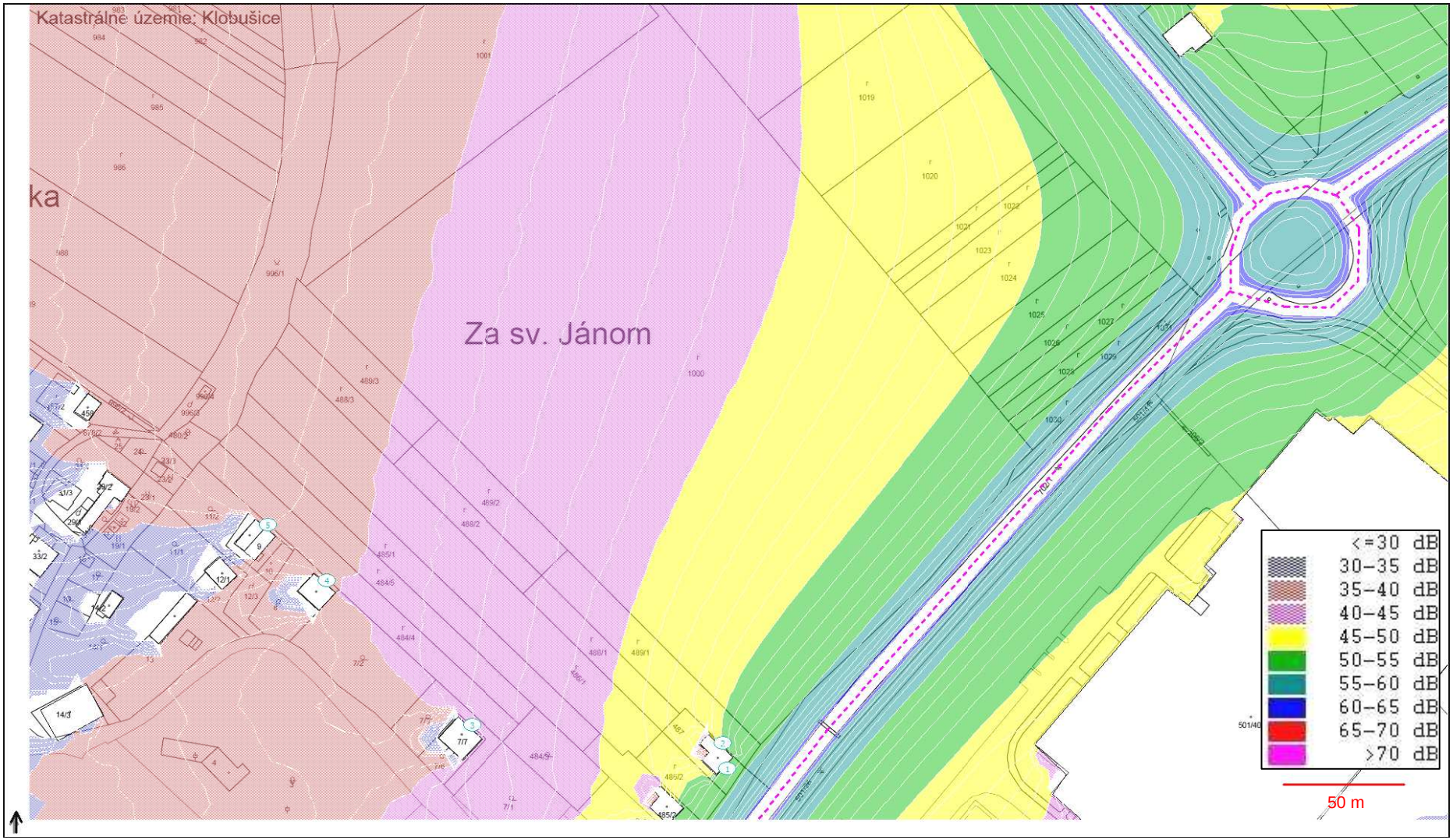
Tabuľka 8: Vypočítané imisné hladiny dopravného hluku pred fasádami nových bytových domov



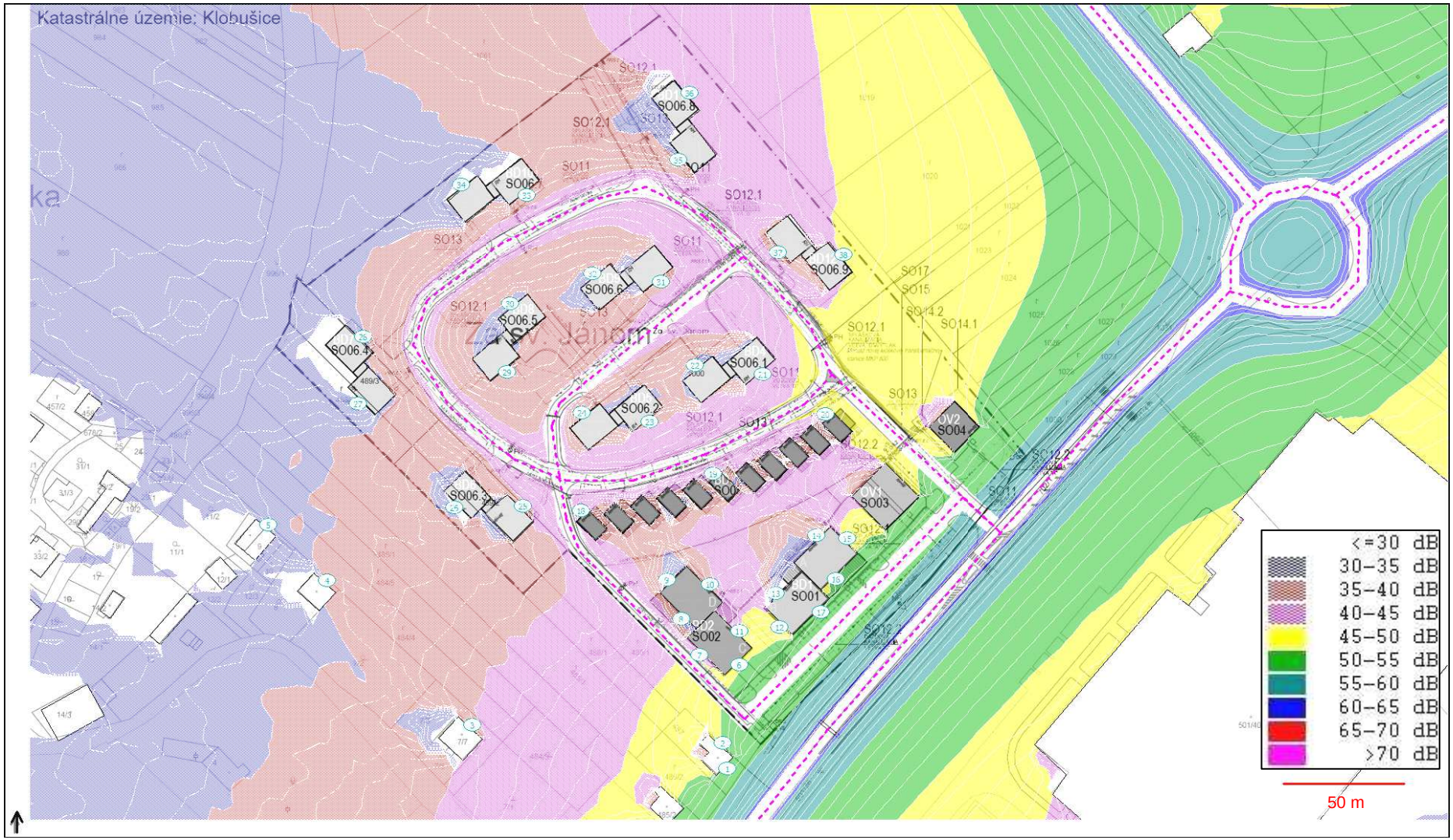
*Obr. 3 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území **v nultom variante**, výška izofon 5 m*



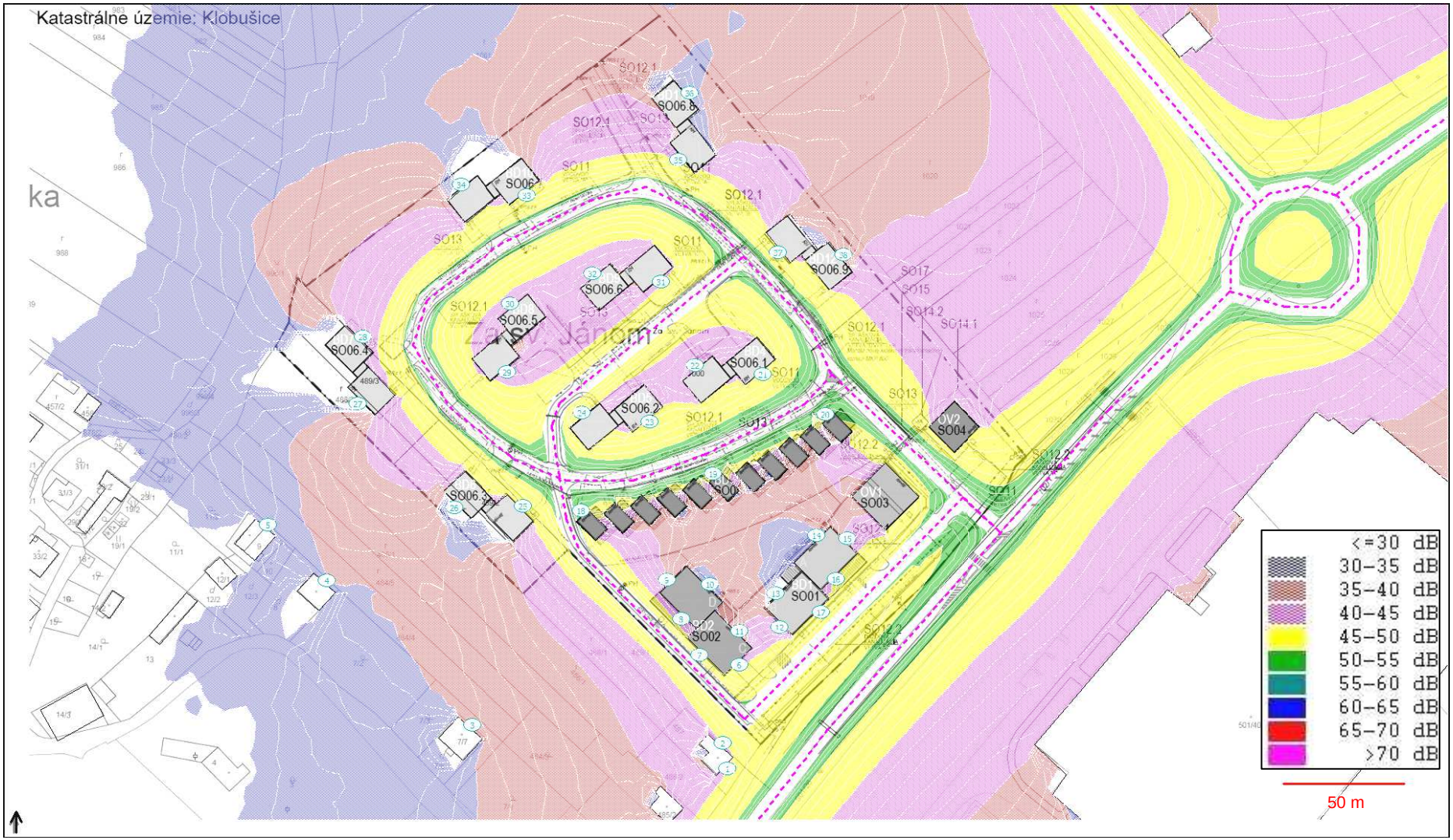
*Obr. 4 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území **po realizácii** navrhovanej činnosti, výška izofon 5 m*



*Obr. 5 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **v nultom variante**, výška izofon 5 m*



*Obr. 6 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **po realizácii** navrhovanej činnosti, výška izofon 5 m*



*Obr. 7 Hluková mapa celkových **denných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,12h}$ z dynamickej dopravy v území **len z vlastnej dopravy**, výška izofon 5 m*



*Obr. 8 Hluková mapa celkových **nočných** ekvivalentných hladín $L_{Aeq,8h}$ z dynamickej dopravy v území **len z vlastnej dopravy**, výška izofon 5 m*

6. Hluk vo vnútornom prostredí budov

Pre ochranu obyvateľov navrhovaného areálu novej bytovej výstavby 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.

6.1. Hluk prenikajúci z vonkajšieho prostredia

Pre účinnú separáciu hluku prenikajúceho z vonkajšieho prostredia sú rozhodujúce zvukovoizolačné vlastnosti obvodového plášťa budov, ktoré sú pre technické potreby dostatočne 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 31 dB do 61 dB cez deň a od 23 dB do 52 dB v noci v závislosti od orientácie fasády, pričom s výškou podlažia sa výraznejšie nemenia. Obytné miestnosti bytov, ktoré majú otváravé časti okenných konštrukcií orientované do priestoru, kde bola predikciou zistená nočná ekvivalentná hladina hluku vyššia než 45 dB(A), je potrebné vybaviť systémom vetrania pri zatvorených oknách obytných miestností. Riešením je použitie núteného vetrania napr. pomocou aktívnych rekuperačných zariadení, 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 [3], pričom je nutné zabezpečiť ostatné stavebné prvky tak. aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu (napr. súvisiace dvere osadiť ako bezprahové. resp. s ventilačnou mriežkou).

Okná bytov orientované do vnútorného nádvoria nie sú zasahované nadmerným hlukom z dopravy, avšak vzhľadom na vysoký štandard budovy sa nedoporučuje použitie fasádnych prvkov s nižšou vzduchovou nepriezvučnosťou ako 30 dB.

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.

6.2. Hluk prenikajúci z vnútorného prostredia budov

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

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

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

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

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

Minimalizovanie zložky L_1 je možné dosiahnuť použitím materiálov s dostatočne vysokým stupňom indexu stavebnej nepriezvučnosti R'_w na konštrukciu priečok a stropných dosiek. Minimálne požiadavky podľa STN 73 0532:2013 sú:

- Zvislé steny medzi bytmi: $R´_w = 53$ dB
- Zvislé steny medzi bytom a komunikačným priestorom $R´_w = 52$ dB
- Stropy medzi bytmi: $R´_w = 53$ dB
- Stropy medzi bytom a komunikačným priestorom: $R´_w = 52$ dB

Znižovanie vplyvu zložky L_2 je možné docieliť len aktívnym odpružením všetkých potenciálnych zdrojov hluku od skeletu budovy a voľbou vhodného dispozičného riešenia bytových priestorov (napr. priestory WC a kúpeľní nemajú spoločnú priečku s chránenými obytnými miestnosťami susediacich bytov).

Osadenie vykurovacích kotlov, obehových čerpadiel, rozvodných potrubí musí byť pružne odizolované od skeletu budovy, 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).

Samotná výťahová šachta v objektoch BD1 a BD2 priamo susedí s obytnými priestormi bytových jednotiek. Šachta musí byť dilatovaná od skeletu budovy, doraz výťahových dverí musí byť plynulý a tlmený. Všetky súčasti mechanizmov a výťahovej dráhy je potrebné kotviť pružne cez silentbloky. Doporučuje sa obmedziť prípadné zvukové návestia výťahu na minimum.

Dôležité je zamerať sa na pružné odizolovanie vstavaného nábytku, ktorý je často zdrojom impulzného hluku (napr. kuchynské linky) a sanitárnych prvkov (vane, umývadlá, batérie, WC sety a pod.) od konštrukčných prvkov budovy. Keramické obklady v okolí batérií by mali byť lepené a spárované pružným tmelom.

7. Vplyv výstavby areálu na okolie

Počas výstavby možno očakávať zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác. v neskorších fázach výstavby bude hluková záťaž obyvateľstva v území nižšia.

V zmysle Vyhl. MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri stavebnej činnosti v pracovných dňoch od 7^{00} do 21^{00} hod a v sobotu od 8^{00} do 13^{00} hod hluk v blízkom okolí posudzuje hodnotiacou hladinou pri použití korekcie -10 dB. v tomto prípade by ekvivalentná denná hluková záťaž od stavebných mechanizmov v najbližšom jestvujúcom chránenom prostredí a v uvedenom časovom intervale nemala presiahnuť hladinu hluku 60 dB. Vzhľadom na relatívnu blízkosť jestvujúcej obytnej zóny sa doporučuje zakázať prevádzku ťažkých stavebných strojov a nákladných vozidiel vo večernej a nočnej dobe. Prevádzku je nutné sústrediť len na dennú dobu v max. rozmedzí 7^{00}-18^{00} h.

8. Záver

Z hľadiska kategorizácie územia podľa tab. č.1 je vonkajšie prostredie posudzovaného územia bytovej zástavby v blízkosti cesty 1. triedy zaradené do III. kategórie chránených území s prípustnou hodnotou hluku 60 dB cez deň a večer a 50 dB v noci.

Nultý variant: Ekvivalentná hladina hluku z dopravy pred oknami najbližších obytných domov v súčasnosti presahuje najvyššiu prípustnú hladinu hluku stanovenú pre III. kategóriu chránených území pred oknami rodinného domu č.1/2, pred domami vzdialenejšími od cesty I/61 prípustná hodnota hluku nie je prekročená.

Vplyv navrhovanej činnosti na jestvujúcu obytnú zónu - Nárast objemu dynamickej dopravy v jestvujúcom obytnom území v dôsledku prevádzky navrhovanej činnosti zvýši denné imisné hladiny hluku v rozsahu najviac o 0,2 dB pred domom č.1/2. Uvedený nárast dopravného hluku je z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania zanedbateľný, z objektívneho hľadiska sa rozdiel hladín hluku pohybuje v rámci pásma rozšírenej neistoty bežného merania hluku. Pred ostatnými posudzovanými domami v susedstve navrhovanej činnosti dôjde k poklesu hladín hluku z dopravy - tu sa v prevažujúcej miere prejaví tieniaci účinok novostavieb bytových domov voči hluku z premávky na ceste I/61.

Vplyv navrhovanej činnosti na novú obytnú zónu - Imisné hladiny hluku z dynamickej dopravy pred oknami bytov navrhovaných bytových domov prekračujú prípustné hodnoty stanovené pre III. kategóriu chránených území na fasáde objektu BD1 orientovanej k ceste I/61, prekročenie je menej ako o 5 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 priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Dodržanie zvukovoizolačných požiadaviek na konštrukčné prvky obvodového plášťa budovy pri zabezpečení dostatočného vetrania chránených miestností je nevyhnutnou podmienkou pre následné splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností (napr. využitím systému bez nutnosti otvárania okien, ktorý je uvedený v kap. 6.1).

Základnou podmienkou pre splnenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vnútornom priestore obytných miestností je aj dodržanie všetkých antivibračných zásad pri inštalácii hlukovo dominantných komponentov TZB vo vnútri budov a zabezpečenie dostatočne vysokej nepriezvučnosti medzibytových deliacich konštrukcií v zmysle STN 730532:2013. Znižovanie štrukturálneho hluku kladie vysoké nároky na výkon stavebného dozoru, nakoľko jeden tvrdý kontakt zdroja hluku s konštrukciou budovy zníži až anuluje účinok realizovaných protihlukových opatrení. Kvalitu odvedených prác je vhodné v rámci kolaudačného konania overiť priamym meraním imisií akustického tlaku v chránených priestoroch z prevádzky vytipovaných zdrojov hluku, prípadne meraním indexu stavebnej vzduchovej nepriezvučnosti deliacich medzibytových konštrukcií.

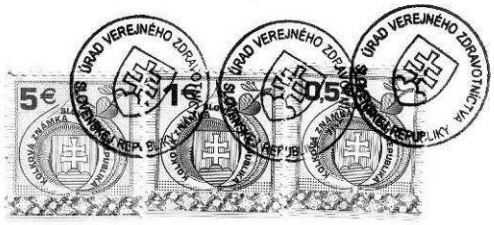
Na základe vykonanej predikcie hluku je možné konštatovať, že navrhovaná činnosť spĺňa ustanovenie vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a je realizovateľná.

31.07.2017 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] Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia v znení neskorších úprav.
[4] STN ISO 1996-1:2006 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1. Základné veličiny a postupy posudzovania
[5] STN ISO 1996-2:2008 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2. Určovanie hladín zvuku
[6] STN 73 05 32 Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stav. konštrukcií
[7] Vaverka, J. a kol.: Stavební fyzika 1, urbanistická, stavební a prostorová akustika. Vysoké učení technické v Brne, Brno, 1998.
[8] Liberko, M. RNDr., Výpočet hluku z automobilové dopravy, Účelová publikace pro Ředitelství silnic a dálnic České republiky, Praha, november 2011
[9] Metodika dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov, Príloha k rozhodnutiu primátora hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy č.15/2014, (aktualizácia 05/2014)

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 zdravotnictva Slovenskej republiky so sídlom v Bratislave, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007 s dodatkom zo dňa 05. 06. 2008 pod č. ZHHSR/5244/2008, s dodatkom č. 2 zo dňa 19. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008 a s dodatkom č. 3 - 8 zo dňa 27. 11. 2008 pod č. OOD/5244/2008.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

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

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

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -1-

doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
hlavný hygienik SR

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