AKUSTA s.r.o.,
903 01 Tureň 526

POLYFUNKČNÝ KOMPLEX NOVÝ MAJERHOF, AMARELKOVÁ UL., BRATISLAVA – VRAKUŇA

Posúdenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia v stupni DÚR

Február 2023

Obsah

1. Všeobecné údaje ... 3
2. Predmet posúdenia ... 3
3. Popis územia a stavby ... 3
4. Výsledky merania hluku ... 13
5. Výpočtový model, výsledky výpočtov ... 19
6. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí ... 28
7. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí ... 29
8. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác ... 30
9. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa ... 31
10. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií ... 33
11. Hluk stacionárnych zdrojov hluku ... 34
12. Hluk počas výstavby ... 34
13. Požiadavky na vetranie obytných miestností navrhovanej stavby ... 35
14. Hluk z vnútorných technických zariadení – všeobecné zásady ... 37
15. Záver ... 38
16. Literatúra ... 39

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby :	Amarelková ul., Bratislava – Vrakuňa
Poskytnuté podklady :	výkresová dokumentácia, textová správa
Investor :	Malý Dunaj Development, j.s.a., Mlynské Nivy 16, 821 09 Bratislava
Objednávateľ :	SIEBERT + TALAŠ, spol. s r.o. Prievozská 4D, 821 09 Bratislava
Spracovateľ štúdie :	AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526

Ing. Peter Zaťko PhD. – autorizovaný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia - stavebné konštrukcie – stavebná fyzika - akustika, reg.č. 3194*A*4-3, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/4987/2010
Ing. Dušan Franek – autorizovaný stavebný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb, reg. č. 4810*SP*I1, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/7496/2010

2. Predmet posúdenia

Predmetom posúdenia je stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou v dotknutom vonkajšom prostredí navrhovaného polyfunkčného komplexu NOVÝ MAJERHOF na Amarelkovej ulici v Bratislave. Matematickým modelovaním budú určené ekvivalentné hladiny A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných objektov tak, aby bolo možné stanoviť predpokladanú hlukovú záťaž fasád budovy a definovať požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov a ich výplňových konštrukcií otvorov v zmysle STN 73 0532:2013 a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

3. Popis územia a stavby

Urbanistické riešenie

Predmetom architektonickej a urbanistickej štúdie je územie bývalej panelárne, ktoré sa nachádza v mestskej časti Bratislava – Vrakuňa. Územie je vymedzené z juhovýchodnej strany ulicou Ihličnatá, z juhozápadnej strany pripravovanou komunikáciu (Amarelková) a na severe vodným tokom Malý Dunaj.
Na území sa nachádzajú objekty pôvodnej panelárne, ktoré budú pred zahájením výstavby odstránené, pričom ich technické riešenie, forma a stavebný stav neumožňujú ďalšie využitie. V procese asanácie sa uvažuje s využitím materiálov formou recyklácie.
Urbanistická štruktúra priľahlého územia je definovaná prevažne zástavbou rodinných domov z 20. storočia. Vo vizuálnom dotyku sa nachádza novšia štruktúra bytových domov zo začiatku 21. stor., má formu lineárnych bytových domov zoradených v smere sever – juh. Priľahlý priestor na západnej strane nie je v súčasnosti zastavaný.
Vodný tok Malý Dunaj predstavuje významný rekreačný potenciál nielen v území, ale aj v širších vzťahoch prepája ako pešia trasa a cyklochodník mesto s nasledujúcimi obcami ako Most pri Bratislave. Uvažované vybudovanie kvalitnej cyklotrasy je dôležitou súčasťou ďalšieho rozvoja územia.
V priestore za Malým Dunajom sa nachádza čistička odpadových vôd celomestského významu. Jej ochranné pásmo dnes zasahuje do riešeného územia a vytvára limit výstavby.
Vstup a vjazd do územia sú navrhnuté zo smerov Amarelková a Ihličnatá. Konkrétne riešenie automobilovej obsluhy územia bolo preverené v Dopravno – kapacitnom posúdení, vrátane návrhu úprav existujúcich komunikácií. Peší a cyklo pohyb je možný aj po hrádzi Malého Dunaja obojsmerne. Súčasťou dopravného riešenia je vytvorenie novej komunikácie časti Amarelková s exteriérovými parkovacími miestami pre návštevníkov a uvažované obratisko autobusov. Statická doprava je doplnená podzemnou parkovacou garážou určenou najmä pre obyvateľov bytov.
Funkčné využitie objektov je navrhnuté v súlade s územným plánom ako prevažne bytové, doplnené funkciami občianskej vybavenosti. Funkcie občianskej vybavenosti sú naviazané na verejné priestory. Koncept zelene a verejných plôch podporuje zástavbu mestského typu s vnútorným poloverejným priestorom s parkovou úpravou ako aj s verejným priestorom na severnej strane v dotyku s Malým Dunajom.

Architektonické, dispozično – prevádzkové riešenie

Architektonické riešenie predstavuje polyfunkčný komplex, v suteréne sa nachádza parkovacia garáž, prízemie (1.NP) je určené pre občiansku vybavenosť: materská škôlka, fitness centrum a športový klub, dom opatrovateľských služieb, gastronomické zariadenia a menšie obchodné prevádzky. Nadzemné podlažia sú určené prevažne na bývanie.
Sekcie zvyčajne obsahujú uvedené funkcie občianskej vybavenosti a bývania, napojené na spoločné vertikálne jadro. Výškové a priestorové usporiadanie podporuje dynamiku priestorov, zároveň definuje vnútorný verejný priestor.
V polyfunkčnom komplexe sú zastúpené 1,5 izbové, 2 izbové 3 izbové a 4 izbové byty.

Údaje o prevádzke

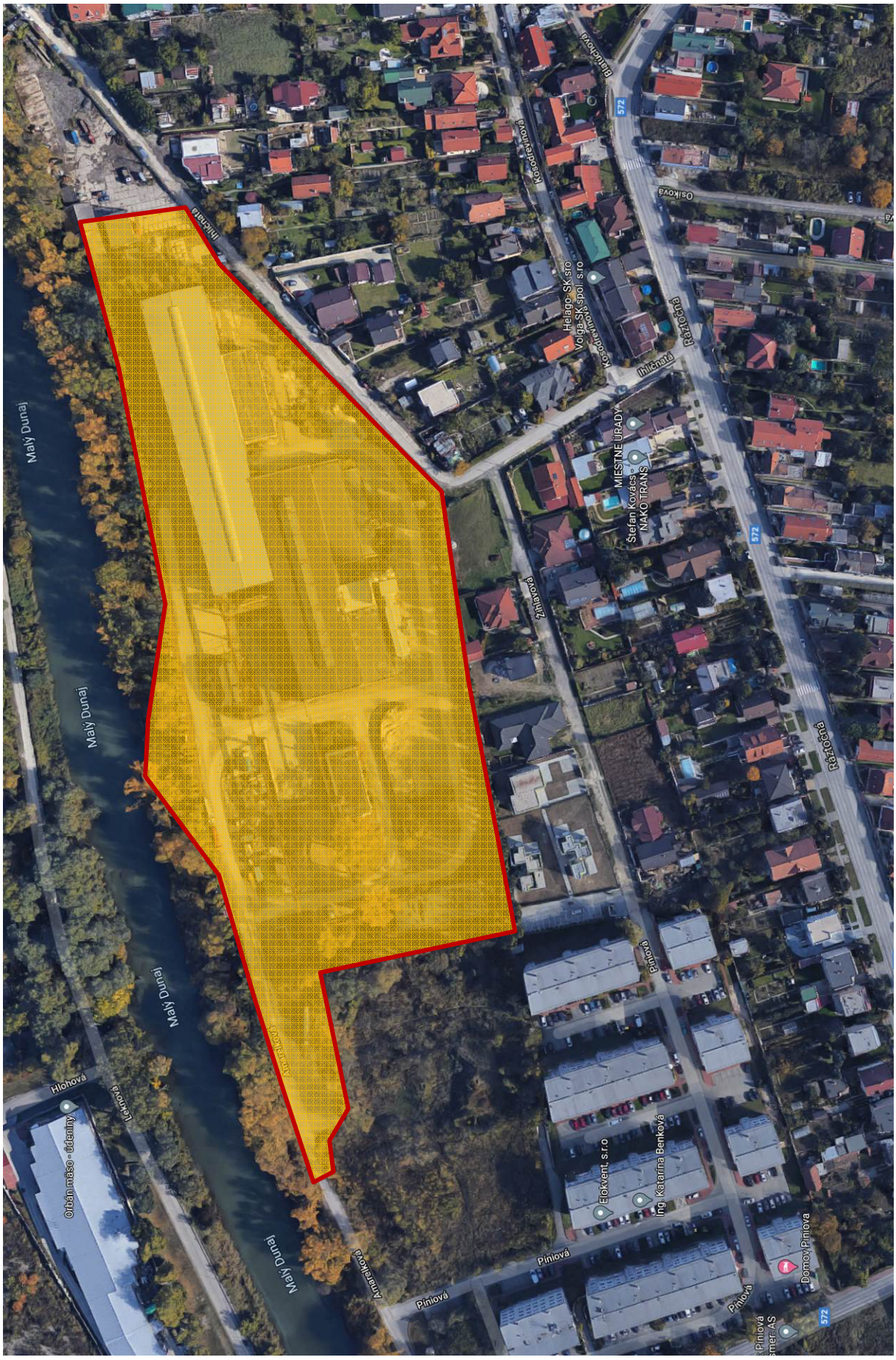
V navrhovanom polyfunkčnom komplexe sú zastúpené nasledovné formy umiestnenia funkcii :

- bývanie v nadzemných podlažiach domov
- občianska vybavenosť v parteri obytných domov
- nebytová budova – šport
- parkovanie

Riešenie dopravných vzťahov

Popis existujúceho stavu
Predmetná lokalita je napojená na cestu II. triedy č. 572, ktorá začína v centre Bratislavy a pokračuje na východ cez obec Most pri Bratislave až po Dunajskú Stredu. Cesta 572 je dvojpruhová smerovo nerozdelená s asfaltovým povrchom a s odvodnením do uličných vpustov. Ihličnatá ulica sa nachádza v južnej časti pozemku, slúži ako prístupová cesta k areálu a ako obslužná cesta okolitých domov/prevádzok, je slepá, obojstranná smerovo nerozdelená s asfaltovým povrchom resp. betónových panelov bez uličných vpusti. Okraje vozovky sú nespevnené. Vozovku lemujú pásy zelene a zriedka chodník. Na Ráztočnú ulicu sa napája kolmo križovaním ciest v tvare písmena T.
Amarelková ulica sa nachádza v severozápadnej časti pozemku, slúži ako prístupová cesta do areálu, je slepá, obojstranná smerovo nerozdelená s asfaltovým povrchom bez uličných vpusti. Okraje vozovky sú nespevnené. Na Ráztočnú ulicu sa napája v jej oblúku, čím vytvárajú tvar križovatky T, ale s právom prednosti na ceste č. 572.

Popis navrhovaného stavu
Hlavnú komunikačnú os komplexu tvorí miestna obslužná komunikácia funkčnej triedy C3 kategórie MO 7/30. Vjazdy do podzemných garáží sú navrhované z navrhovanej obslužnej komunikácie resp. z ulice Ihličnatá. Parkoviská budú členené na verejne prístupné (pre zákazníkov občianskej vybavenosti) a neverejné (pre obyvateľov, zamestnancov a návštevy). Navrhované sú kolmé parkoviská rozmerov. Pre krátkodobé státie obsluhy športového centra (dodávky, minibusy a vozidlá s prívesmi) sú navrhnuté 3 parkovacie stojiská rozmerov 3.5 m x 12.45 m. Pre telesne postihnutých sú navrhnuté kolmé stojiská rozmerov 3,5 x 5,0 m. Chodníky pre peších sú navrhnuté jednostranne pozdĺž komunikácii resp. za parkovacími státiami (Ihličnatá ulica) a tiež je zabezpečené pešie prepojenie medzi navrhovanými budovami a v rámci celého areálu. Po Ráztočnej sú vedené autobusové linky č. 730 a 740. Najbližšia zastávka, Ráztočná, sa nachádza v pešej dostupnosti 150 - 300m. Do vzdialenosti cca 300-500m sa nachádza železničná zastávka Vrakuňa. Návrh uvažuje s novou zastávkou MHD v rámci rekonštrukcie záchytného parkoviska v západnej časti areálu.
Navrhované budovy sú primárne navrhované na bytovú funkciu. Malometrážne obchodné prevádzky budú len na prízemí. Preto ich zásobovanie sa predpokladá aj malými automobilmi. Pre zásobovanie navrhujeme vyčleniť niektoré priľahlé parkovacie stojiská, kde sa dopravným značením na určitý čas dňa vymedzí stojisko pre potreby zásobovania. Návrhom príslušného DZ sa budú zaoberať ďalšie stupne PD.
V riešenom území sa navrhuje 400 parkovacích miest.



Obr. 1 vyznačený pozemok navrhovaného polyfunkčného komplexu (podklad : www.google.sk/maps)



Obr. 2 situácia



Obr. 3 pôdorys 1.PP



Obr. 4 pôdorys 1.NP



Obr. 5 pôdorys 2.-3..NP



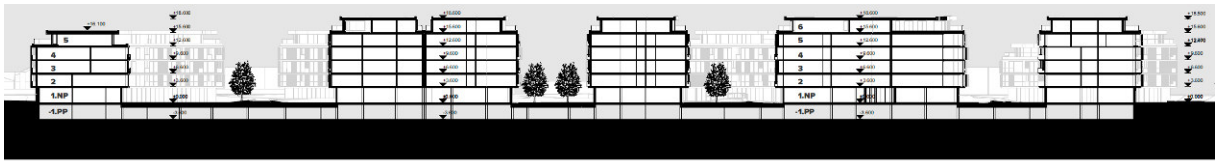
Obr. 6 pôdorys 4.NP



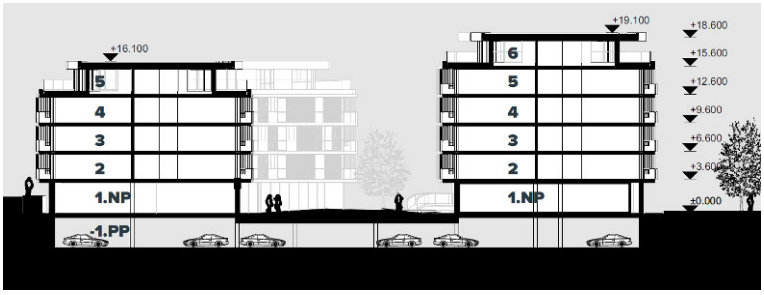
Obr. 7 pôdorys 5.NP



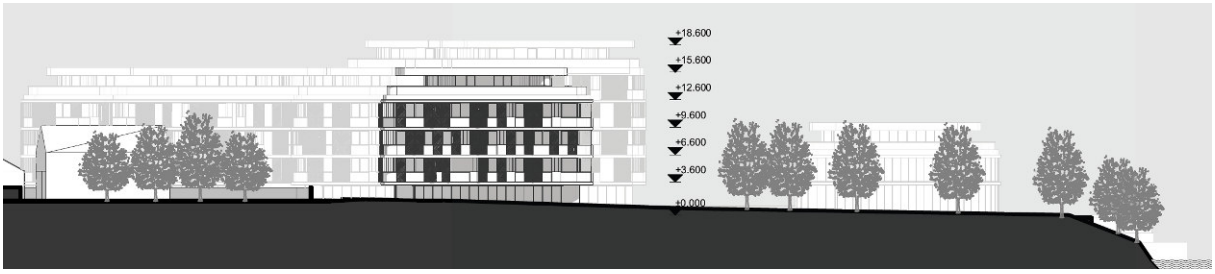
Obr. 8 pôdorys 6.NP



Obr. 9 pozdĺžny rez



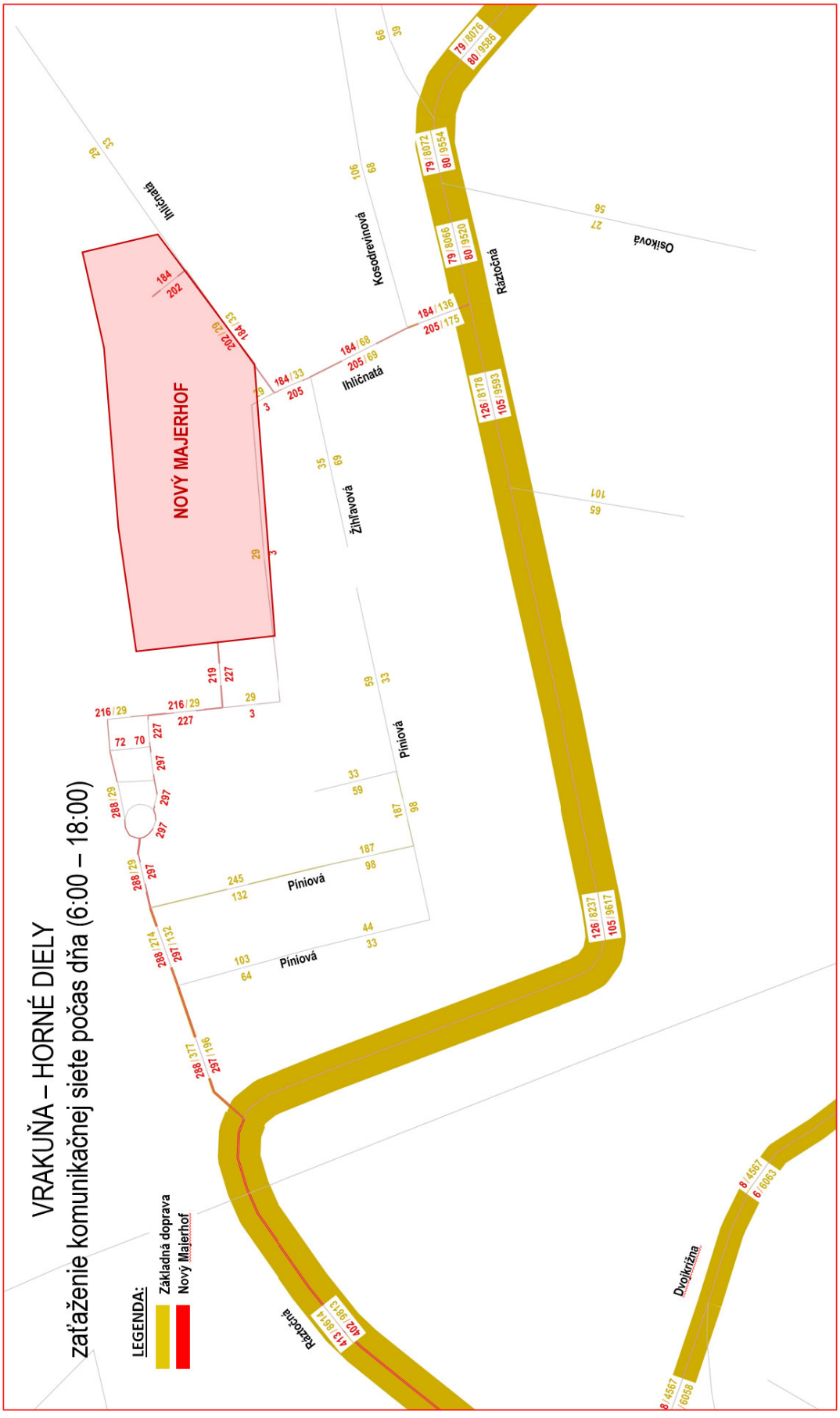
Obr. 10 priečny rez



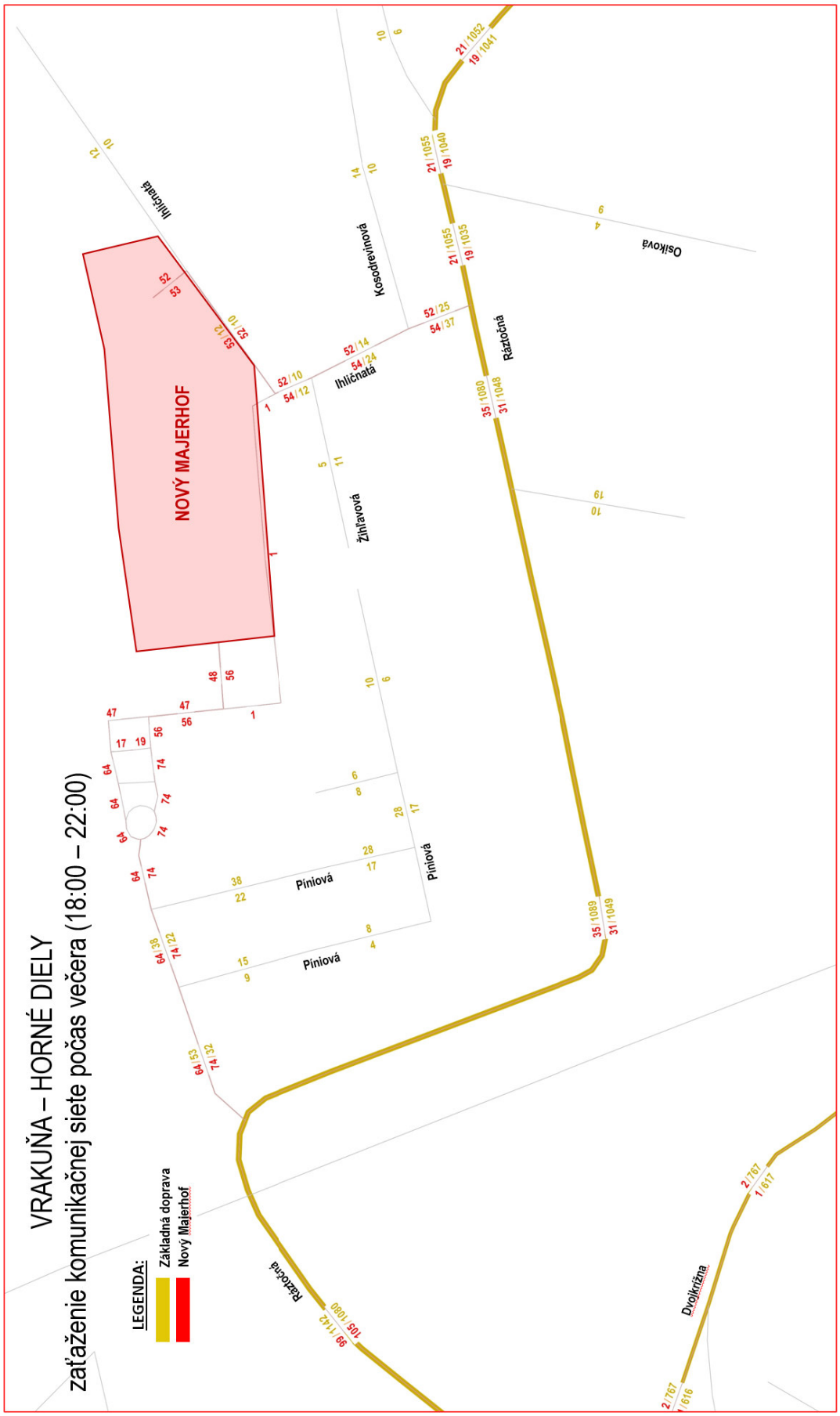
Obr. 11 východný pohľad



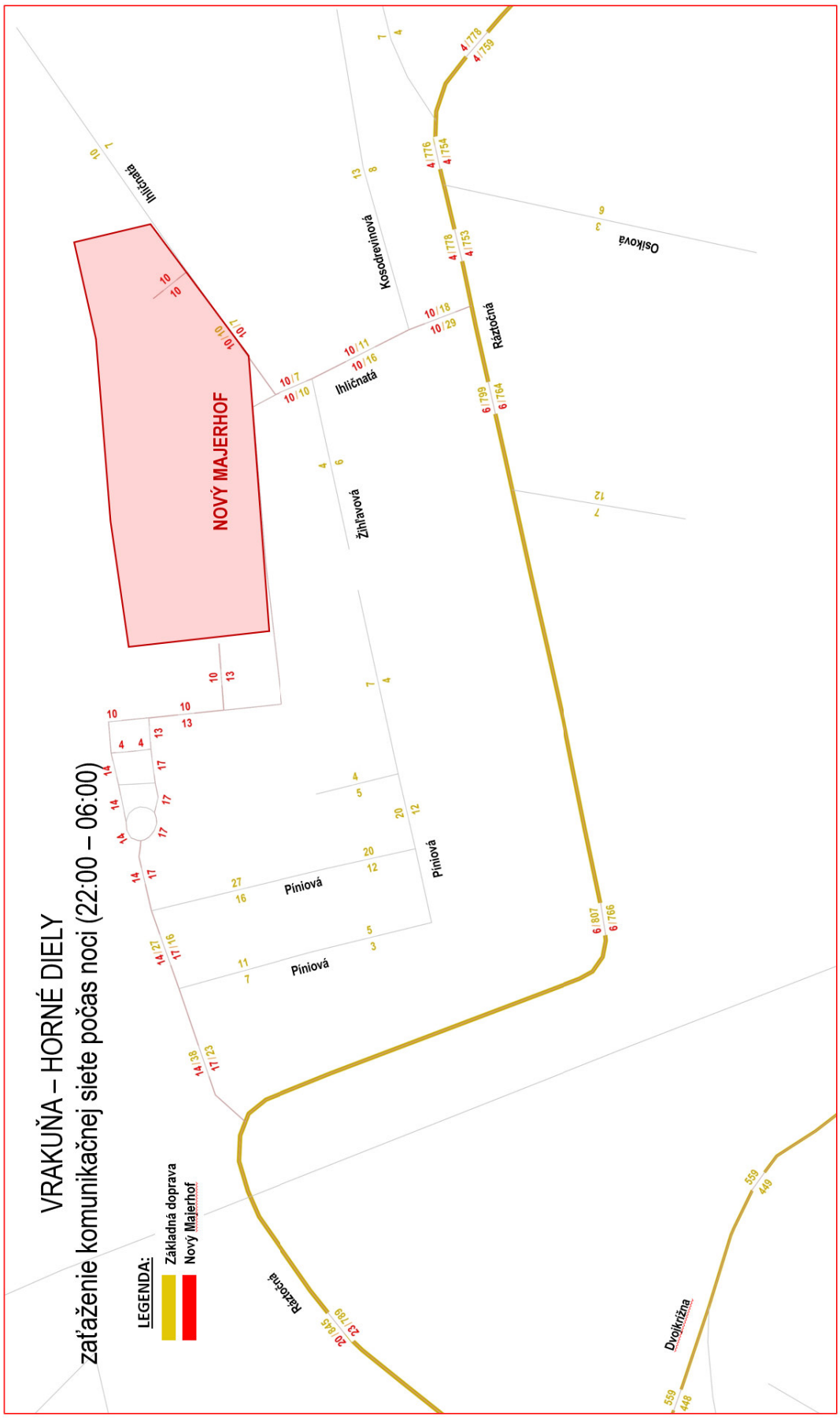
Obr. 12 južný pohľad



Obr. 13 dopravné zaťaženie komunikačnej siete v dennom referenčnom čase od 06.00 – 18.00 h.



Obr. 14 dopravné zaťaženie komunikačnej siete vo večernom referenčnom čase od 18.00 – 22.00 h.



Obr. 15 dopravné zaťaženie komunikačnej siete v nočnom referenčnom čase od 22.00 – 06.00 h.

4. Výsledky merania hluku

Pre kalibráciu výpočtového modelu bolo v lokalite navrhovaného komplexu použité vykonané meranie hluku v 14. - 15.6.2021 pred fasádou neďalekého objektu. Merací bod bol umiestnený na balkóne 4.NP. Meranie hluku bolo vykonané ako kontinuálne, v trvaní 24 hodín.

Tab. 1 výsledky merania hluku v meracom bode na balkóne pred fasádou neďalekého objektu

Čas merania [hh:mm - hh:mm]	L_{Aeq} [dB]	LA1% [dB]	LA5% [dB]	LA10% [dB]	LA50% [dB]	LA90% [dB]	LA95% [dB]	LA99% [dB]
16:00 - 17:00	**53,7**	62,3	57,8	56,0	50,8	47,8	47,1	45,9
17:00 - 18:00	**51,6**	58,2	55,3	54,1	50,1	47,2	46,6	45,6
18:00 - 19:00	**52,3**	61,4	56,5	54,4	50,0	47,2	46,5	45,6
19:00 - 20:00	**50,2**	56,4	53,6	52,4	49,1	46,6	46,1	45,3
20:00 - 21:00	**51,2**	57,5	54,3	53,2	49,8	47,3	46,8	46,2
21:00 - 22:00	**55,0**	59,1	53,7	52,4	49,0	46,7	46,3	45,6
22:00 - 23:00	**52,1**	64,2	54,1	52,6	47,6	45,8	45,5	45,0
23:00 - 24:00	**48,7**	53,5	52,1	51,3	47,5	45,9	45,6	44,9
24:00 - 01:00	**49,0**	59,4	51,5	50,2	46,4	43,5	43,0	42,4
01:00 - 02:00	**49,2**	62,8	51,0	49,6	45,6	43,7	43,2	42,5
02:00 - 03:00	**50,3**	62,1	52,0	51,0	47,9	44,8	44,3	42,6
03:00 - 04:00	**50,0**	61,5	53,6	51,4	45,3	42,0	41,6	41,0
04:00 - 05:00	**53,8**	64,2	56,9	54,9	50,0	45,9	45,1	44,1
05:00 - 06:00	**51,7**	59,5	55,3	53,7	49,7	47,1	46,4	45,6
06:00 - 07:00	**53,5**	60,9	57,0	55,6	52,1	49,7	48,8	48,0
07:00 - 08:00	**52,2**	62,6	56,2	53,9	48,8	45,7	45,1	44,3
08:00 - 09:00	**50,0**	58,7	54,2	52,4	47,2	44,6	44,0	43,1
09:00 -10:00	**53,6**	62,8	55,6	53,1	47,9	45,3	44,8	44,0
10:00 - 11:00	**51,1**	60,3	55,5	53,6	48,2	45,6	45,1	44,3
11:00 - 12:00	**52,6**	64,2	56,3	53,9	48,7	45,9	45,3	44,2
12:00 - 13:00	**51,5**	60,9	55,6	53,5	49,0	46,1	45,5	44,4
13:00 - 14:00	**50,7**	58,6	55,2	53,3	48,6	45,6	44,9	43,8
14:00 - 15:00	**51,7**	58,5	55,6	54,4	49,9	47,1	46,5	45,6
15:00 - 16:00	**50,3**	58,9	54,3	52,7	48,2	45,6	45,1	44,4

Výsledné ekvivalentné hladiny A zvuku pre jednotlivé časové intervaly pred fasádou objektu

Ekvivalentná hladina A zvuku : $L_{Aeq,deň}$ = 52,0 dB, $L_{Aeq,večer}$ = 52,6 dB, $L_{Aeq,noc}$ = 50,9 dB



Obr. 16 vyznačené miesto merania hluku z dopravy



Obr. 17 pohľad na merací bod na balkóne 4. NP



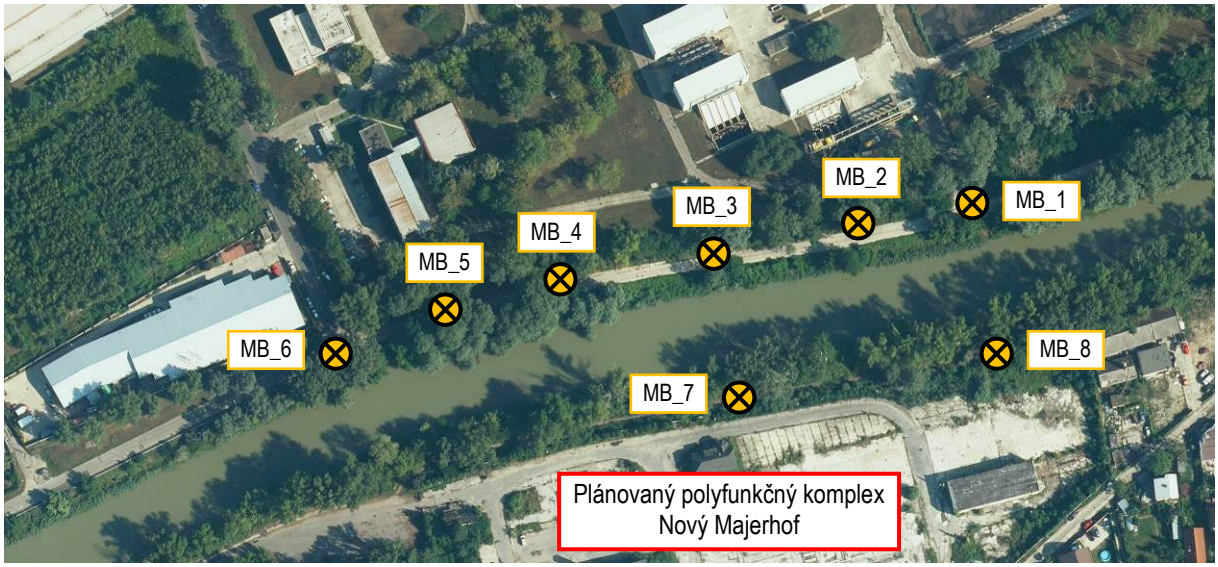
Obr. 18 pohľad na merací bod na balkóne 4. NP

Dňa 23.6.2021 boli v okolí BVS ČOV Vrakuňa v Bratislave vykonané technické merania hluku. Celkom bolo vykonaných 7 krátkodobých meraní hluku v meracích miestach na komunikácii Leknová a na druhej strane rieky Malý Dunaj - v mieste hranice navrhovaného polyfunkčného komplexu Nový Majerhofer, výška mikrofónu pri meraniach bola 3,3 m nad terénom. Počas meraní boli v meracích bodoch kontinuálne zaznamenávané ekvivalentne hladiny A zvuku so spriemerovaním 125 ms rovnako ako aj hladiny akustického tlaku v tretinooktávových frekvenčných pásmach od 20 Hz do 20 kHz.
Počas krátkodobých meraní v spomenutej lokalite, bol hluk tvorený najmä prevádzkou BVS ČOV Vrakuňa.
Vplyv hluku z prevádzky ČOV bol v meracích bodoch 1 – 8 subjektívne počuteľný.
Počas 24-hodinového merania hluku na balkóne 4.NP bola prevádzka ČOV subjektívne počuteľná prevažne v nočnom referenčnom čase.

Po vykonaných meraniach hluku, výpočtoch a analýze ich výsledkov možno konštatovať, že prevádzka ČOV spôsobuje :
prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku na hranici pozemku plánovaného Polyfunkčného komplexu Nový Majerhofer pre denný, večerný a pre nočný referenčný časový interval v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.,
prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádou existujúceho bytového domu na Píniovej ulici 21 v Bratislave v mieste obytných miestností v nočnom referenčnom časovom intervale v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.,
Na presnejšiu identifikáciu zdrojov hluku v prevádzke ČOV je potrebné vykonať podrobnejšie technické merania hluku, na základe ktorých je potrebné navrhnúť účinné protihlukové opatrenia a následne vykonať kontrolné merania hluku z tejto prevádzky :

- na pozemku a neskôr aj pred fasádami plánovaných budov s obytnými miestnosťami v Polyfunkčnom komplexe Nový Majerhofer
- na pozemkoch a pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov

Vyššie uvedené merania hluku spolu so sčítaním intenzity dopravy boli použité pre kalibráciu výpočtového modelu.



Obr. 19 situácia s vyznačenými polohami meracích bodov



Obr. 20 pohľad na merací bod MB1



Obr. 21 pohľad na merací bod MB2



Obr. 22 pohľad na merací bod MB3



Obr. 23 pohľad na merací bod MB4



Obr. 24 pohľad na merací bod MB4



Obr. 25 pohľad na merací bod MB4



Obr. 26 pohľad na merací bod MB7



Obr. 27 pohľad na merací bod MB8

Tab. 2 výsledky krátkodobých meraní hluku 23.6.2021 :

Merací bod	L_{Aeq} [dB]	LA1% [dB]	LA5% [dB]	LA10% [dB]	LA50% [dB]	LA90% [dB]	LA95% [dB]	LA99% [dB]
1	53,4	61,7	58,6	56,7	50,7	48,6	48,3	48,0
2	52,5	54,2	53,5	53,1	52,4	51,8	51,6	51,4
3	51,0	53,3	52,3	51,9	50,8	50,3	50,2	49,9
4	55,6	57,2	56,6	56,3	55,6	54,9	54,7	54,3
5	48,9	54,3	52,3	51,0	47,9	46,9	46,7	46,4
6	48,0	50,9	50,0	49,5	47,8	46,1	45,7	45,4
7	48,3	50,5	49,7	49,2	48,1	47,4	47,2	46,9
8	46,6	48,2	47,6	47,3	46,5	45,8	45,8	45,6

Tab. 3 namerané hodnoty určujúcich veličín hluku

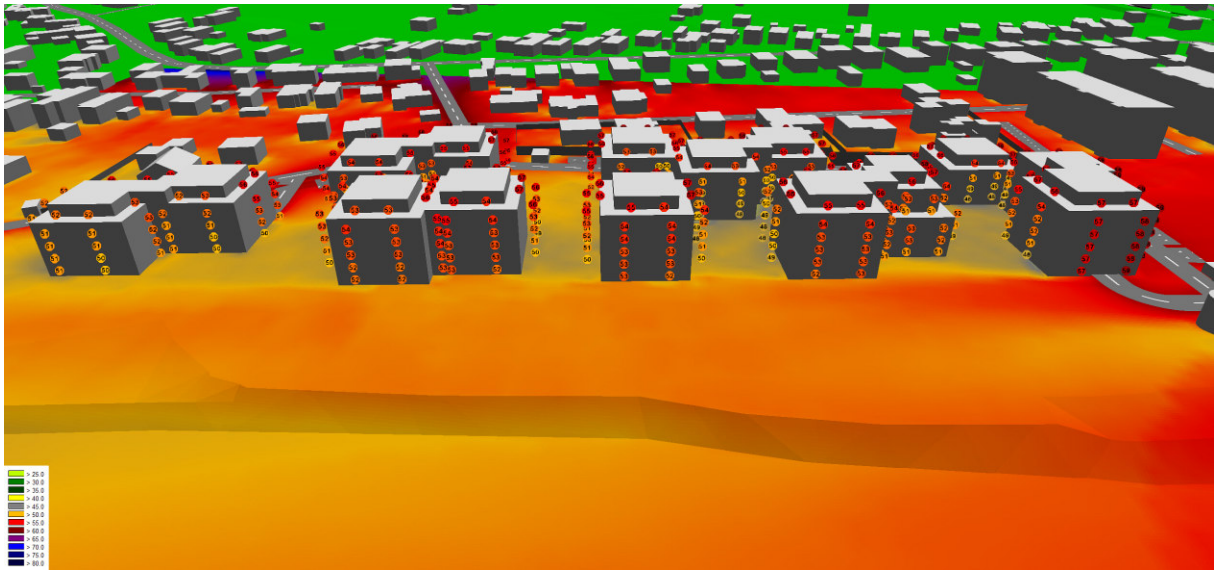
Číslo meracieho bodu	1	2	3	4	5	6	7	8
Ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,T}$ [dB]	53,4	52,5	51,0	55,6	48,9	48,0	48,3	46,6
Stredná frekvencia tretinooktávového pásma [Hz]	Ekvivalentná hladina akustického tlaku v tretinooktávových pásmach [dB]							
20	53,5	52,7	52,5	52,7	52,0	52,1	50,4	51,2
25	48,8	49,6	50,9	51,0	49,3	49,7	50,9	49,0
31,5	47,3	49,1	48,9	49,9	48,2	46,0	46,4	46,7
40	49,6	50,4	49,5	48,9	48,9	46,6	48,3	47,5
50	49,8	53,7	50,0	49,4	50,7	51,2	48,5	51,1
63	45,9	48,5	48,2	48,7	46,9	47,5	45,6	43,5
80	44,5	47,8	45,5	45,4	43,0	43,1	41,1	39,5
100	44,2	48,3	46,0	44,9	40,5	43,5	39,3	36,8
125	41,3	44,1	45,1	46,6	38,0	41,9	40,6	38,9
160	38,6	44,5	43,9	46,1	35,2	35,9	41,7	39,3
200	39,6	46,5	44,7	47,2	35,7	36,3	42,9	40,7
250	43,3	48,1	46,6	47,3	38,5	43,5	45,4	46,3
315	41,6	44,4	42,4	45,3	36,7	39,3	40,8	40,8
400	40,2	43,7	41,1	44,7	39,1	36,9	39,1	38,3
500	43,0	45,2	42,8	45,2	40,3	39,7	40,4	39,6
630	40,2	43,7	41,4	44,8	38,2	39,8	39,1	38,4
800	39,5	43,0	41,7	46,5	40,6	40,4	39,9	37,3
1000	39,3	42,2	41,5	46,1	39,0	36,2	38,8	35,8
1250	38,7	41,4	40,9	45,7	37,6	35,5	37,2	35,1
1600	38,6	40,8	39,8	45,1	36,2	35,1	36,1	34,5
2000	42,7	41,1	39,6	45,2	37,2	36,8	36,2	34,4
2500	46,6	40,7	39,8	44,9	40,3	39,4	36,4	33,4
3150	45,2	39,9	38,1	43,5	38,0	35,8	35,2	30,9
4000	42,4	38,0	35,5	41,5	35,2	28,4	32,8	28,3
5000	37,2	34,3	32,6	39,2	30,3	27,1	31,0	28,0
6300	35,5	31,9	30,0	36,9	26,4	27,0	23,7	24,6
8000	29,9	28,3	27,1	33,7	21,6	20,6	17,2	16,2
10000	22,4	24,3	22,1	30,0	16,3	11,8	11,9	12,6
12500	27,0	19,6	18,4	25,5	12,0	8,8	9,2	8,6
16000	15,8	13,8	13,1	19,7	8,6	7,2	6,7	6,8
20000	9,7	8,3	8,8	12,4	6,5	6,1	6,1	6,0

5. Výpočtový model, výsledky výpočtov

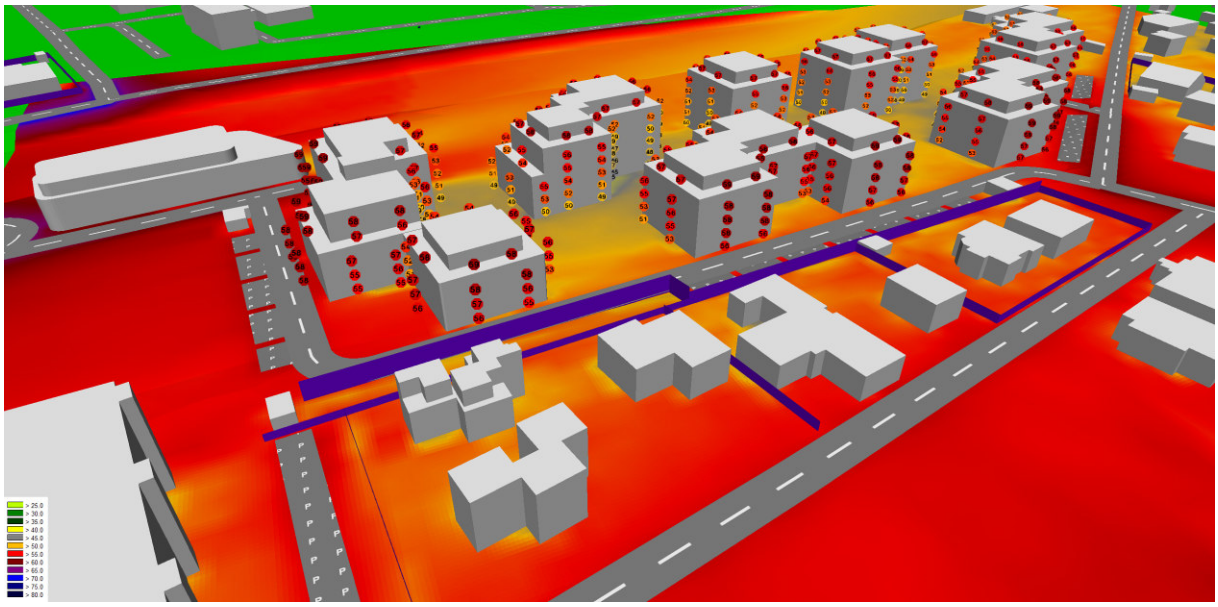
Plošná hluková záťaž generovaná dopravou v posudzovanom území bola stanovená predikciou s využitím matematického modelovania, postupom uvedenom v NMPB 96 s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a stanovenie plošnej hlukovej záťaže bolo vykonané s použitím programu CadnaA, verzia 4.3.143, číslo licencie L42764.
Pre matematické modelovanie šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí z cestnej dopravy bol vytvorený trojrozmerný model dotknutého územia so zohľadnením všetkých objektov, ktoré môžu ovplyvňovať šírenie zvuku od zdroja hluku k miestu príjmu. Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom území bude realizované pomocou grafického zobrazenia izofón, izočiar hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku, resp. hlukových pásiem v ktorých je ekvivalentná hladina A zvuku v stanovenom rozmedzí hladín, v zmysle platnej legislatívy. Model bol vytvorený z podkladov poskytnutých objednávateľom, obhliadky lokality stavby a podkladov k ostatným stavebným zámerom v lokalite. Výpočtový model bol kalibrovaný na základe výsledkov vykonaných meraní hluku.



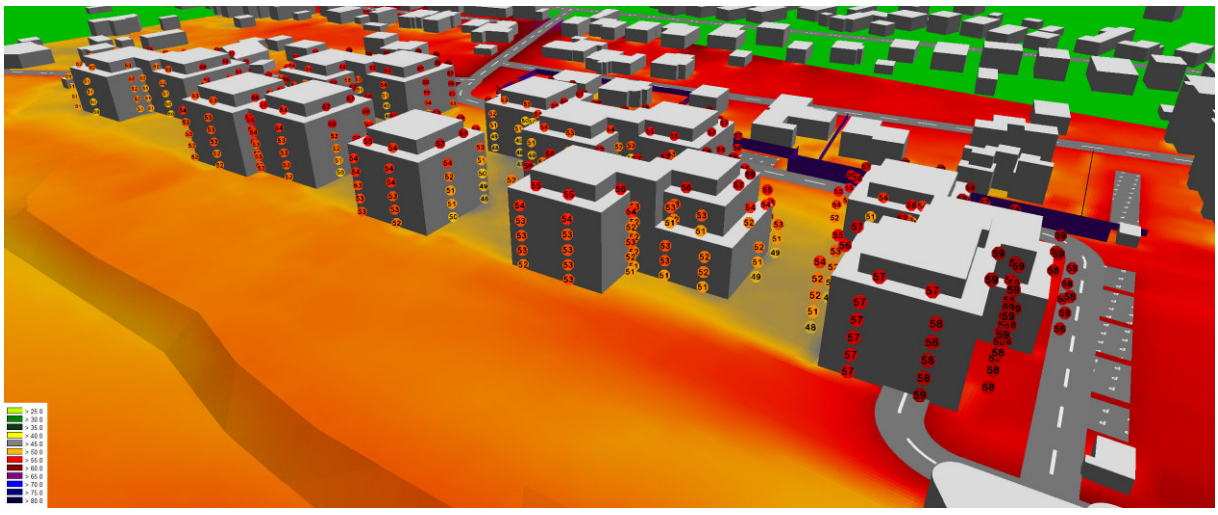
Obr. 28 výpočtový model s posudzovaným objektom



Obr. 29 3D zobrazenie posudzovaného polyfunkčného komplexu a jeho okolia



Obr. 30 3D zobrazenie posudzovaného polyfunkčného komplexu a jeho okolia



Obr. 31 3D zobrazenie posudzovaného polyfunkčného komplexu a jeho okolia

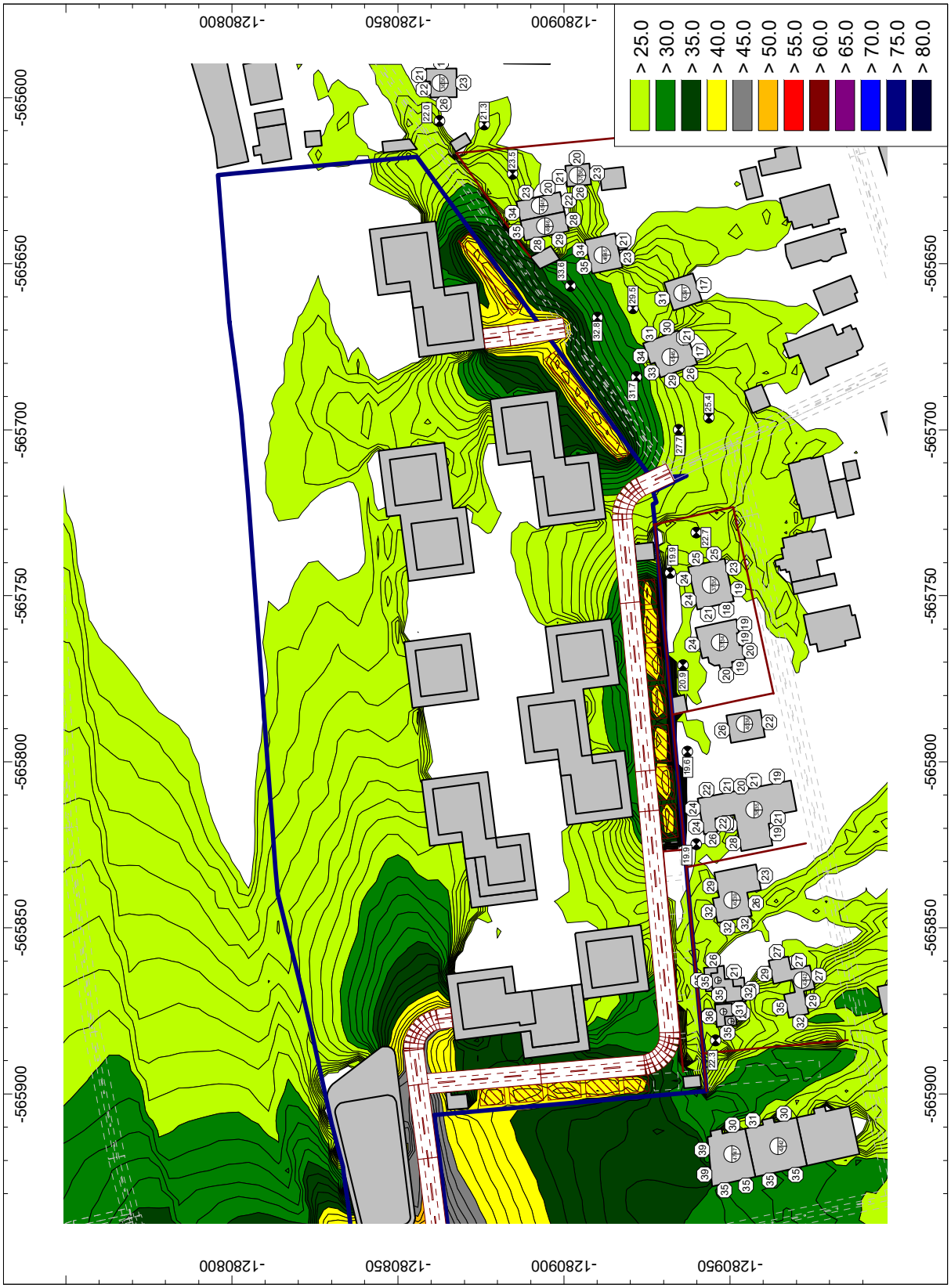
Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou (parkoviská na teréne, dva vjazdy do podzemných garáží, vnútroareálové komunikácie) navrhovaného obytného súboru



Obr. 32 plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

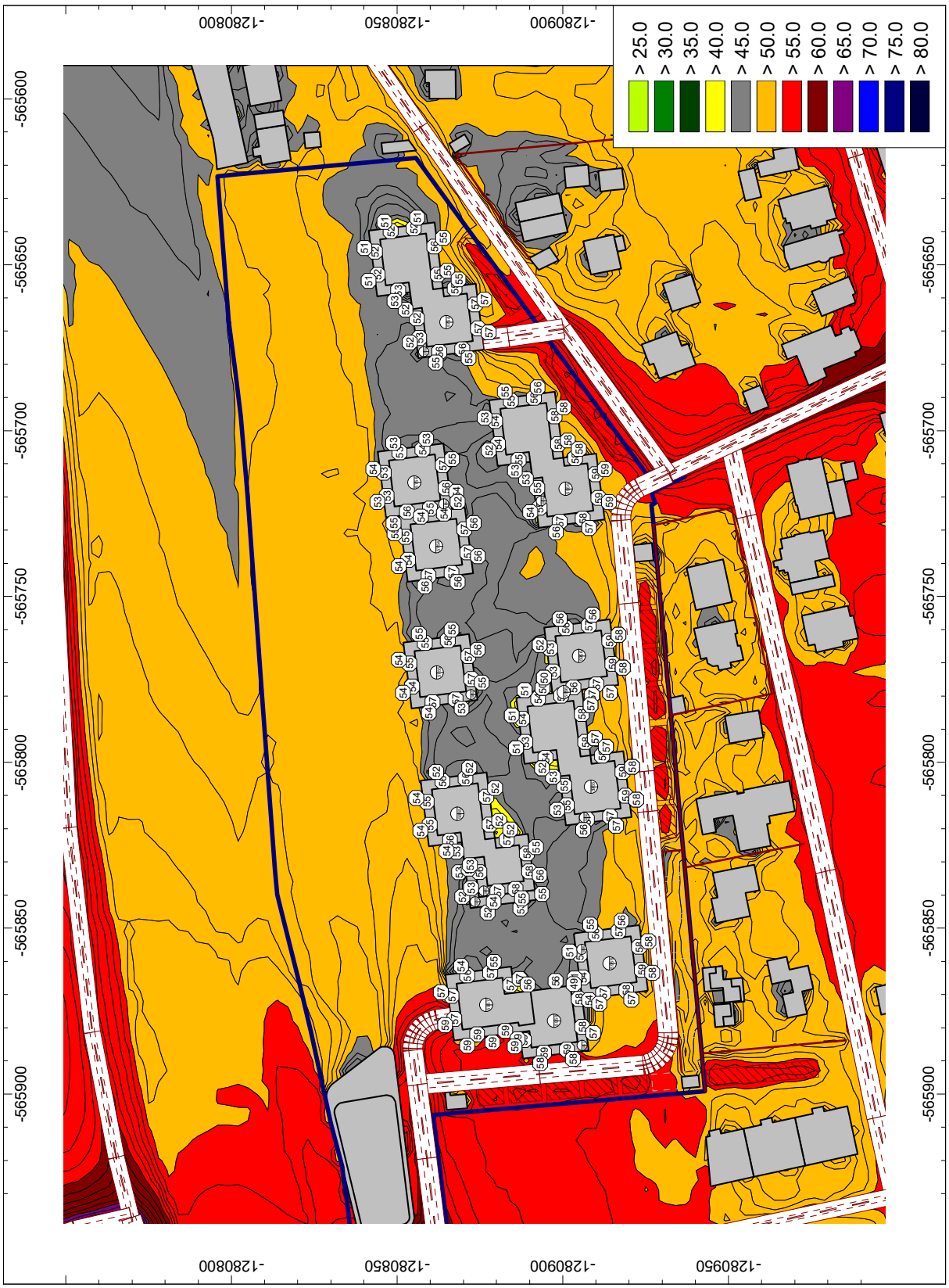


Obr. 33 plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

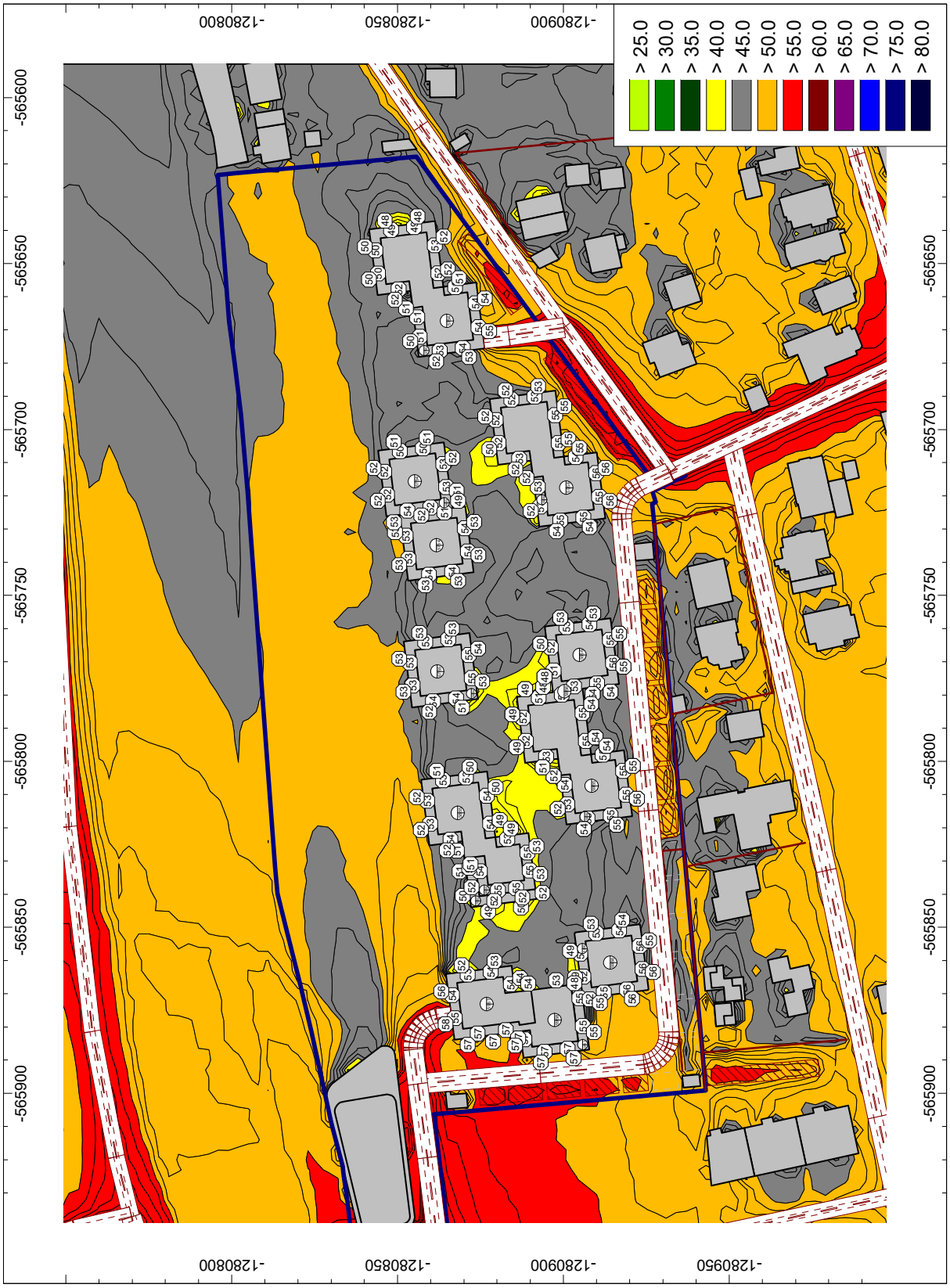


Obr. 34 plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **nočný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami najbližších chránených objektov, delenie pásiem po 5 dB

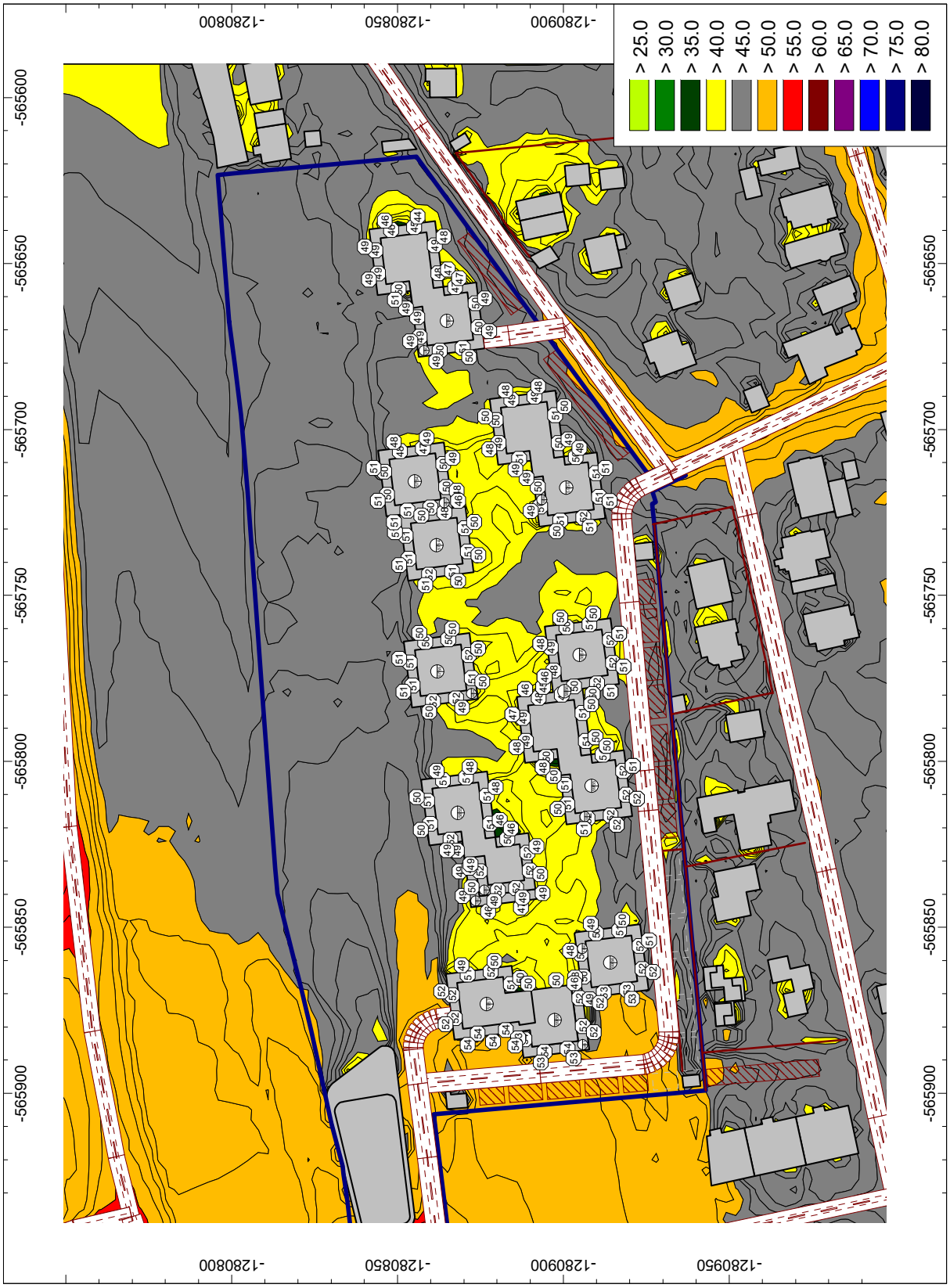
Stanovenie celkovej hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia po realizácii navrhovaného polyfunkčného komplexu



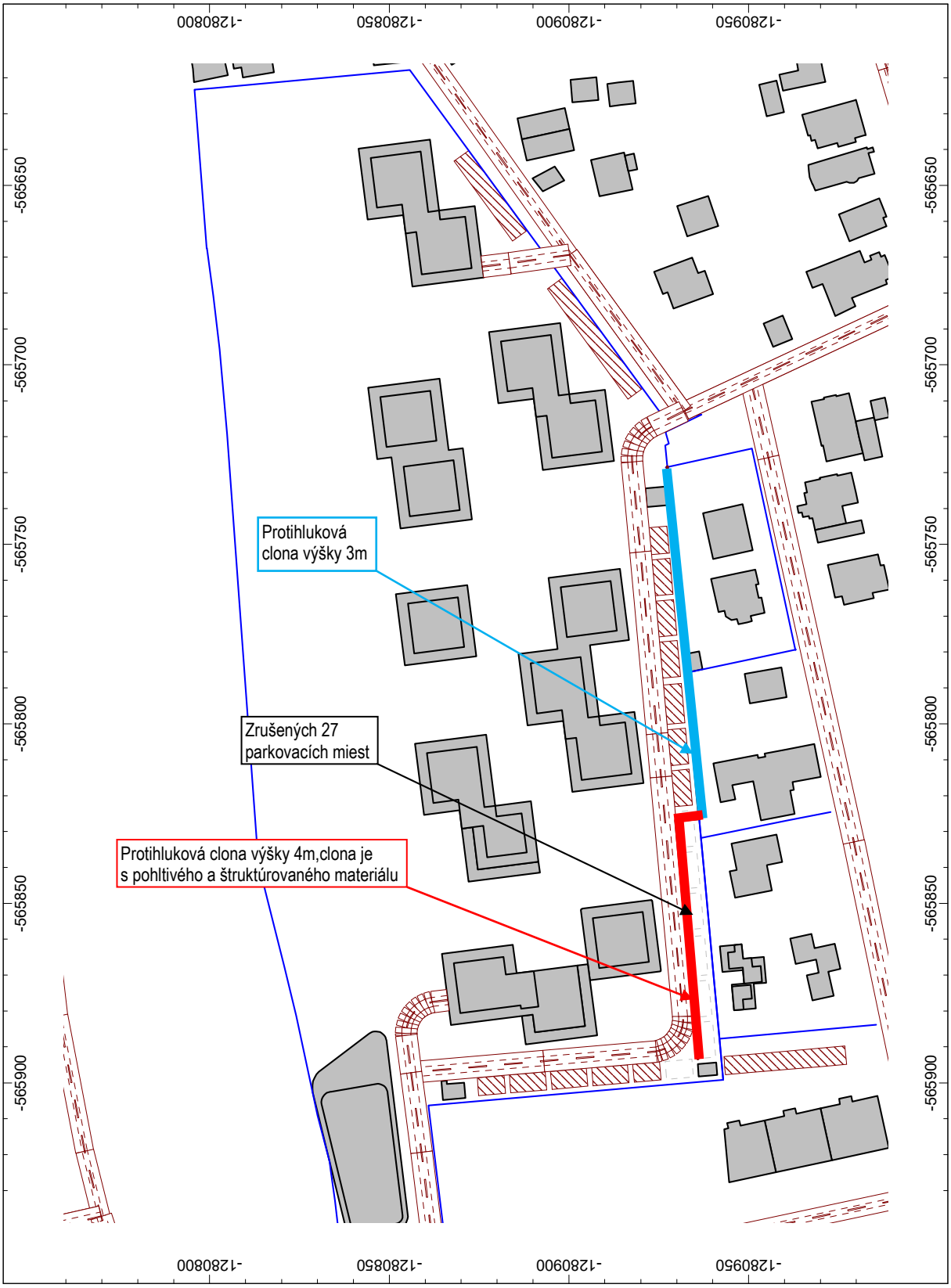
Obr. 35 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **denný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 36 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **večerný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 37 hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **nočný referenčný časový interval** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pred fasádami navrhovaných objektov, delenie pásiem po 5 dB



Obr. 38 schematické vyznačenie protihlukových clôn

6. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí a v stavbách stanovuje Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, v aktuálnom znení. Určujúcou veličinou pre hodnotenie hluku z pozemnej dopravy vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina A zvuku - $L_{Aeq,T}$. Posudzovaná hodnota je hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku pre referenčný časový úsek deň, večer a noc. Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí sú uvedené v prílohe vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. (tabuľka č. 1 prílohy k vyhláške).

Tab. 4 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 1: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	PRÍPUSTNÉ HODNOTY [a] (dB)				
			HLUK Z DOPRAVY				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b] [c] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	**$L_{ASmax,p}$**	
I	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta,[10] 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 [a] diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, [11] 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

Poznámky k tabuľke:

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.[11]
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.
d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Posudzované územie sa nachádza v kategórii územia II

Tab. 5 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 2: Korekcie K na stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí

Špecifický hluk	**K na stanovenie L_R(dB)**
Zvlášť rušivý hluk, tónový hluk, bežný impulzový hluk	+5 a)
Vysokoimpulzový hluk	+12 a)
Vysokoenergetický impulzový hluk	podľa b)

Poznámky k tabuľke:
a) Korekcie sa uplatňujú pre časový interval trvania špecifického hluku.
b) Pri hodnotení vysokoenergetického impulzového hluku sa primerane postupuje podľa slovenskej technickej normy STN ISO 1996 - 1

7. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Podľa Vyhlášky 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 sú prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov nasledovné :

Tab. 6 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 3: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí

Kategória vnútorného priestoru	Opis chránenej miestnosti v budovách	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty g) (dB)	
			Hluk z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	Hluk 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 dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

Vybrané poznámky k tabuľke:

c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa stanovuje pripočítaním korekcie K = (-5) dB k L_{Aeq} pre deň, večer a noc.
g) Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

8. Hygienické požiadavky na akčné hodnoty expozície hluku pre skupiny prác

V prípade ak sa v objekte budú nachádzať prevádzky s pracovnými miestami, v ďalšom stupni spracovania PD je potrebné zohľadniť ustanovenia nariadenia vlády SR č. 115/2006 o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku. Akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku expozície hluku v pracovnom prostredí sú stanovené podľa prílohy č.2 - Tab.č.1.

Tab. 7 príloha NV SR 115/2006 Tabuľka č. 1 Akčné hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku $L_{AEX,8h}$ pre skupiny prác :

Skupina prác	Činnosť	Hluk na pracovisku $L_{AEX,8}$ (dB)
I	Činnosť vyžadujúca nepretržité sústredenie alebo nerušené dorozumievanie; tvorivá činnosť	40
II	Činnosť, pri ktorej dorozumievanie predstavuje dôležitú súčasť vykonávanej práce; činnosť, pri ktorej sú veľké nároky na presnosť, rýchlosť alebo pozornosť	50
III	Činnosť rutinnej povahy, pri ktorej je dorozumievanie súčasťou vykonávanej práce; činnosť vykonávaná na základe čiastkových sluchových informácií	65
IV	Činnosť, pri ktorej sa používajú hlučné stroje a nástroje alebo ktorá je vykonávaná v hlučnom prostredí a ktorá nespĺňa podmienky zaradenia do skupín I, II alebo III	80

Príklady činností podľa tabuľky č. 1

Skupina prác I
Práca v kancelárskych priestoroch bez hlučných strojových zariadení; konverzácia s pacientom alebo návštevníkmi; bežná výučba (nie vo výrobných priestoroch a bez prítomnosti ďalších zdrojov hluku); schôdze a rokovania.

Skupina prác II
Kontrola alebo riadenie výroby a diaľkové ovládanie; ručná montáž/kompletizovanie, kontrola a pod.; práce, ktoré sú spojené s účtovnými úkonmi alebo prácou na počítači; bežná kancelárska práca, laboratóriá.

Skupina prác III
Triedenie, balenie, práca v sklade a pod.; obsluha v reštauráciách iných ako tanečné kluby a diskotéky.

Skupina prác IV
Prevažne fyzická práca, práca s využitím zariadení a výrobných procesov vo výrobných priestoroch a závodoch; poľnohospodárstvo a lesníctvo, stavebníctvo a ťažký priemysel; obsluha nákladných dopravných zariadení; práca v tanečných reštauráciách a diskotékach; vodič motorového vozidla.

Hodnoty normalizovanej hladiny hlukovej expozície sú dodržané ak súčet vypočítaných hodnôt $(L_{Aeq,8h})_i$ rozšírený o neistotu U je menší alebo rovný ako akčná hodnota normalizovanej hladiny A zvuku expozície hluku t.j. $L_{AEX,8h} + U \leq L_{AEX,8h}$ (dB).

9. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa

Požiadavku na minimálnu hodnotu vzduchovej nepriezvučnosti obvodových plášťov posudzovaných objektov je potrebné stanoviť podľa STN 73 0532:2013 podľa vzťahov :

v prípade II. kategórie územia : $\mathbf{R'_{w,min} = L_{Aeq,n,ext} - L_{Aeq,p,n} + 8 + U}$ [dB]

kde :
$R'_{w,min}$ - je požiadavka na váženú stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa ako celku
$L_{Aeq,ext}$ - je predikciou určená nočná ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády
$L_{Aeq,p}$ – je prípustná nočná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie
U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle U = 2,3 dB)

V prípade priestorov v materskej škole ako sú herne a spálne používané počas denného referenčného časového intervalu :

$$\mathbf{R'_{w,min} = L_{Aeq,ext} - L_{Aeq,p} + 8 + U} \quad [dB]$$

kde :
$R'_{w,min}$ - je požiadavka na váženú stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa ako celku
$L_{Aeq,ext}$ - je predikciou určená nočná ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády
$L_{Aeq,p}$ – je prípustná denná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie
U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle U = 2,3 dB)

V prípade zdravotníckeho zariadenia :

$$\mathbf{R'_{w,min} = L_{Aeq,ext} - L_{Aeq,p} + 8 + U} \text{ [dB]}$$

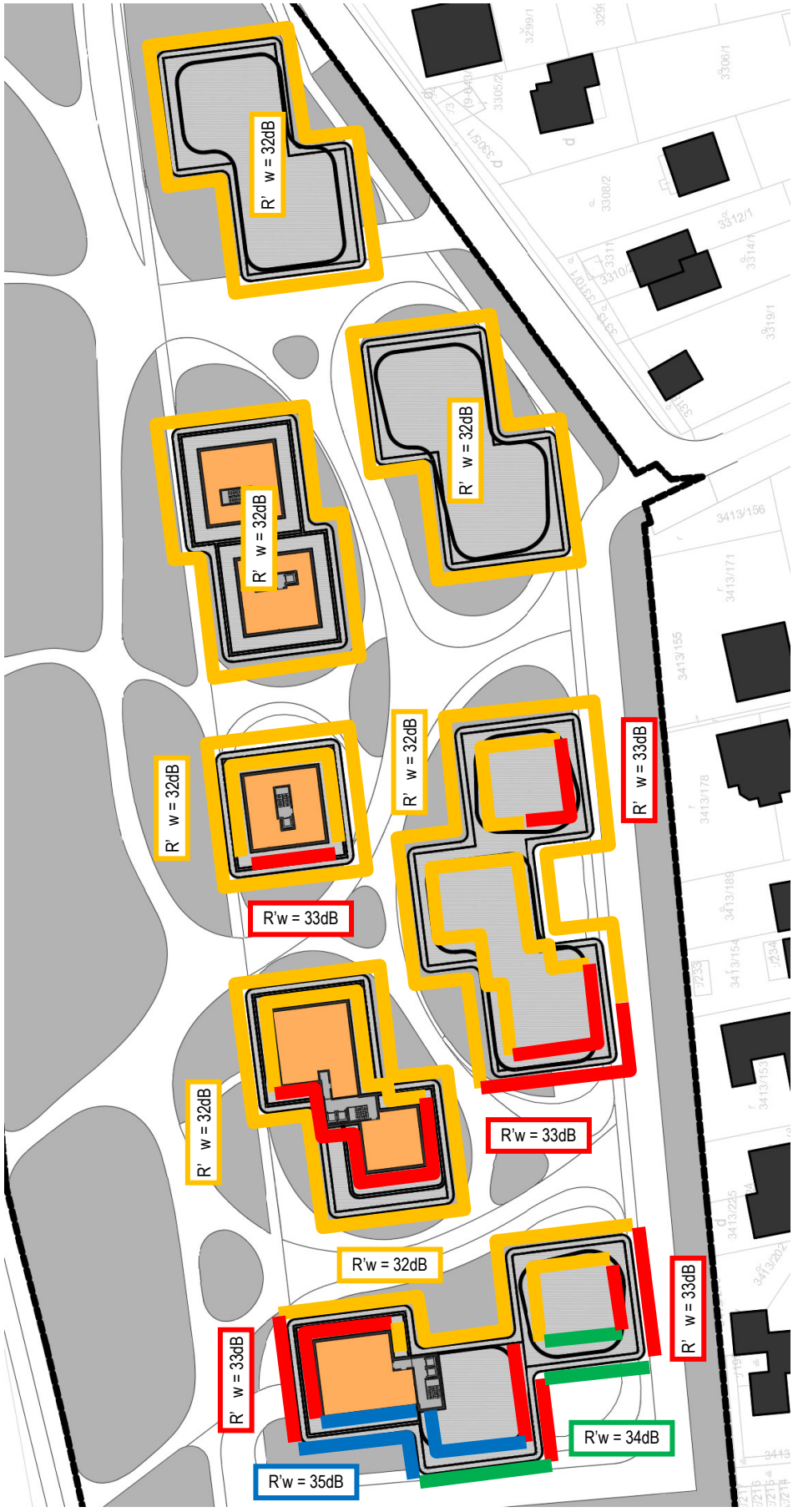
kde :
$R'_{w,min}$ - je požiadavka na váženú stavebnú nepriezvučnosť obvodového plášťa
$L_{Aeq,ext}$ - je predikciou určená denná ekvivalentná hladina A zvuku pred posudzovanou časťou fasády
$L_{Aeq,p}$ - je prípustná denná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie – pre vnútorné prostredie pre skupinu prác I - hluk na pracovisku platí $L_{AEX,8h}$ = 40 dB
U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle U = 2,3 dB)

OBVODOVÉ PLÁŠTE NAVRHOVANÝCH OBJEKTOV

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaných objektov odporúčame návrh obvodových plášťov v skladbe, ktorej výsledná vážená nepriezvučnosť je uvedená na obrázku 38. V ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie stavby je potrebné pre jednotlivé objekty a fasády spresniť požadované hodnoty zvukovej izolácie.

Poznámky :

Vypočítané požadované hodnoty zvukovej izolácie platia 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 Rw je o 3 dB nižší ako uvedená hodnota. Pre okná s plochou menšou ako 35 % je vyžadovaný index okna Rw možné znížiť o 5 dB. Uvedené však platí za predpokladu, že nepriezvučnosť plnej časti obvodového plášťa je min. o 10 dB vyššia (viď. STN 73 0532:2013).
Požadované hodnoty nepriezvučností izolačných skiel je potrebné spresniť podľa zvoleného systému konštrukcií výplní otvorov (plast, hliník, drevo ...), nakoľko výslednú nepriezvučnosť konštrukcie výplne otvoru ovplyvňujú detaily stykov okenných rámov a krídiel, detaily osadenia výrobkov do stavby a detail zasklenia izolačného skla. Vo väčšine prípadov sú hodnoty váženej nepriezvučnosti zasklenia vyššie o 2 – 4 dB než požadovaná hodnota váženej nepriezvučnosti celého prvku.



Obr. 39 požadované hodnoty nepriezvučnosti obvodových plášťov navrhovaných objektov
(uvedené hodnoty nie sú požadovanými hodnotami zvukovej izolácie izolačných skiel !)

POZNÁMKA K VÁŽENÝM NEPRIEZVUČNOSTIAM IZOLAČNÝCH SKIEL

Vážená nepriezvučnosť izolačných skiel sa v zmysle prílohy „D“ k STN EN ISO 10140-1 stanovuje meraním v laboratóriu na vzorke **1250 x 1500 mm**. Hodnoty nepriezvučností uvádzané výrobcami sú platné pre uvedený rozmer, pričom vplyvom zväčšenia plochy zasklenia dochádza k zníženiu hodnoty nepriezvučnosti (napr. pri zdvojnásobení plochy zasklenia cca o 3 dB).

10. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti vnútorných stavebných konštrukcií

Vážené hodnoty vzduchovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami v budovách, určené podľa STN EN ISO 717-1 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-1, nesmú byť nižšie než požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 normy STN 73 0532:2013. Požadované hodnoty platia v smere prenosu zvuku. V čase návrhu a v projektovej príprave možno pri posudzovaní tiež použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty nepriezvučnosti stavebných konštrukcií R_w a vykonať približný prepočet na stavebnú váženú nepriezvučnosť R'_w podľa vzťahu

$$R'_w = R_w - k_1$$

kde:

k1 je korekcia (orientačná hodnota), závislá od vedľajších ciest šírenia zvuku:
k1 = 2 dB základná hodnota platná pre všetky deliace konštrukcie v masívnych murovaných alebo montovaných panelových stavbách z klasických materiálov (tehly, betón)
k1 = 2 až 5 dB odporučené hodnoty pre ťažké deliace konštrukcie v skeletových stavbách (napr. murované konštrukcie v skelete a pod)
k1 = 4 až 8 dB odporučené hodnoty pre ľahké deliace konštrukcie v skeletových, oceľových alebo drevených stavbách (doskové dielce, sadrokartónové konštrukcie, drevené stropy a pod.).

Posudzovanie krokovej nepriezvučnosti medzi miestnosťami

Vážené normalizované hladiny krokového hluku určené podľa STN EN ISO 717-2 z tretinooktávových hodnôt veličín, odmeraných podľa STN EN ISO 16283-2, nesmú v chránených miestnostiach prekročiť požadované hodnoty stanovené v tabuľke 1 podľa STN 73 0532:2013. Požadované hodnoty platia v smere prenosu krokového hluku. Vo fáze návrhu a v projektovej príprave možno pri posudzovaní použiť zmerané alebo vypočítané laboratórne hodnoty normalizovanej hladiny krokového hluku stropných konštrukcií s podlahami $L_{n,w}$ a vykonať približný prepočet na váženú stavebnú normalizovanú hladinu krokového hluku $L'_{n,w}$, podľa vzťahu :

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$$

kde k_2 je korekcia (orientačná hodnota), závislá na vedľajších cestách šírenia zvuku v rozsahu od 0 dB do 2 dB. Pre zložitejšie konštrukcie alebo dispozície miestností norma opäť odporúča korekciu stanoviť individuálne. Presnejší odhad vplyvu vedľajších ciest možno získať výpočtom, napr. podľa STN EN 12354-2 alebo iným spôsobom.

POŽADOVANÉ HODNOTY ZVUKOVEJ IZOLÁCIE V NAVRHOVANÝCH OBJEKTOCH

Stavebné konštrukcie musia byť v rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie navrhnuté tak, aby spĺňali požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách podľa normy STN 73 0532:2013 :

Bytové domy

index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi bytmi :	$R'_w \geq 53$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi bytmi :	$R'_w \geq 53$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi bytom a spoločnými priestormi domu :	$R'_w \geq 52$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti steny a stropu medzi bytom a prevádzkou s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB *s prevádzkou otvorenou maximálne do 22.00 h :*	$R'_w \geq 57$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti steny a stropu medzi bytom a miestnosťou s technickým zariadením domu s hlukom $L_{A,max} \leq 80$ dB :	$R'_w \geq 57$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi bytmi a priestorom s parkovaním :	$R'_w \geq 57$ dB
index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi bytmi :	$L'_{n,w} \leq 55$ dB
index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi bytmi a prevádzkou s hlukom $L_{A,max} \leq 85$ dB *s prevádzkou otvorenou maximálne do 22.00 h :*	$L'_{n,w} \leq 53$ dB

Zdravotnícke zariadenie

index stavebnej nepriezvučnosti stien medzi ambulanciami, chodbami :	$R'_w \geq 47$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi ambulanciami, chodbami :	$R'_w \geq 52$ dB
index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi ambulanciami, chodbami :	$L'_{n,w} \leq 58$ dB

Materská škola

index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi učebňami :	$R'_w \geq 47$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi učebňami :	$R'_w \geq 52$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi učebňami a hlučnými priestormi (jedáleň, kuchyňa) :	$R'_w \geq 52$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi učebňami a hlučnými priestormi (jedáleň, kuchyňa) :	$R'_w \geq 55$ dB
index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi učebňami a spoločnými priestormi domu :	$R'_w \geq 47$ dB
index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi učebňami :	$L'_{n,w} \leq 58$ dB
index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi učebňami a hlučnými priestormi :	$L'_{n,w} \leq 48$ dB

11. Hluk stacionárnych zdrojov hluku

Pri návrhu je potrebné dbať na pružné uloženie všetkých zariadení produkujúcich hluk a vibrácie, ako i rozvodov, ktoré je potrebné pružne uložiť, resp. zavesiť tak, aby sa nestali zdrojom štrukturálneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu.
V prípade osadenia vonkajších klimatizačných jednotiek v priestoroch loggií bytov, je potrebné navrhnúť vyhovujúcu pozíciu osadenia zariadení s optimálnymi hlukovými parametrami, tak aby boli dodržané prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pred fasádami obytných miestností cudzích (susedný) bytov a aby neboli prekročené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí bytov.

12. Hluk počas výstavby

Počas výstavby možno predpokladať zvýšenie denných ekvivalentných hladín hluku v lokalite, ktoré bude spôsobené najmä prejazdmi ťažkých nákladných automobilov a montážnymi prácami, ktoré sú spojené s hlučnými technológiami. Hlučné stavebné činnosti odporúčame vykonávať len počas pracovného týždňa, max. do 18.00 hod. Pri prácach neodporúčame používať zariadenia, ktoré produkujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia je nutné ich opatriť kapotážou, prípadne použiť dočasné protihlukové steny.

13. Požiadavky na vetranie obytných miestností navrhovanej stavby

Prirodzené vetranie obytných miestností infiltráciou je charakteristické tým, že vzniká vplyvom rozdielov teplôt, zodpovedajúcim okamžitým poveternostným podmienkam a náhodnými dynamickými účinkami vetra. Jeho účinok je teda variabilný, nedostatočný a nemožno ho považovať za plnohodnotné vetranie obytných miestností. Pre splnenie požadovanej intenzity výmeny vzduchu v stavbách pre bývanie je potrebné pre vytvorenie dostatočného tlakového rozdielu použiť systém núteného vetrania s odťahovým ventilátorom, prípadne systém šachtového vetrania využívajúci dynamické účinky vetra (samoťahové hlavice, príp. ventilačné turbíny). Systémy prívodných vetracích štrbín v obvodovom plášti musia spĺňať okrem požiadavky na objemový prietok vzduchu pri určitom tlakovom rozdiele, požiadavky na údržbu a možnosti ich dodatočnej montáže priamo na stavbe aj požiadavku na dostatočný útlm, ktorý je charakterizovaný váženým normalizovaným rozdielom hladín prvku $D_{n,e,w}$ v decibeloch na jednotku.
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 uvádza :

„Všetky vnútorné priestory s dlhodobým a krátkodobým pobytom ľudí musia byť vetrané. Vetranie budov sa zabezpečuje prirodzeným vetraním alebo núteným vetraním. Vetranie sa určuje podľa počtu osôb, vykonávanej činnosti, tepelnej záťaže a miery znečistenia ovzdušia tak, aby boli splnené požiadavky na množstvo vzduchu na dýchanie, na čistotu vnútorného ovzdušia a aby nedošlo k obťažovaniu ľudí pachovými látkami“.

V obytných miestnostiach bytov a ubytovacích zariadení sa požaduje výmena čerstvého vzduchu za hodinu na jednu prítomnú osobu podľa platnej technickej normy (STN EN 15251 Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika).

VETRANIE - vetranie obytných miestností s hlukom zaťaženými fasádami

Vzhľadom na meraním hluku zistenú a predikciou stanovenú hlukovú záťaž fasád navrhovaných objektov konštatujeme, že nie je možné obytné miestnosti vetrať otvorenými oknami. Všetky obytné miestnosti v navrhovaných objektoch **je potrebné vybaviť** akusticky utlmenými vetracími zariadeniami, tak aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné detailne riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené vnútorné priestory, resp. obytné miestnosti.



Obr. 40 požadovaný rozsah použitia vetracích zariadení s uvedenými minimálnymi hodnotami $D_{n,e,w}$ pred fasádami obytných miestností v navrhovanom komplexe

14. Hluk z vnútorných technických zariadení – všeobecné zásady

Vzhľadom na potrebu dodržania prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v chránených vnútorných priestoroch posudzovanej stavby, je pri spracovaní ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie stavby nevyhnutné dodržať nasledovné všeobecne platné zásady :

1. Požadovaná hodnota zvukovej izolácie medzi obytnými miestnosťami bytov a všetkými ostatnými miestnosťami druhých bytov, vrátane príslušenstva je R'_w, resp. D_{nTw} = 53 dB. V prípade kontaktov WC a kúpeľní s obytnými miestnosťami cudzích bytov sa do medzibytových stien nesmú realizovať drážky, kotviť inštalácie, nakoľko dochádza k prenosu štrukturálneho zvuku, ktorý konštrukcia s vyhovujúcou vzduchovou nepriezvučnosťou nedokáže znížiť. Odporúčané je realizovať predstienky v ktorých budú vedené inštalácie. Sprchové vaničky, vane ani umývadlá nesmú byť v priamom kontakte s medzibytovými stenami, ani s ich keramickými obkladmi. Pracovné dosky kuchynských liniek nesmú byť v priamom kontakte s medzibytovými stenami. Kotvenie horných skriniek odporúčame cez pružné prvky. Dodržanie požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť neznamená automaticky elimináciu prenosu štrukturálneho hluku cez stavebnú konštrukciu !

2. Požiadavky normy na krokovú nepriezvučnosť musia byť splnené ako vo vertikálnom smere, tak aj v horizontálnom smere (pri šírení krokového hluku z chodby do bytu na rovnakom podlaží) a v smere z dola nahor. Normatívne požiadavky platia aj pre diagonálne šírenie zvuku

3. Pohyblivé súčasti stavby (garážová brána) je potrebné kotviť do stavebných konštrukcií cez účinné pružné prvky tak, aby nedochádzalo k prenosu hluku a vibrácií do stavebných konštrukcií

4. Pri návrhu technických zariadení budovy, ktoré produkujú hluk a vibrácie do vnútorného a vonkajšieho prostredia je potrebné zohľadniť ich akustické parametre a výpočtom stanoviť hlukovú záťaž dotknutého prostredia, ako aj posúdiť možný vplyv na vnútorné prostredie stavby (týka sa všetkých zariadení, pripojených na vonkajšie prostredie stavby priamo, resp. potrubiami nepriamo)

5. Pri návrhu zariadení, ktoré produkujú hluk a vibrácie a budú pevne spojené so stavbou, je potrebné v technickej správe uviesť povinnosť dodávateľa dodať účinné vibroizolačné prvky tak, aby pri meraniach hluku vykonávaných ku kolaudácii stavby nebolo konštatované prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku platných pre vnútorné ani pre vonkajšie chránené prostredie v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. (návrh pružného uloženia zariadenia musí byť vykonaný pre konkrétne zariadenia osobou s príslušným vzdelaním, resp. autorizáciou na túto činnosť. V prípade ak je súčasťou dodávky zariadení aj ich pružné uloženie, záruku za účinnosť pružného uloženia preberá dodávateľ)

6. Prestupy rozvodov médií cez stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté a realizované tak, aby sa zabránilo prenosu štrukturálneho hluku a vibrácií do konštrukcií stavby - dostatočná vzduchová nepriezvučnosť stavebných konštrukcií nie je garanciou, že nedôjde k prenosu hluku štrukturálnymi cestami v stavbe (tesnenia prestupov sa nesmú vykonávať materiálmi, ktoré majú vysokú dynamickú tuhosť – malty, omietky, PU peny, polystyrény a pod., výhradne len mäkkými materiálmi spĺňajúcimi akustické a požiarne predpísané vlastnosti, napr. minerálne vlny)

7. Vibroizolačné prvky musia byť účinné počas celej doby životnosti stavby a aj po uvedení zariadení do prevádzky, napustení systémov tekutými médiami a teda po zvýšení hmotnosti rozvodov (nahradenie predpísaných vibroizolačných prvkov, ktorých použitie bolo určené na základe výpočtu podľa hmotnosti zariadenia, polohy ťažiska, otáčok zariadenia, inými materiálmi predstavuje riziko prenosu štrukturálneho hluku do stavby)

15. Záver

Po vykonaných meraniach hluku, výpočtoch a analýze ich výsledkov možno konštatovať nasledovné :

- súčasná prevádzka areálu ČOV **spôsobuje** prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádami navrhovaného Polyfunkčného komplexu NOVÝ MAJERHOF pre denný, večerný a aj pre nočný referenčný časový interval. V dennom a večernom referenčnom časovom intervale je prekročenie o cca 3 dB a v nočnom referenčnom časovom intervale o cca 8 dB. Pre presnejšiu identifikáciu zdrojov hluku v prevádzke ČOV je potrebné vykonať podrobnejšie technické merania hluku, na základe ktorých je potrebné navrhnúť účinné protihlukové opatrenia. Následne je nutné vykonať kontrolné merania hluku z prevádzky ČOV :
  - na pozemku a neskôr aj pred fasádami plánovaných budov s obytnými miestnosťami v Polyfunkčnom komplexe Nový Majerhof , meranie je potrebné vykonať aj vo väčšej výške napr. v úrovni 6. NP,
  - na pozemkoch a pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov,

  Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí obytných miestností bytov budú zabezpečené navrhovanými protihlukovými úpravami vo forme akustických utlmených vetracích zariadení bez potreby otvárania okien. Predmetné protihlukové opatrenia budú navrhnuté, tak aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532:2013 a hygienické požiadavky,

- samostatná prevádzka navrhovaného Polyfunkčného komplexu NOVÝ MAJERHOF v Bratislave (prístupová komunikácia, dva vjazdy do podzemnej garáže, parkoviská na teréne) **nespôsobí** prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku na pozemkoch a pred fasádami najbližších chránených objektov pre denný, večerný, ani pre nočný referenčný časový interval

- po realizácii polyfunkčného komplexu Nový Majerhof možno vplyvom jeho prevádzky očakávať z dôvodu nárastu dopravnej intenzity na lhličnatej ulici a novonavrhovanej prístupovej komunikácii, zvýšenie súčasných ekvivalentných hladín A zvuku pred severnými fasádami rodinných domov pozdĺž spomenutých komunikácii v dennom referenčnom čase o 2 – 5 dB, vo večernom referenčnom čase o 3 – 4 dB a v nočnom referenčnom čase o 1 – 3 dB
  - zvýšenie súčasných ekvivalentných hladín A zvuku do cca 3 dB oproti súčasnej situácii môžeme považovať za nepatrné len v rámci neistoty merania,
  - z dôvodu ochrany susediacich pozemkov pred hlukom z dopravy odporúčame pozdĺž celej novonavrhovanej prístupovej komunikácie realizovať protihlukové clony výšky3 a 4m nad úrovňou terénu. Vážená vzduchová nepriezvučnosť materiálu clôn bude min. R_w = 40 dB. Protihlukové clony odporúčame ako pohltivé s triedou zvukovej pohltivosti D. Schematické vyznačenie tvaru a výšky protihlukových clôn sú uvedené na obrázku 38,

- predikciou zistené hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy v priľahlom vonkajšom prostredí (ihrisko škôlky) materskej školy **neprekračujú** prípustné hodnoty uvedené pre kategóriu územia II,

V ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné riešiť nasledovné :

- nakoľko v danom území dochádza k prekračovaniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z hlukom z dopravy, obvodový plášť musí byť navrhnutý tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z., návrh akustických vlastností obvodových plášťov, ako aj konštrukcií výplní otvorov sa musí riadiť predikciou zistenými ekvivalentnými hladinami A zvuku uvedenými v tomto posúdení,
- v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnúť konkrétny účinný spôsob vetrania všetkých obytných miestností v navrhovaných objektoch bez potreby otvárania okien tak, aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532:2013 a hygienické požiadavky,
- do tried a jedálne v materskej škole odporúčame inštaláciu akustických panelov, podhľadov, alebo iných akustických prvkov, ktoré prispejú k zníženiu hodnôt času dozvuku a zlepšeniu zrozumiteľnosti reči,
- prípadné stacionárne zdroje hluku, ako napr. zdroje hluku na strechách, teréne, fasádach posudzovaných objektov musia byť v rámci spracovania ďalšieho stupňa PD navrhnuté tak, aby pred fasádami vlastných objektov v mieste chránených miestnosti bytov a pred fasádami najbližších existujúcich chránených objektov nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku,
- všetky stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté v zmysle požiadaviek normy STN 73 0532:2013,



V Bratislave dňa 08.02.2023

vypracovali : Ing. Dušan FRANEK
Ing. Peter ZAŤKO, PhD.

16. Literatúra

[1] 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.
[2] Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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
[3] Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z.z., o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku
[4] STN 73 0532:2013 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky. SUTN 2013
[5] STN EN 16798-1 Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika. Modul M1-6.
[6] STN EN 14351-1+A2 Okná a dvere. Norma na výrobky, funkčné vlastnosti. Časť 1 : Okná a vonkajšie dvere
[7] Vyhláška MZ SR č. 527/2007 Z. z. o podrobnostiach a požiadavkách na zariadenia pre deti a mládež