



MIRABELLA RESIDENCE
Bratislava - Koliba

Posúdenie hlukovej záťaže vonkajšieho prostredia
v stupni DSP

Marec 2026

Obsah

1. Všeobecné údaje.....	3
2. Predmet posúdenia	3
3. Základný popis investičného zámeru	3
4. Súčasná hluková záťaž, budúca statická doprava	5
5. Výber z projektovej dokumentácie.....	9
6. Výpočtový model, vstupné údaje.....	12
7. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	13
8. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	14
9. Stacionárne zdroje hluku	15
10. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovanej stavby (vjazdy/výjazdy z SO01 a SO02, tepelné čerpadlá)	17
11. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovaných stavieb	19
12. Stanovenie hlukovej záťaže fasád navrhovaných budov – stav po realizácii navrhovaného bytového domu	20
13. Kumulatívny nárast hluku z dopravy.....	22
14. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa.....	23
Príklady zariadení na zabezpečenie vetrania obytných miestností	25
15. Zvuková izolácia medzi miestnosťami v navrhovaných objektoch.....	27
16. Hluk z vnútorných technických zariadení – všeobecné zásady	30
17. Všeobecné zásady navrhovania TZB z hľadiska ochrany stavby pred hlukom a vibráciami	31
18. Hluk počas výstavby.....	31
19. Záver	32
20. Literatúra	33

1. Všeobecné údaje

Názov stavby : Novostavba – Mirabella Residence
Miesto stavby : Frankovská, p.č. 4846, 4847, 4848/1, 4849, 4853/2, 4853/1, 4854/7, 4853/3,
k.ú. Vinohrady, Bratislavský kraj, Okres Bratislava III, 831 02 Bratislava - Nové
Mesto, SR
Použité podklady : výkresová dokumentácia, obhliadka miesta, merania hluku
Stavebník : RDV2 s.r.o., Jelačičova 8, 821 08 Bratislava - Ružinov
Objednávateľ : P.S. ARCH s.r.o., SNP 614/58/A, 044 42 Rozhanovce
Spracovateľ štúdie : AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526

Ing. Peter Zaťko, PhD. – autorizovaný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia – inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb – stavebná fyzika - akustika, reg.č. 3194*11, 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*11, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané ÚVZ SR pod č. OOD/7496/2010

2. Predmet posúdenia

Predmetom posúdenia je stanovenie budúcej hlukovej záťaže vo vonkajšom prostredí navrhovaných bytových domov MIRABELLA RESORT. Matematickým modelovaním budú určené ekvivalentné hladiny A zvuku pred jednotlivými fasádami navrhovaných objektov tak, aby bolo možné stanoviť predpokladanú hlukovú záťaž fasád budov a definovať požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov a v ďalšom stupni PD ich výplňových konštrukcií otvorov v zmysle STN 73 0532-2:2024 a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. Hodnotený bude taktiež vplyv hluku z prevádzky navrhovaného objektu na dotknuté vonkajšie prostredie, vplyv prevádzky stacionárnych zdrojov hluku na okolie.

3. Základný popis investičného zámeru

Bytové domy MIRABELLA RESIDENCE sú navrhnuté na pozemkoch investora. Pozemok je voľný, nezastavaný a svahovitý. Architektonické stvárnenie oboch budov vychádza zo zložitých terénnych – (svahovitý pozemok) a územných pomerov s prihliadnutím na efektívne využitie územia. Oba Bytové domy (ďalej BD) MIRABELLA RESIDENCE sú riešené ako samostatné objekty aj prevádzky. Každý má tri podzemné podlažia, dve nadzemné a jedno ustupujúce podlažie.

Pre obsluhu oboch BD je navrhnutá nová príjazdová komunikácia do podzemných garáží z Frankovskej ulice. Táto pokračuje ďalej ako chodník slúžiaci jednak na prístup obyvateľov do jednotlivých vstupov a pre zásah záchranných zložiek. BD A má vstupy aj s chodníka vedeného medzi budovami.

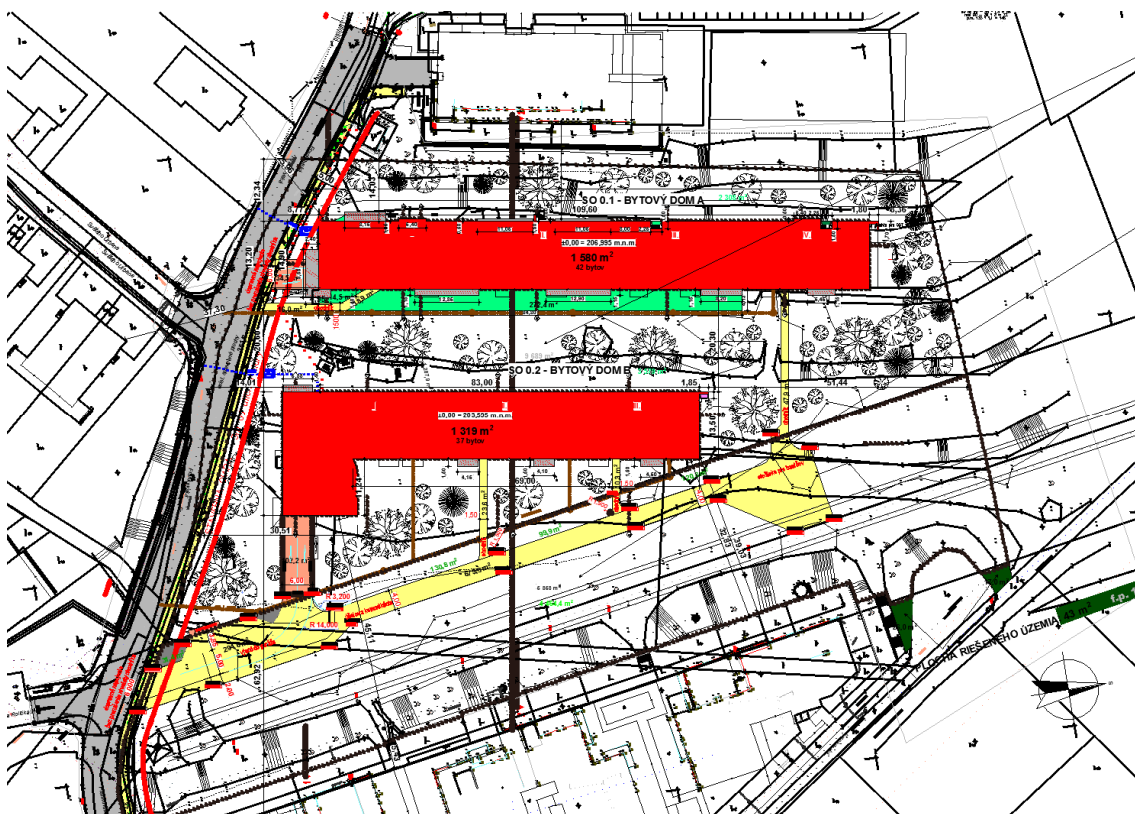
Dispozične sú budovy rozvrstvené vertikálne a to nasledovne: -3.p.p sú podzemné parkovania pre osobné automobily a bicykle, technologické a skladové priestory. Oba BD majú samostatný/separátny výjazd. BD A má 4 vertikálne jadrá, BD B má 3 vertikálne jadrá. Oba BD majú spolu 79 bytov (BD A 42; BD B 37). Na 1.p.p sú na východ orientované byty a v zadnej (západnej) časti sú skladové priestory. Na tomto podlaží sú umiestnené aj vstupy k jednotlivým schodiskám, ktoré sú v zadnej časti traktu prepojené chodbami. 1.n.p. a 2.n.p. sú bytové podlažia a taktiež 3 ustupujúce podlažie je bytové. Strechy budov sú ploché - zelené extenzívne, prípadne pochôdzne ako terasy prislúchajúce k jednotlivým bytom.

Výpočtom stanovený potrebný počet parkovacích státí pre objekt: 145 stojísk

Celkový počet navrhovaných státí pre objekt: 151 stojísk



Obr. 1 Situácia širších vzťahov



Obr. 2 Situácia – dopravné riešenie



Obr. 3 Súčasný stav v území (podklad www.zbgis.skgeodesy.sk)

4. Súčasná hluková záťaž, budúca statická doprava

Súčasná hluková záťaž v posudzovanom území je tvorená predovšetkým hlukom zo železničnej dopravy (najmä v nočnom čase) a cestnej dopravy po komunikáciách Franklova, Tupého, Pionierska, ako aj hlukom doliehajúcim zo vzdialenejších frekventovaných komunikácií.

Výpočtový model bol kalibrovaný na základe výsledkov vykonaných meraní hluku v období 2018 – 2025 v miestach znázornených na obr. 4.

V objekte SO 01 sa nachádza na 3.PP celkom 51 parkovacích miest a na 2.PP 52 miest. Spolu v objekte SO 01 je 103 parkovacích miest. V objekte SO 02 je na 3.PP navrhovaných 25 miest, na 2.PP 23 miest, celkom v SO 02 teda 50 miest.

Vjazd/výjazd z garáže pod objektom SO 01 bude napojený priamo na komunikáciu Frankovská a vjazd/výjazd z garáží pod objektom SO 02 je navrhovaný na účelovú komunikáciu a cez ňu na Frankovskú ulicu.

Predpokladaný počet pohybov osobných motorových vozidiel (vjazdy + výjazdy) z SO 01 a SO 02 je na základe Metodiky magistrátu hl. mesta Bratislavy, po korekcii na 70 % z vypočítaných hodnôt uvažovať nasledovný :

Objekt / ref. čas	deň [voz.h ⁻¹]	večer [voz.h ⁻¹]	noc [voz.h ⁻¹]
SO01	15,3	7,6	0,5
SO02	7,1	3,5	0,2



Obr. 4 Miesta vykonaných meraní hluku (2018 - 2025)

Výsledky vybraných meraní hluku v posudzovanej lokalite :

Miesto merania	$L_{Aeq,deň}$ [dB]	$L_{Aeq,večer}$ [dB]	$L_{Aeq,noc}$ [dB]
M1	61,7	61,6	60,8
M2	-	-	52,9
M3	-	48,0	48,5
M4	-	-	48,4
M5	-	60,5	55,5
M6	61,8	61,8	56,3
M7	-	55,0	58,0
M8	62,0	54,8	50,7



Obr. 5 Pohľad na objekty Grand Koliba Residence západne od navrhovanej stavby



Obr. 6 Pohľad na objekty Grand Koliba Residence západne od navrhovanej stavby

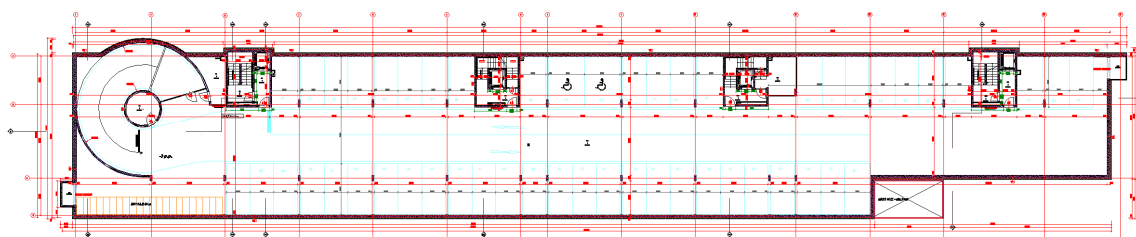


Obr. 7 Pohľad na bytové objekty východne od navrhovanej stavby

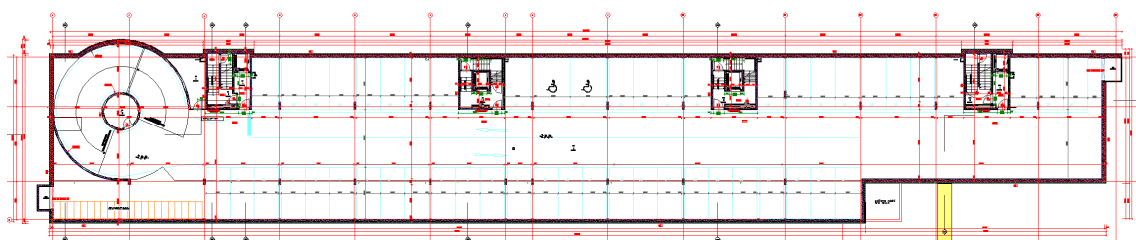


Obr. 8 Pohľad na bytové objekty východne od navrhovanej stavby

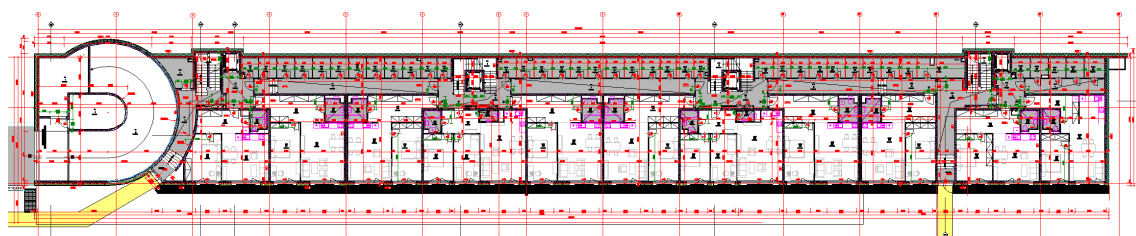
5. Výber z projektovej dokumentácie



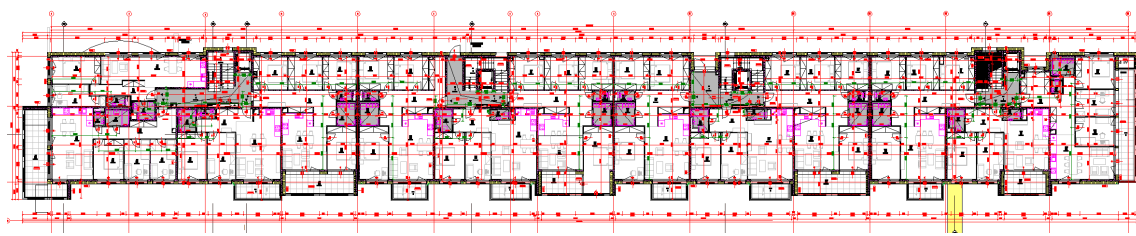
Obr. 9 SO 01 – pôdorys 3.PP



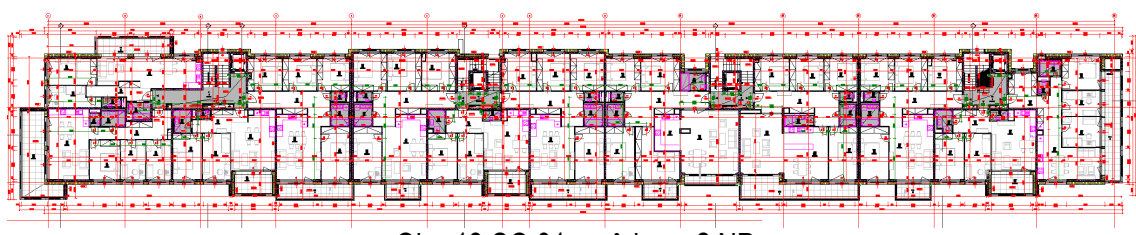
Obr. 10 SO 01 – pôdorys 2.PP



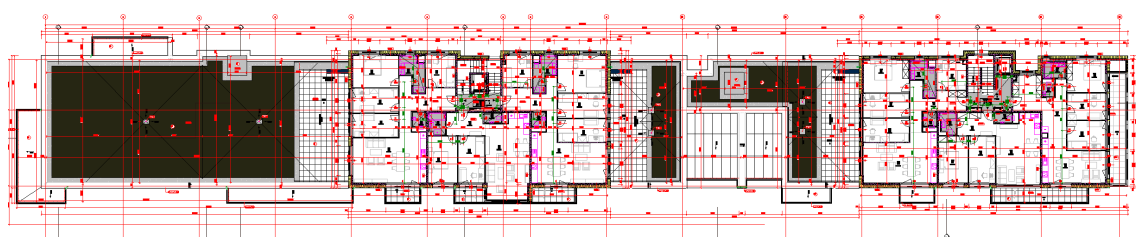
Obr. 11 SO 01 – pôdorys 1.PP



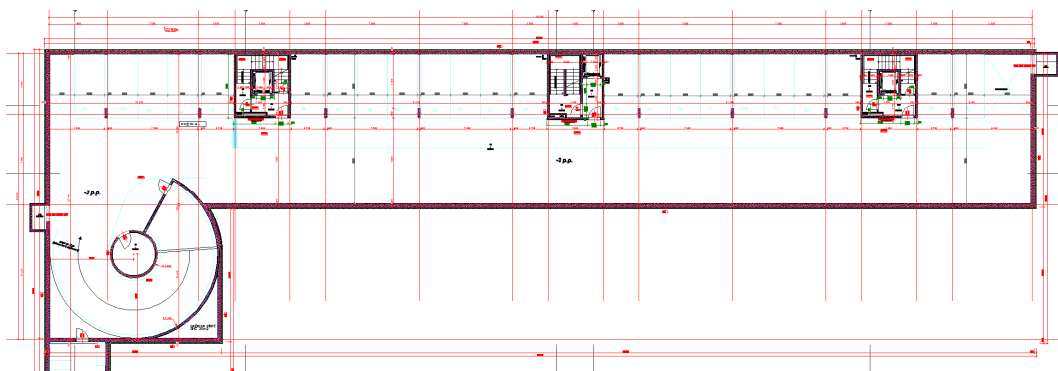
Obr. 12 SO 01 – pôdorys 1.NP



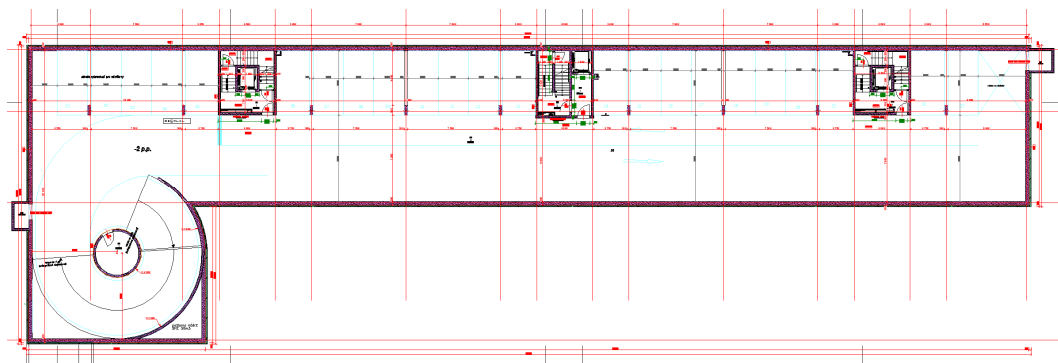
Obr. 13 SO 01 – pôdorys 2.NP



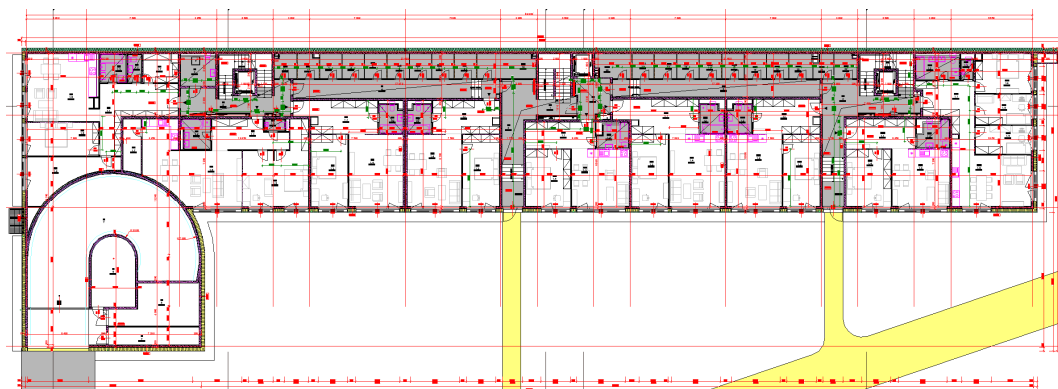
Obr. 14 SO 01 – pôdorys 3.NP



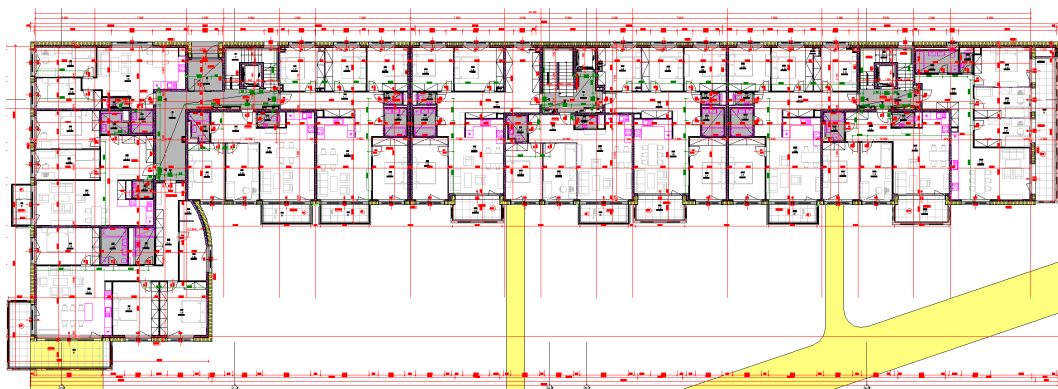
Obr. 15 SO 02 – pôdorys 3.PP



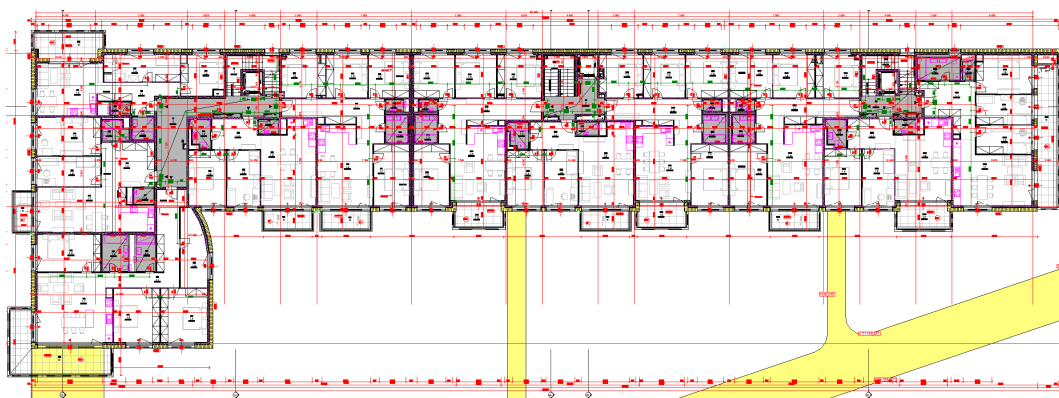
Obr. 16 SO 02 – pôdorys 2.PP



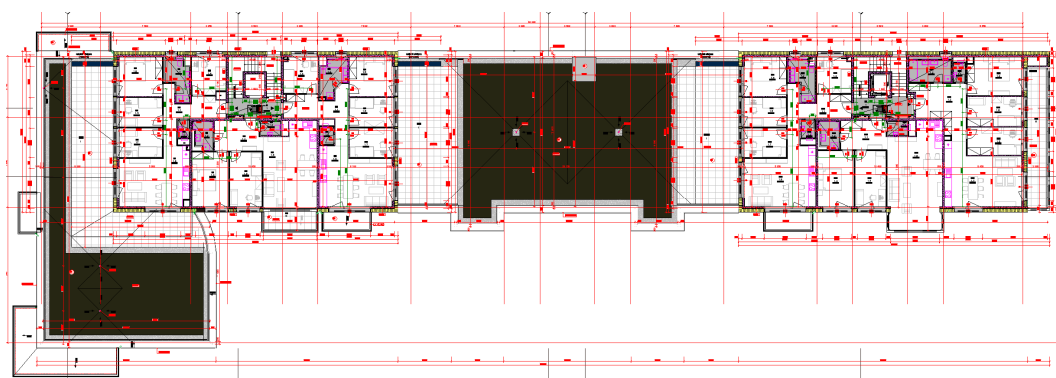
Obr. 17 SO 02 – pôdorys 1.PP



Obr. 18 SO 02 – pôdorys 1.NP



Obr. 19 SO 02 – pôdorys 2.NP



Obr. 20 SO 02 – pôdorys 3.NP



Obr. 21 pohľad východný a západný na SO 01



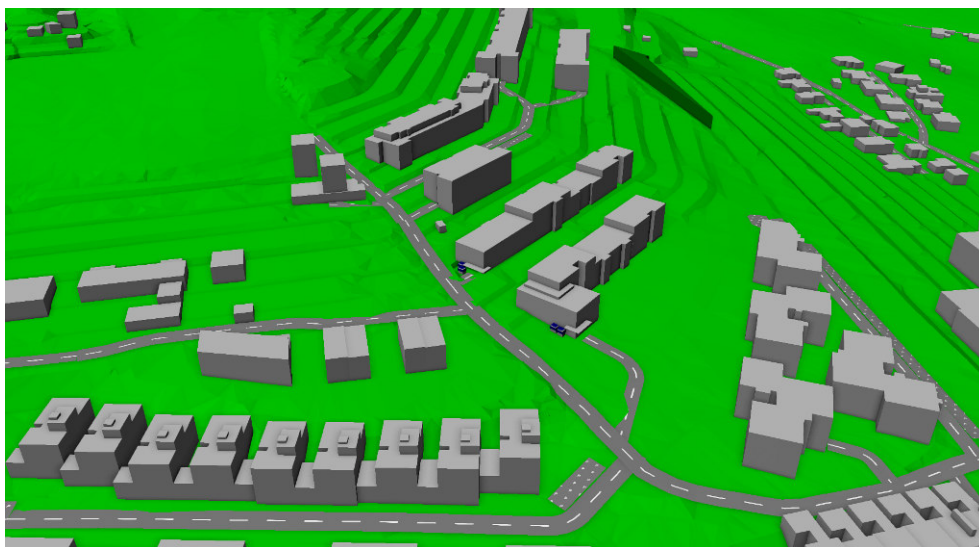
Obr. 22 pohľad východný a západný na SO 02

6. Výpočtový model, vstupné údaje

Plošná hluková záťaž z dopravy po cestných komunikáciách, železničných tratiach a z pôsobenia hluku zo stacionárnych zdrojov v posudzovanej lokalite bola stanovená predikciou pomocou matematického modelovania. Použitý bol postup podľa NMPB 96, Schall03 a STN ISO 9613, s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a určenie plošnej hlukovej záťaže bolo realizované programom CadnaA, číslo licencie L41193. Pre modelovanie šírenia zvuku v posudzovanom území z dopravy po príľahlých komunikáciách bol vytvorený 3D model dotknutého okolia so zohľadnením konfigurácie terénu a objektov, ktoré môžu mať vplyv na šírenie zvuku.



Obr. 23 Výpočtový model posudzovaného územia a umiestnenie navrhovaných stavieb



Obr. 24 Perspektívny pohľad na navrhované stavby a okolité budovy

7. 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.1 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 1: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí (časť tabuľky)

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}	
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	50	50	55	-	50
		večer	50	50	55	-	50
		noc	45	45	45	65	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	60	60	60	-	50
		večer	60	60	60	-	50
		noc	50	55	50	75	45

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 stanovišťa 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.

8. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Určujúcou veličinou vo vnútornom prostredí budov je maximálna hladina A zvuku L_{Amax} alebo ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} . Posudzovanou hodnotou vo vnútornom prostredí budov je a) maximálna hladina A zvuku pre deň, večer a noc pre kategórie vnútorného priestoru A, B podľa tabuľky č. 3 vyhlášky, b) ekvivalentná hladina A zvuku pre deň, večer a noc alebo iný referenčný časový interval pre kategórie vnútorného priestoru A, B, C, D, E podľa tabuľky č. 3 vyhlášky. Posudzovaná hodnota pre špecifický hluk sa stanovuje pripočítaním korekcie $K = +5$ dB k maximálnej hladine A zvuku alebo k ekvivalentnej hladine A zvuku, ak nie je uvedené inak.

Chránený priestor je vnútorné alebo vonkajšie prostredie, v ktorom sa zdržujú ľudia trvale alebo opakovane a pre ktorý sú stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku, infrazvuku a vibrácií. Vnútorné prostredie budov je chránený vnútorný priestor budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia trvale alebo opakovane dlhodobo, najmä obytné miestnosti v budovách na bývanie, v domovoch dôchodcov, ubytovniach, izby pacientov v zariadeniach zdravotnej starostlivosti, miestnosti s aktivitami vyžadujúcimi tiché prostredie alebo dorozumievanie rečou (napríklad učebne, študovne, čakárne).

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.2 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	35	35
		večer	30	30
		noc	25 ^{a)}	25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň	40	40 ^{c)}
		večer	40	40 ^{c)}
		noc	30 ^{a)}	30 ^{c)}
			L _{Aeq,p}	
C	Učebne, posluchárne, čítárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce 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 súčasnóm zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

9. Stacionárne zdroje hluku

Vykurovanie objektov bude zabezpečené tepelnými čerpadlami 4 x CARRIER 61AQ 100P s výkonom 4 x 96 kW, ktoré budú umiestnené vo vonkajšom prostredí na 2 miestach na teréne pri objektoch SO 01 a SO 02. Vzhľadom na výrobcom uvádzané hodnoty hladín A akustického výkonu je nevyhnutné, aby boli tepelné čerpadlá vybavené vhodným typom protihlukovej kapotáže, ktorá zabezpečí ochranu dotknutého vonkajšieho prostredia pred nadmerných hlukom z ich činnosti (priestor pred oknami navrhovaných stavieb, tak aj RD a ich pozemky na protiľahlej strane komunikácie a priestor pred fasádami existujúcich bytových domov). Návrh bude predmetom ďalšieho stupňa spracovania projektovej dokumentácie.



Obr. 25 Príklady protihlukových krytov tepelných čerpadiel STAVOKLIMA



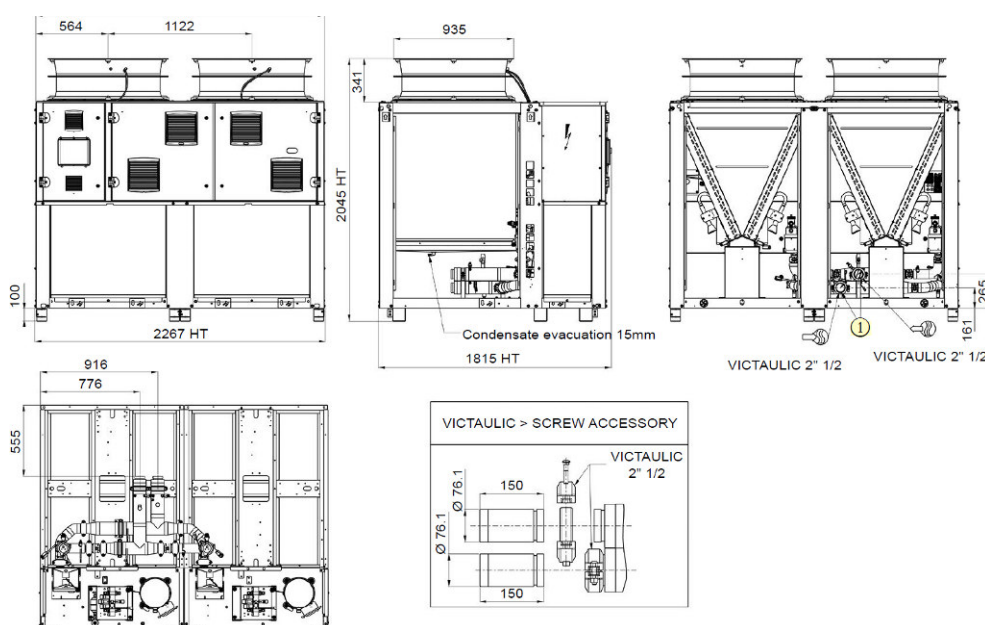
Obr. 26 Príklady protihlukových krytov tepelných čerpadiel GREIF – akustika s.r.o.



Obr. 27 Príklady protihlukových krytov tepelných čerpadiel Kellner engineering gmbh



Obr. 28 Ilustračný obrázok – tepelné čerpadlo CARRIER 61AQ 040P – 560P



Obr. 29 Rozmery tepelného čerpadla CARRIER 61AQ 080P – 140P

5.1 - Physical properties: 61AQ 040P-140P

AquaSnap 61AQ	MONOBLOC UNIT								
	040P	050P	060P	070P	080P	100P	120P	140P	
Sound levels - Standard unit									
Sound power in heating mode ⁽¹⁾	dB(A)	75,0	77,0	78,0	0,0	78,0	80,0	81,0	0,0
Sound pressure in heating mode at 10 m ⁽²⁾	dB(A)	43,0	45,5	46,5	0,0	46,0	48,5	49,5	0,0
Ecodesign Sound power SCOP C conditions	dB(A)	60,0	61,5	62,5	0,0	63,0	64,5	65,5	0,0

Obr. 30 Hladiny akustického výkonu a tlaku vo vzdialenosti 10 m (údaje výrobcu), v posúdení hlukovej záťaže je uvažované so znížením hladiny A akustického výkonu každého tepelného čerpadla o 10 dB použitím protihlukového krytu

10. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia spôsobovanej samostatnou prevádzkou navrhovanej stavby (vjazdy/výjazdy z SO01 a SO02 a tepelné čerpadlá)



Obr. 31 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a na hraniciach RD pre denný referenčný časový interval – samostatná prevádzka



Obr. 32 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a na hraniciach RD pre večerný referenčný časový interval – samostatná prevádzka



Obr. 33 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a na hraniciach RD pre nočný referenčný časový interval – samostatná prevádzka

Poznámka pre spracovanie realizačného projektu stavby :

Pri navrhovaní umiestnenia tepelných čerpadiel (TČ) do vonkajšieho prostredia, je potrebné dbať na správne pružné / vibroizolačné uloženie tepelných čerpadiel, ako aj ich súčastí a rozvodov k nim pripojených. Dodávateľ musí pri realizácii stavby zohľadniť skutočnosť, že pružné podložky a prvky sú zaťažované rôznymi hmotnosťami a rovnaké izolačné prvky nie sú účinné pri vysokom aj nízkom zaťažení. V prípade nadmerného zaťaženia pružného prvku tento prestáva izolovať a správa sa ako tvrdý materiál. V prípade prestupov potrubí cez stavebné konštrukcie je potrebné zabezpečiť pružný kontakt potrubia so všetkými stavebnými konštrukciami. Uvedené riešenie je potrebné pre elimináciu prenosu hluku a štruktúrneho hluku z rozvodov do konštrukcií stavby, ako aj medzi miestnosťami v stavbe. Na stavbe nie je prípustné používať na izolovanie prestupov polyuretánové (napr. pištoľové) na vzduchu tvrdnúce peny.

Tepelné čerpadlá musia byť opatrené protihlukovými krytmi, ktoré budú vyhotovené takým spôsobom, aby nedochádzalo ku zmiešavaniu prírodného a odvádzaného vzduchu.

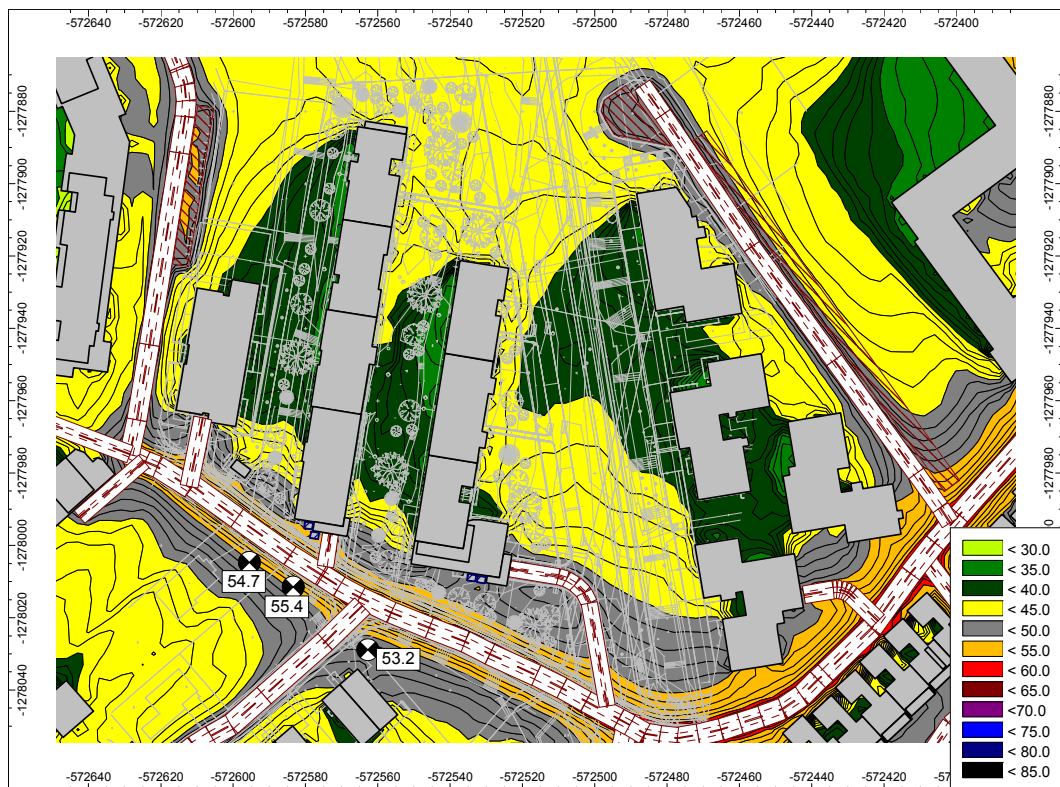


Obr. 34 Príklady vhodných vibroizolačných prvkov Getzner (www.getzner.com)

11. Stanovenie hlukovej záťaže dotknutého vonkajšieho prostredia – stav po realizácii navrhovaných stavieb



Obr. 35 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný referenčný časový interval – stav po výstavbe objektov



Obr. 36 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre večerný referenčný časový interval – stav po výstavbe objektov



Obr. 37 Hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre nočný referenčný časový interval – stav po výstavbe objektov

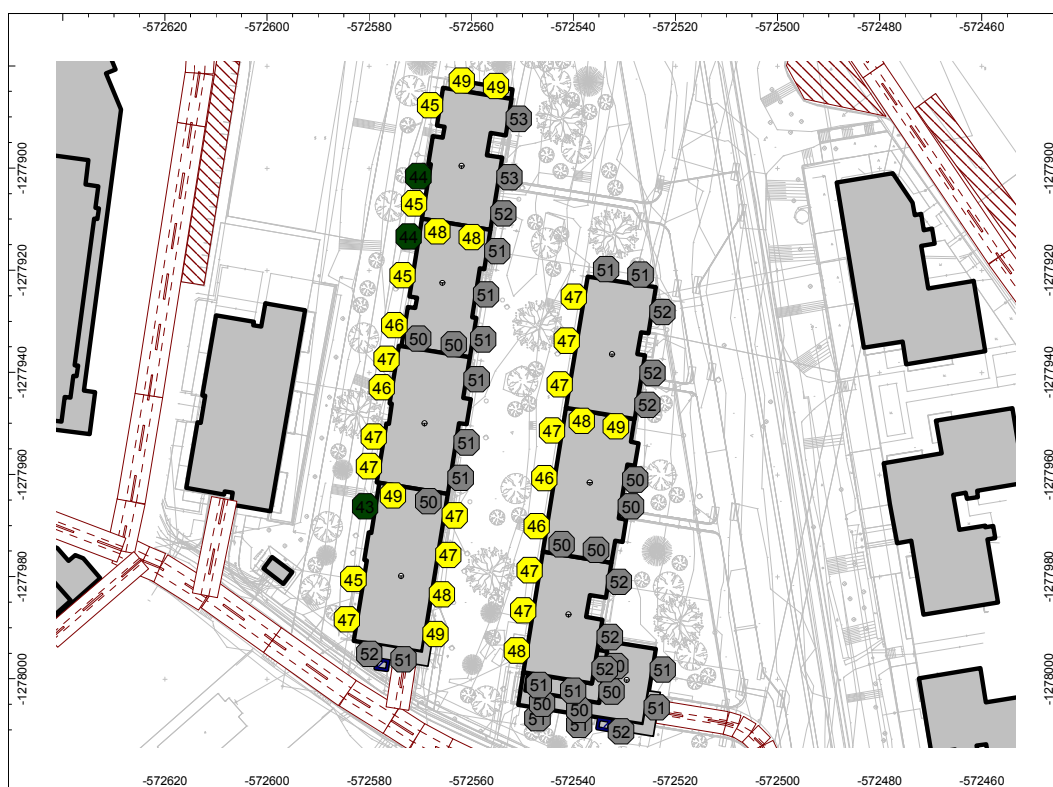
12. Stanovenie hlukovej záťaže fasád navrhovaných budov – stav po realizácii navrhovaného bytového domu



Obr. 38 hluková záťaž pred fasádami navrhovanej stavby v dennom referenčnom časovom intervale



Obr. 39 Hluková záťaž pred fasádami navrhovanej stavby vo večernom referenčnom časovom intervale



Obr. 40 Hluková záťaž pred fasádami navrhovanej stavby v nočnom referenčnom časovom intervale

13. Kumulatívny nárast hluku z dopravy

Na nasledujúcich obrázkoch je vyhodnotený kumulatívny nárast hluku z dopravy a zo stacionárnych zdrojov hluku po výstavbe navrhovaných stavieb SO 01 a SO 02 vo výpočtových miestach na opačnej strane komunikácie Frankovská, kde v súčasnosti existujú rodinné domy, resp. tu môžu byť v budúcnosti realizované.



Obr. 41 Porovnanie vypočítanej hlukovej záťaže na hraniciach pozemkov najbližších existujúcich a budúcich RD (M1 až M3) pred výstavbou Mirabella Resort a po výstavbe

Miesto výpočtu / stav	deň	večer	noc
M1 – súčasný stav	56,2	54,6	48,6
M2 – súčasný stav	56,8	55,2	48,8
M3 – súčasný stav	54,2	52,8	47,3
M1 – budúci stav	56,3	54,7	48,5
M2 – budúci stav	57,0	55,4	48,7
M3 – budúci stav	54,7	53,2	47,4
M1 - kumulatívny nárast v dB	+ 0,1	+ 0,1	- 0,1
M2 - kumulatívny nárast v dB	+ 0,2	+ 0,2	- 0,1
M3 - kumulatívny nárast v dB	+ 0,5	+ 0,4	+ 0,1

Porovnaním predikciou stanovených budúcich ekvivalentných hladín A zvuku v posudzovaných miestach s hodnotami pred výstavbou navrhovaných stavieb zisťujeme, že po realizácii navrhovanej stavby je možné očakávať zvýšenie hlukovej záťaže v daných miestach posudzovania do + 0,5 dB, čo je nárast subjektívne nepostrehnuteľný a teda nevýznamný.

14. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa

Minimálne hodnoty váženej nepriezvučnosti obvodových plášťov je potrebné zapracovať do projektovej dokumentácie pre realizáciu stavby a stanovujú sa podľa STN 73 0532-2:2024, podľa vzťahu :

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

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 nočná hodnota určujúcej veličiny hluku pre vnútorné prostredie
- U - je rozšírená neistota merania hluku (obvykle $U = 2,3 \text{ dB}$)

Poznámky :

Stanovenie požadovanej hodnoty zvukovej izolácie obvodového plášťa sa vykonáva výpočtom pre všetky tri referenčné časy (deň, večer, noc), s použitím vypočítaných hodnôt hlukovej záťaže pred fasádami v uvedených časoch a s použitím prípustných hodnôt hluku vo vnútornom prostredí pre daný referenčný časový interval.

Korekciu $K = (-5) \text{ dB}$ vo vyššie uvedenom vzťahu je možné použiť len v prípade obytných miestností, ubytovní, domovov dôchodcov, škôlok a jaslí. V ostatných prípadoch sa korekcia neuplatňuje.

VETRANIE vnútorných chránených priestorov

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. Vetrание budov sa zabezpečuje prirodzeným vetraním alebo núteným vetraním. Vetrание 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. V ďalšom stupni spracovania PD rešpektovať STN EN 16798-1 Energetická hospodárnosť budov. Vetrание budov.

Vetrание obytných miestností s hlukom zaťaženými fasádami v navrhovanej stavbe

Vzhľadom na meranie hluku zistenú a predikciou stanovenú hlukovú záťaž fasád navrhovanej stavby konštatujeme, že niektoré obytné miestnosti bytových domov nebude možné vetrať otvorenými, ani pootvorenými oknami. Obytné miestnosti je potrebné vybaviť akusticky utlmenými vetracími zariadeniami v kombinácii s nehučnými zariadeniami schopnými vytvoriť dostatočný tlakový rozdiel vzduchu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien, prípadne iným spôsobom umožňujúcim vetranie bez potreby otvárania okien (centrálne alebo decentrálne nútené vetranie s rekuperáciou tepla). Uvedený návrh je potrebné detailne riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené vnútorné priestory, resp. obytné miestnosti. Miestnosti je možné taktiež vetrať núteným spôsobom systémom so spätným získavaním tepla – rekuperáciou. Vlastný hluk zariadenia musí splniť prípustné hodnoty uvedené vo vyhláške MZ SR č.549/2007 Z. z.

Zvuková izolácia obvodových plášťov navrhovanej budovy :

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaných stavieb odporúčame pre obvodové plášte ako celok nasledovné minimálne hodnoty zvukovej izolácie :



Obr. 42 Situácia stavby a minimálne odporúčané hodnoty zvukovej izolácie obvodového plášťa v miestach vnútorných chránených priestorov (platí aj pre okná ako celok, nie pre izolačné sklá)

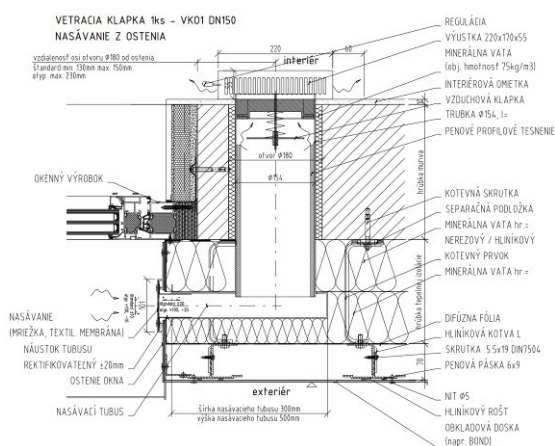


Obr. 43 Odporúčaný rozsah použitia vetracích akustických štrbín a ich minimálna hodnota $D_{n,e,w}$

Poznámka :

Vzhľadom na meraním hluku zistenú a predikciou stanovenú hlukovú záťaž fasád navrhovanej stavby a znenie pripravovanej zmeny Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. konštatujeme, že niektoré obytné miestnosti bytových domov nebude možné vetrať otvorenými, ani pootvorenými oknami. Obytné miestnosti je potrebné vybaviť akusticky utlmenými vetracími zariadeniami v kombinácii s nehluknými zariadeniami schopnými vytvoriť dostatočný tlakový rozdiel vzduchu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytných miestností bez potreby otvárania okien, prípadne iným spôsobom umožňujúcim vetranie bez potreby otvárania okien (centrálne alebo decentrálne nútené vetranie s rekuperáciou tepla).

Príklady zariadení na zabezpečenie vetrania obytných miestností



Zubehör		Außengitter und Standard Innenblende	Außenhaube und Standard Innenblende	Außenhaube und Schallschutz Innenblende
In mm	Anzahl Schalldämm-elemente	  1/BE 180, 1/WE 180 o 1/AZ 180 und 9/BE	  1/HWE, 1/AZ, 1/XWE, 1/AZ oder 1/HES und 9/BE	  1/HWE, 1/AZ, 1/XWE, 1/AZ oder 1/HES und 9/BS
200	1	43	47	49
270	2	46	50	51
340	3	50	53	53
410	4	52	55	55
480	5	56	57	58

Obr. 44 Príklady pasívnych vetracích prvkov (Siegenia, H&O Konstruktion, Aereco, Renson a Lunos)

AEROTUBE WRG smart

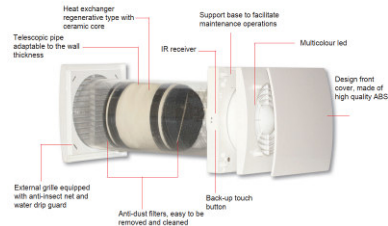
Automatické střídání přivětrávání a odvětrávání s vysokou mírou zpětného získávání tepla.

Velmi energeticky efektivní větrací přístroj AEROTUBE WRG smart přizpůsobuje objemový proud automaticky a podle potřeby podmínkám v místnosti. Úsporný provoz a vysoká míra zpětného získávání tepla z něj se štítkem A+ dělají jeden z energeticky nejúčinnějších přístrojů své třídy, který se může používat v páru i nad rámec jedné místnosti a nechá se ovládat aplikací SIEGENIA Comfort. Střídavý provoz umožňuje přivětrávání a odvětrávání se zpětným získáváním tepla v minutovém cyklu. Umožňuje také čistý provoz přivětrávání nebo odvětrávání.

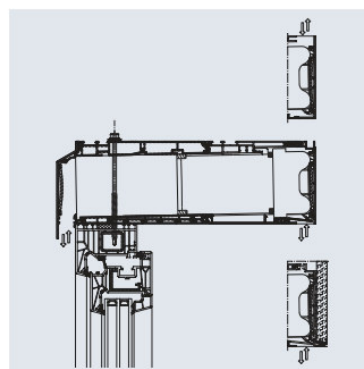
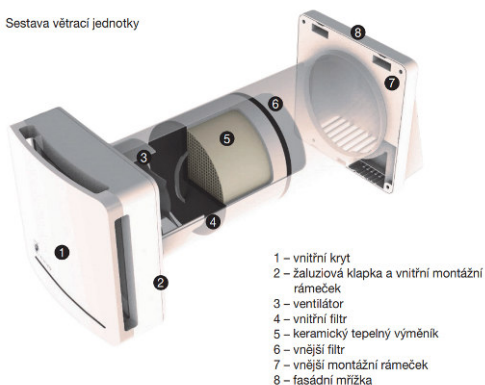


systemair

Details



Sestava větrací jednotky



Obr. 45 Příklady aktivních vetracích prvků určených na montáž do obvodového pláště (Siegenia, Systemair, Elektrodesign, Lunos, Dalap, Zender, Schüco, Siegenenia)

15. Zvuková izolácia medzi miestnosťami v navrhovaných objektoch

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 0532-2:2024. 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 : $R'_w = R_w - k_1$.

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 0532-2:2024. 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 : $L'_{n,w} = L_{n,w} + k_2$.

Miera prenosu zvuku vedľajším cestami v budovách je na každej stavbe iná a je závislá od množstva podmienok. Korekcie sú závislé najmä od vlastností bočných pripojených konštrukcií, od spôsobu ich vzájomného spojenia, od dĺžky stykov, od dispozícií priestorov a hodnoty uvedené v tabuľkách normy nie je možné zovšeobecňovať.

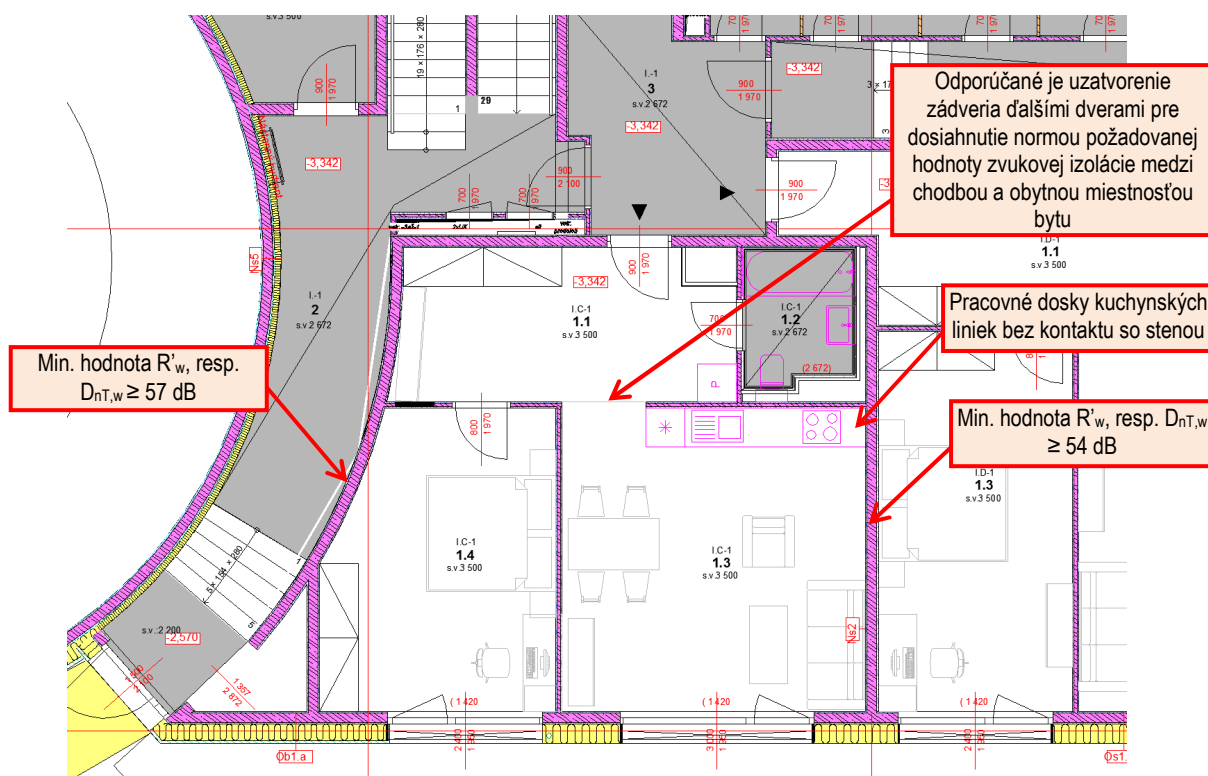
Tab. 3 požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami v budovách s bytmi (STN 73 0532-2:2024)

Chránený (prijímací) priestor					
Číslo	Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	Požiadavky na zvukovú izoláciu			
		Stropy		Steny	Dvere
		$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$L'_{n,w}, L'_{nT,w}$ [dB]	$R'_{w, D_{nT,w}}$ [dB]	$R'_{w, dvere}$ [dB]
A. Bytové domy, rodinné domy – obytné miestnosti bytu					
1	Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu	≥ 47	≤ 58	$\geq 40^a$	≥ 27
B. Bytové domy – obytné miestnosti bytu					
2	Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva	≥ 54 $\geq 52^c$	$\leq 50^b$ $\leq 58^c$	≥ 54 $\geq 52^c$	–
3	Terasy a lodžie druhých bytov nad obytnou miestnosťou	≥ 52	≤ 50	–	–
4	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby, terasy, kočíkárne, sušiarne, pivnice a pod.)	≥ 52	$\leq 50^b$	≥ 52	$\geq 32^d$ $\geq 42^e$
5	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	$\geq 57^f$	≤ 48	$\geq 57^f$	–
6	Miestnosti s technickým zariadením domu (kotolne, strojovne výťahu, strojovne VZT, práčovne a pod.) $L_{A,max} \leq 80$ dB 80 dB $< L_{A,max} \leq 85$ dB	$\geq 57^g$	$\leq 48^g$	$\geq 57^g$	–
		$\geq 62^g$	$\leq 48^g$	$\geq 62^g$	–

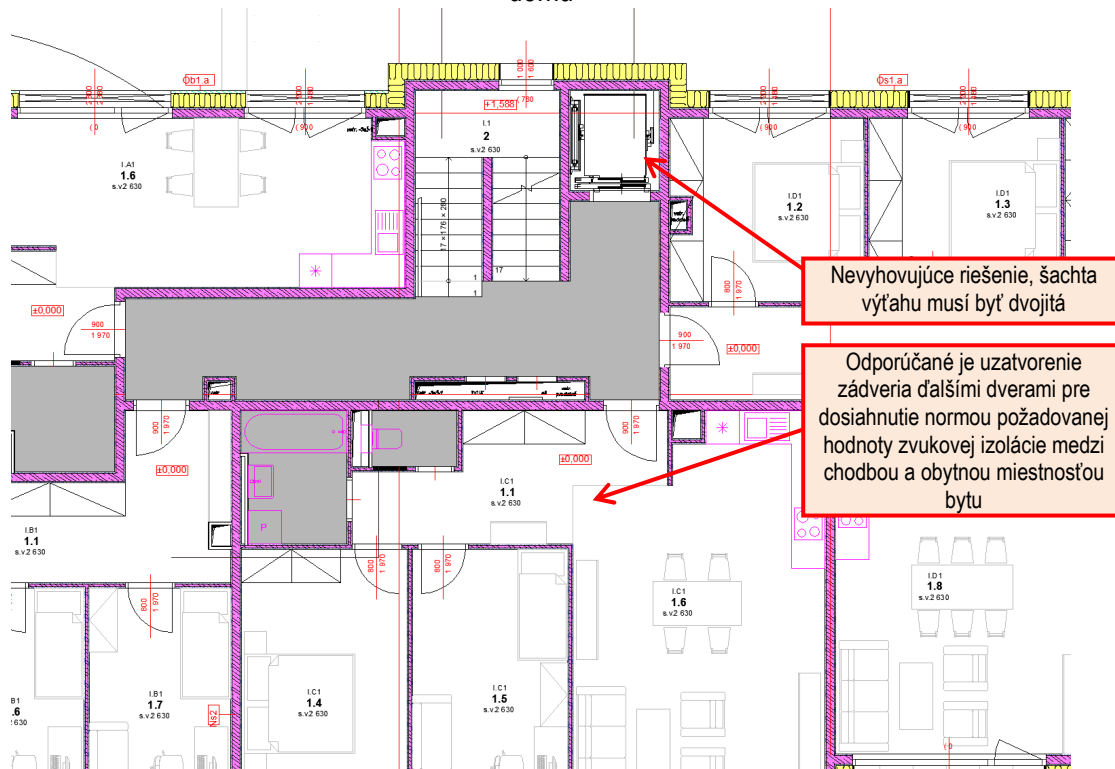
Vybrané poznámky k tabuľke :

Pre vstupné dvere z chodby do chránenej obytnej miestnosti bytu, alebo priestoru s ňou spojeného je hodnota uvedená v tabuľke len odporúčaná a splnená musí byť požadovaná hodnota $D_{nT,w}$ medzi spoločnou chodbou a obytnou miestnosťou. Pre splnenie požiadavky $D_{nT,w}$ je prioritne potrebné navrhovať dispozície bytov so vstupným zádverím bytu oddeleným od obytnej miestnosti ďalšími dverami, resp. dlhšie a pôdorysne zalomené chodby, prípadne iné opatrenia zabezpečujúce dostatočnú zvukovú izoláciu. Pre skladby ťažkých plávajúcich podláh v bytových domoch platí pre rezonančnú frekvenciu $f_0 \leq 80$ Hz. Pri hodnotení a navrhovaní krokovej nepriezvučnosti v bytových domoch sa odporúča používať adaptačný činiteľ $C_{l,50-2500}$.

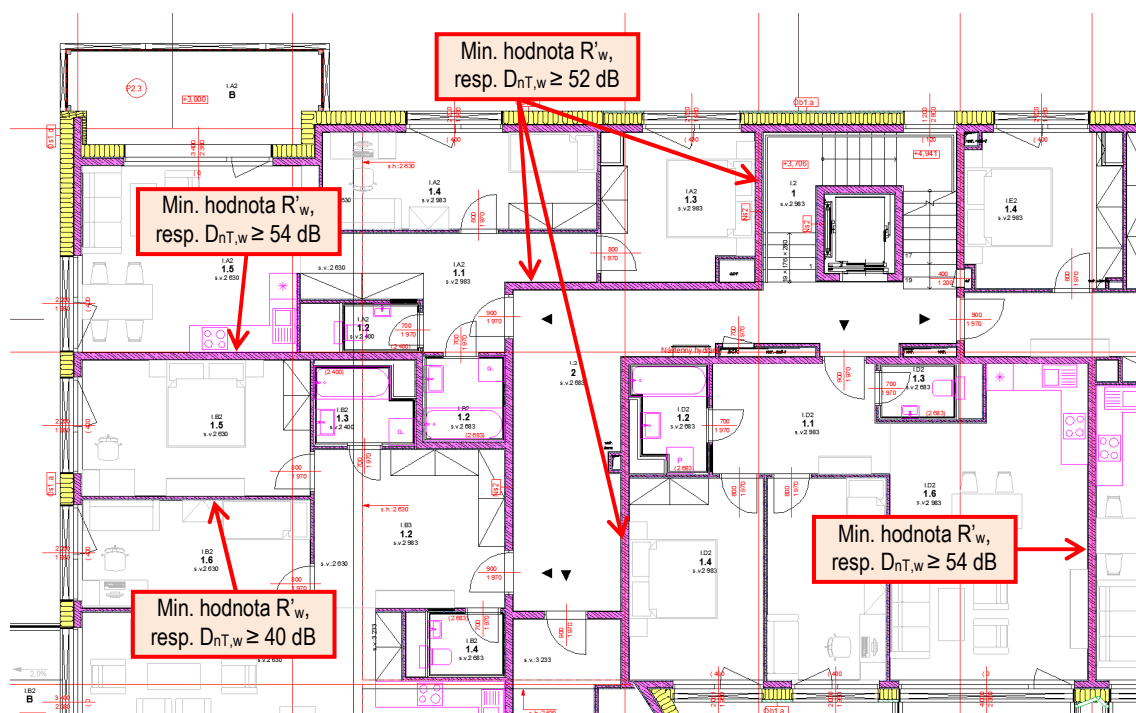
Na nasledujúcich obrázkoch uvádzame vybrané poznámky ako podklad pre zmeny, doplnky a úpravy dokumentácie pre realizáciu stavby :



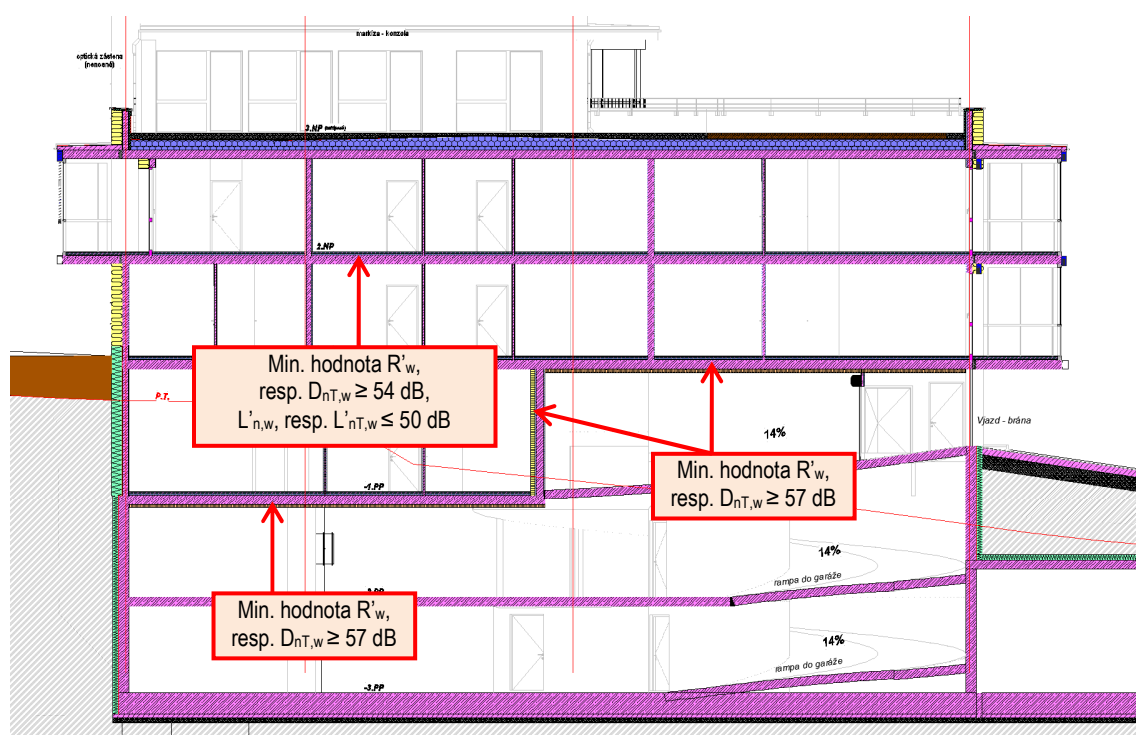
Obr. 46 Pôdorys časti 1.PP SO 01 – obytné miestnosti v kontakte so vstupnými priestormi do bytového domu



Obr. 47 Pôdorys časti 1.NP SO 01 – šachta výťahu a zádveria



Obr. 48 Pôdorys časti 2.NP SO 02 – požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami



Obr. 49 Pričný rez G SO 02 – požadované hodnoty zvukovej izolácie medzi miestnosťami

16. 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. $D_{nTw} = 54$ 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 štruktúrneho 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 neznamena automaticky elimináciu prenosu štruktúrneho 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 alebo ubytovacej jednotky na rovnakom podlaží) a v smere zdola nahor. Normatívne požiadavky platia aj pre diagonálne šírenie zvuku,
3. 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),
4. pohyblivé súčasti stavby (napr. garážová brána) je potrebné kotviť do stavebných konštrukcií cez účinné pružné prvky tak, aby nedochádzalo k prenosu hluku a vibrácií do stavebných konštrukcií,
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 štruktúrneho hluku a vibrácií do konštrukcií stavby - dostatočná vzduchová nepriezvučnosť stavebných konštrukcií nie je garanciou, že nedôjde k prenosu hluku štruktúrnymi 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 štruktúrneho hluku do stavby).

17. Všeobecné zásady navrhovania TZB z hľadiska ochrany stavby pred hlukom a vibráciami

Všetky VZT, čerpadlá, kotle a ostatné zdroje hluku v budove musia byť navrhované ako uložené na účinných pružných podložkách, ktoré v čase jej prevádzky, za akéhokoľvek prevádzkového režimu účinne eliminujú prenos hluku a/alebo vibrácií do konštrukcií stavby a následne do chránených vnútorných priestorov v budove. Všetky rozvody médií musia byť pružne kotvené, zavesené, resp. uložené a žiadna časť technológie nesmie byť v priamom kontakte so stavebnými konštrukciami. Dodávateľ musí pri realizácii zohľadniť skutočnosť, že pružné podložky a prvky sú zaťažované rôznymi hmotnosťami a rovnaké izolačné prvky nie sú účinné pri vysokom aj nízkom zaťažení. V prípade nadmerného zaťaženia pružného prvku prestáva izolovať a správa sa ako tvrdý materiál. V prípade prestupov potrubí cez stavebné konštrukcie je potrebné zabezpečiť pružný kontakt potrubia so všetkými stavebnými konštrukciami. Uvedené riešenie je potrebné pre elimináciu prenosu hluku a štruktúrneho hluku z rozvodov do konštrukcií stavby, ako aj medzi miestnosťami v stavbe. Na stavbe nie je prípustné používať na izolovanie prestupov polyuretánové (napr. pištoľové) na vzduchu tvrdnúce peny.

Exteriérové koncové prvky, ako napr. protidažďové žalúzie, nasávacie prvky osadené vo fasádach musia byť kotvené do stavby pružne, aby sa v prípade prúdenia vzduchu vyššími rýchlosťami nestali zdrojom nadmerného hluku. Projektant každej profesie zodpovedá za hluk na koncových elementoch v exteriéri, ako aj v interéri budovy, ktorý nesmie spôsobovať v miestnostiach prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. Uvedené sa preukazuje objektívnym meraním hluku po realizácii stavby a po uvedení zariadení do skúšobnej prevádzky.

Všetky zariadenia na výrobu chladu a potrubia na rozvod chladu musia byť uložené na účinných pružných podložkách, ktoré v čase jej prevádzky, za akéhokoľvek prevádzkového režimu účinne eliminujú prenos hluku a/alebo vibrácií do konštrukcií stavby a následne do chránených vnútorných priestorov v budove. Potrubia musia byť pružne kotvené, zavesené, resp. uložené a žiadna časť technológie chladenia nesmie byť v priamom kontakte so stavebnými konštrukciami. Dodávateľ musí pri realizácii zohľadniť skutočnosť, že pružné podložky a prvky sú zaťažované rôznymi hmotnosťami a rovnaké izolačné prvky nie sú účinné pri vysokom aj nízkom zaťažení. V prípade nadmerného zaťaženia pružného prvku prestáva izolovať a správa sa ako tvrdý materiál. V prípade prestupov potrubí cez stavebné konštrukcie je potrebné zabezpečiť pružný kontakt potrubia so všetkými stavebnými konštrukciami. Uvedené riešenie je potrebné pre elimináciu prenosu hluku a štruktúrneho hluku z rozvodov do konštrukcií stavby, ako aj medzi miestnosťami v stavbe. Na stavbe nie je prípustné používať na izolovanie prestupov polyuretánové (napr. pištoľové) na vzduchu tvrdnúce peny. V rozvodoch chladu musia byť na vhodných miestach umiestnené kompenzátory. Zvýšenú pozornosť z hľadiska ochrany stavby pred hlukom šíriacim sa konštrukciami je potrebné venovať kotveniu vertikálnych rozvodov chladu do konštrukcií stavby.

18. 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.

19. Záver

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

- samostatne hodnotená prevádzka navrhovaných objektov SO 01 a SO 02 stavby Mirabella Resort (vjazdy/výjazdy z garáží a prevádzka tepelných čerpadiel), súvisiaca s navrhovanými stavbami **nespôsobí** prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádami existujúcich bytových, ani rodinných domov pre denný, večerný a ani pre nočný referenčný časový interval,
- v bezprostrednej blízkosti objektu sa nachádza primeraná časť pozemku – oddychová zóna spĺňajúca požiadavku uvedenú v čl. 1.9 vyhlášky č.549/2007 Z.z.
- po uvedení stavieb do užívania nepredpokladáme kumulatívny nárast hluku z dopravy a stacionárnych zdrojov pred fasádami existujúcich bytových domov, ani na pozemkoch existujúcich rodinných domov, ktorý by bol subjektívne vnímateľný a považovaný za obťažujúci,
- v ďalšom stupni spracovania projektovej dokumentácie je potrebné navrhnúť účinný spôsob vetrania vybraných obytných miestností navrhovaných objektoch bez potreby otvárania okien tak, aby boli splnené technické požiadavky uvedené v STN 73 0532-2 :2024 a hygienické požiadavky uvedené vo Vyhláške 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 (napr. nútené vetranie s rekuperáciou tepla alebo akustické vetracie štrbiny s hodnotou $D_{n,e,w} \geq 42$ dB),
- obvodové plášte budov musia byť navrhnuté 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,
- požadované hodnoty nepriezvučnosti izolačných skiel je potrebné spresniť podľa zvoleného systému konštrukcií výplní otvorov (plast, hliník, drevo...) podľa plochy zasklenia v zmysle STN EN 14351-1+A2,
- vnútorné stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté v zmysle STN 73 0532-2:2024,
- pri spracovaní realizačného projektu stavby 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 štruktúrneho hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu.

V Bratislave dňa 30.03.2026

vypracovali : Ing. Peter Zaťko, PhD.
Ing. Dušan Franek

20. 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] STN 73 0532-2:2024 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky.
- [4] STN EN 14351-1+A2 Okná a dvere. Norma na výrobky, funkčné vlastnosti. Časť 1 : Okná a vonkajšie dvere.
- [5] STN EN ISO 12354-1 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 1: Vzduchová nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-1: 2017).
- [6] STN EN ISO 12354-2 Stavebná akustika. Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov. Časť 2: Kroková nepriezvučnosť medzi miestnosťami (ISO 12354-2: 2017).
- [7] 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.
- [8] STN ISO 9613-2 Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu.
- [9] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemných komunikáciách, Technické podmínky, II. vydání.

Poznámka:

Súhlas s prípadným citovaním STN v tejto správe udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. ÚNMS/00702/2019-702/003011/2019.