

„REZIDENCIA MEDZI HVIEZDAMI, BRATISLAVA“

(17oe00022 AS)

Akustická štúdia

Dátum vydania: 30.3.2017
Schválil: Ing. Jaroslav Hruškovič
(vedúci laboratória)

OBSAH

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE	3
2. POPIS NAVRHOVANÉHO PROJEKTU	5
3. KATEGORIZÁCIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA.....	7
4. AKTUÁLNY STAV HLUKOVÝCH POMEROV V PREDMETNEJ LOKALITE.....	8
5. VYHODNOTENIE VPLYVU VONKAJŠÍCH ZDROJOV HLUKU NA DOTKNUTÉ VONKAJŠIE CHRÁNENÉ PROSTREDIE	12
6. NÁVRH NA ZVUKOVÚ IZOLÁCIU OBVODOVÝCH PLÁŠŤOV BUDOV A OKIEN.....	17
7. VYHODNOTENIE VPLYVU INÝCH ZDROJOV HLUKU NA DOTKNUTÉ CHRÁNENÉ PROSTREDIE	18
8. POŽIADAVKY NA VZDUCHOVÚ NEPRIEZVUČNOSŤ VNÚTORNÝCH DELIACICH KONŠTRUKCIÍ	24
9. VYHODNOTENIE.....	31
10. PRÍLOHA	32

1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Objednávateľ: **Rezidencia medzi hviezdami a.s.**
Mlynské Nivy 42
821 09 Bratislava

Riešiteľ: **VALERON Enviro Consulting s r.o.**
Bosákova 7
851 04 Bratislava
Skúšobné laboratórium Stará Vajnorská 8
831 04 Bratislava

Merania uskutočnil: **Ing. Jaroslav Hruškovič,**
odb. spôsobilosť: ÚVZ Bratislava, č. osvedčenia OLP/6841/2007

Názov a miesto:

Predmetom akustickej štúdie je „Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava“, Objekt obsahuje dve podzemné, osem nadzemných podlaží so zelenou strechou. Objekt disponuje podzemnou dvojpodlažnou garážou s potrebným počtom parkovacích miest a občianskou a technickou vybavenosťou. Dotknutá lokalita stavebného miesta sa nachádza v meste Bratislava na ulici Námestie 1. mája. Miesto výstavby je v priamom kontakte so susednými stavbami.

Účel a zdôvodnenie:

Štúdia je vypracovaná na základe požiadavky objednávateľa v súvislosti s legislatívnou prípravou výstavby a z dôvodov zistenia predpokladaného:

1. vplyvu cudzích vonkajších zdrojov hluku (dopravy) na vonkajšie chránené prostredie budovy, pre účely špecifikácie požiadaviek na stupeň vzduchovej nepriezvučnosti $R'w$ prvkov obvodového plášťa objektu
2. vplyvu hluku z prevádzky a zdrojov hluku technológie TZB na okolité a vlastné chránené prostredie

Normatíva:

1. *Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z.*, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácii a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácii v životnom prostredí
2. *STN 73 05 32:2013* Hodnotenie zvukovo izolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií
3. *STN ISO 1996 – 1* Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí, časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania, jún 2006
4. *STN ISO 1996 – 2* Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí, časť 2: určovanie hladín hluku, august 2008

5. **Metodické usmernenie UVZ SR Bratislava 16.10.2009** na zabezpečenie jednotného prístupu regionálnych úradov verejného zdravotníctva pri uplatňovaní prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí.

Pracovný postup:

Štúdium projektovej dokumentácie, obhliadka záujmového územia, špecifikácia zdrojov hluku, ich meranie v referenčnom intervale deň, večer a noc, kategorizácia dotknutého prostredia, zistenie možných ciest prienikov hluku, výpočty hlukovej záťaže s ohľadom na zdroje hluku, na umiestnenie technológie v projektovanom objekte, na rozmiestnenie cestnej a statickej dopravy v cieľovom stave.

Východiskové podklady:

- 1 Objednávka 17oe00022
- 2 Štúdia polyfunkčného objektu Rezidencia medzi hviezdami Bratislava
- 3 Súhrnná správa Polyfunkčný bytový dom „REZIDENCIA MEDZI HVIEZDAMI“ na Námestí 1. mája v Bratislave
- 4 Namerané hodnoty
- 5 Pôdorisy, Pohľady, Rezy

Metodika:

Pre špecifikovanú situáciu a prevádzkový režim zdrojov hluku boli zistené hladiny akustického výkonu/ tlaku hluku jednotlivých zdrojov a z predpokladaného štatistického využitia v priebehu referenčných intervalov bola určená hladina akustického výkonu zdrojov. Ďalšie posúdenie hlukovej záťaže v dotknutom území bolo realizované na základe akustických máp vytvorených špecializovaným softvérom **CadnaA** (DataKustik, verz. 4.4.145). Metodika vyhodnocovania údajov bola zvolená tak, aby čo najkomplexnejšie vyjadrovala sledované akustické pomery, a aby boli dodržané stanovené podmienky Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. a ďalšej platnej legislatívy. Na základe predikovaných hodnôt $L_{R,Aeq}$ bolo zisťované potenciálne prekročenie povolených hladín hluku vo vonkajšom prostredí. Vypočítané údaje boli vyhodnotené vo vzťahu k najvyšším prípustným hodnotám (NPH) hluku vo vonkajšom prostredí, ktoré definujú prílohy k Vyhláške MZ SR č.549/2007 Z. z.

Dotknuté vonkajšie prostredie:

Dotknutým vonkajším prostredím budú objekty, lokalizované v okolí navrhovaného projektu a vlastné chránené obytné prostredie.

2. POPIS NAVRHOVANÉHO PROJEKTU

2.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Názov stavby:	„Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava“
Par. č.	7742, 7743, 7745/3, 7745/4, 7745/5
Katastrálne územie:	Staré Mesto
Okres:	Bratislava I
Obec	Bratislava – Staré mesto

2.2 CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA STAVBY

Územný plán klasifikuje územie stavby ako stabilizované. Nachádza sa v pamiatkovej zóne Bratislava CMO a tvorí ho mestský intravilán s charakteristickou mestskou uličnou líniou zástavbou. Lokalita je v centre mesta, blízkosti prezidentského paláca a Fakulty architektúry Slovenskej technickej univerzity. Bezprostrednými susedmi sú bytový dom z roku 1927 (p.č. 7746/1), polyfunkčný dom vo výstavbe na Jozefskej ulici (p.č. 7746/3, 7747) a nezastavaná plocha vedľa hotela Tatra (p.č. 7738). Stavebný pozemok je obdĺžnikového až lichobežníkového tvaru so skosenou stranou na Námestí 1. mája. Juhovýchodnú hranicu pozemku tvorí uličný chodník Námestia 1. mája, na juhozápadnej strane je nezastavaný pozemok v súčasnosti využívaný ako parkovisko (na ktorom je naprojektovaný osempodlažný polyfunkčný objekt), severozápadná časť pozemku susedí s nezastavanou plochou klasifikovanou ako úžitková záhrada (p.č. 7751), na ktorej sa nachádza rastlá zeleň a severovýchodným susedom je spomínaný päťpodlažný polyfunkčný dom vo výstavbe.

2.3 CHARAKTERISTIKA NAVRHOVANEJ STAVBY

Navrhovaný polyfunkčný bytový dom je päť až osempodlažná novostavba. V nadzemných podlažiach budú situované obytné priestory v kombinácii s komerčným využitím (obchodné a odbytové priestory). V podzemných podlažiach je situovaná spoločná garáž a technicko-hospodárske priestory. Navrhovaný polyfunkčný bytový dom disponuje vnútorným nádvorím – átriom, otvoreným na severovýchod. Vjazd - výjazd a hlavné vstupy do objektu sú z Námestia 1. mája, vstupy do bytových častí a odbytových zariadení sú aj z átria. Objekt je zastrešený plochými strechami s finálnou vegetačnou vrstvou. Stupňovité odsadenie jednotlivých podlaží na severovýchodnej strane umožňuje vytvorenie strešných terás a strešných záhrad pre najvyššie situované byty.

Z urbanistického hľadiska bola stavba nakoncipovaná čo najviac tak ako pôvodné objekty na pozemku (v tvare písmena „U“), t.j., aby bezkonfliktne zapadla do prostredia, rešpektujúc jednak uličnú čiaru a jednak polohu susedných domov.

Z hľadiska architektonického riešenia je budova navrhnutá vo výtvarnom výraze zodpovedajúcom súčasným štandardom v navrhovaní budov tohto typologického druhu s prihliadnutím na polohu v pamiatkovej zóne Bratislava CMO. Výsledkom je „klasickejšie“ poňatie členenia celkovej hmoty vychádzajúce z historickej parcelácie. Riešenie uličnej fasády je viazané na zachovanie vzhľadu historickej časti.



Obr.1: Situácia „Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava“

3. KATEGORIZÁCIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

Tab.1 Najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí podľa Vyhlášky č. 549/2007 Z. z.

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

Dotknuté chránené prostredie: Podľa Tab. 1 Prílohy k Vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. je územie, na ktorom bude umiestnený navrhovaný projekt, zaradené do kategórie územia III.

4. AKTUÁLNY STAV HLUKOVÝCH POMEROV V PREDMETNEJ LOKALITE

Zdrojom hluku v predmetnej lokalite je existujúca doprava na okolitých cestných komunikáciách. Za účelom potvrdenia tohto faktu boli vykonané merania stavu hlukových pomerov v predmetnej lokalite v zmysle Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z., ktoré boli použité pre modeláciu šírenia hluku v súčasnom stave.

4.1 MERANIE SÚČASNÉHO STAVU

Dátum merania: - celodenné (13:00 – 13:00), zo dňa: 6.03 - 7.03.2017

Vonkajšie zdroje hluku:

Dopravný hluk – automobilová doprava

Meracie miesta:

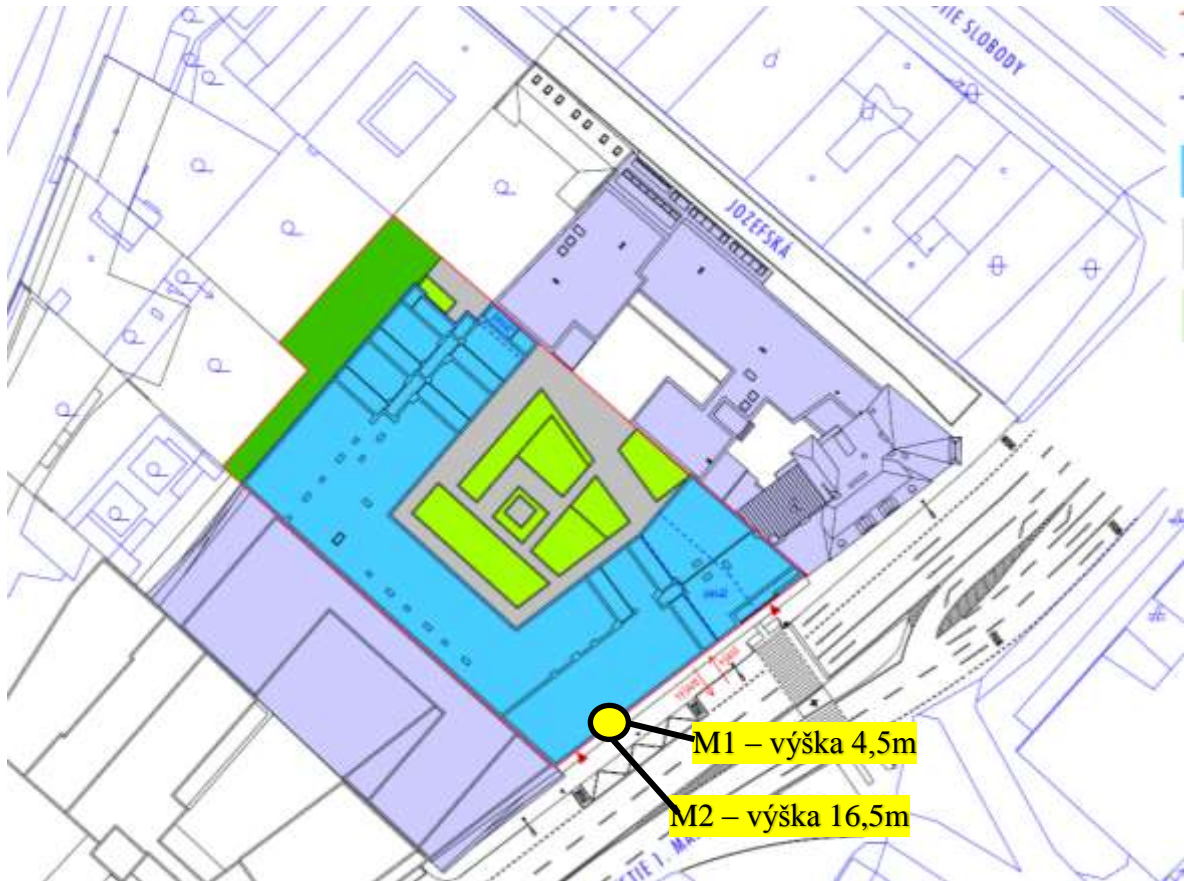
- **M1** - hladiny L_{Aeq} z dopravy na pozemných komunikáciách zistené meraním, 0,5 m od fasády objektu vo výške 4,5 m na 2NP, vo vzdialenosti 6 m od najbližšieho jazdného pruhu na ul. Námestie 1. mája
- **M2** - hladiny L_{Aeq} z dopravy na pozemných komunikáciách zistené meraním, 0,5 m od fasády objektu vo výške 16,5 m na 6NP, vo vzdialenosti 6 m od najbližšieho jazdného pruhu na ul. Námestie 1. mája

4.2 VÝSLEDKY MERANIA

Tab.2: *Namerané hodnoty* (ekvivalentné hladiny akustického tlaku hluku určené z reálnych meraní v ref. intervale deň, večer, noc):

Meracie miesto		L_{Aeq} (dB)	$L_{Aeq} + U$ (dB)
M1	Deň	73,3	75,1
	Večer	70,8	72,6
	Noc	65,9	67,7

Meracie miesto		L_{Aeq} (dB)	$L_{Aeq} + U$ (dB)
M2	Deň	71,3	73,1
	Večer	68,8	70,6
	Noc	63,7	65,5



Obr.2: Orientačné vyznačenie meracích bodov M1, M2,

Nastavenie prístroja bolo kontrolované pred i po meraní.

Mikrofón vybavený krytom proti vetru bol umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad úrovňou podlažia, vzorkovacia frekvencia prístroja bola nastavená na 5 s.

Nastavenie meracej sústavy pred a po meraní nevykazuje odchýlku od menovitej hodnoty kalibrátora väčšiu ako $\pm 0,5$ dB.

Charakter hluku: dopravný, širokopásmový, premenlivý charakter

Neistota merania:

Na určenie neistoty merania bolo použité „Odborné usmernenie určovania neistôt merania zvuku“, ÚVZSR, Bratislava, 2.5.2005. Vychádzali sme z nasledujúcej kategorizácie:

- merací reťazec v triede presnosti I.
- neistota merania pre smerovú charakteristiku hluku skupiny „1“
- neistota merania pre skupinu frekvenčného spektra hluku „1“

Pre tieto charakteristiky stanovíme neistotu merania

$U = 1,8$ dB

Korekcia na charakter z hľadiska prítomnosti tónovej zložky:

Pri prítomnosti identifikovateľnej tónovej zložky v hlukovom spektre je korekcia v zmysle Vyhlášky č. 549/2007

$K_T = +5$ dB

Korekcia na charakter hluku z hľadiska prítomnosti impulzov:

Pri prítomnosti impulzov je korekcia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Korekcia na pozadie:

$K_p = -10 \log (1 - 10^{(-0,1\Delta L)})$ ak $3\text{dB} \leq \Delta L \leq 18\text{dB}$, v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

4.3 POSÚDENIE SÚČASNÉHO STAVU A VPLYVU DOPRAVY V DANEJ LOKALITE NA DOTKNUTÉ VONKAJŠIE PROSTREDIE

Súčasný stav hlukovej situácie v predmetnom území možno posúdiť z výsledkov nameraných hodnôt ekvivalentnej hladiny akustického tlaku, získaných reálnym meraním vo vonkajšom prostredí a z údajov o rozložení intenzity dopravy počas referenčných intervalov.

Z kategorizácie územia podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. vyplýva zaradenie bezprostredného okolia navrhovaného objektu do III. kategórie chránených území.

Najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku **z dopravy** vo vonkajšom prostredí dotknutého objektu fasády zaradené do III. Kategórie chránených území sú:

$$L_{Aeq,p} = 60 \text{ dB pre ref interval deň, večer}$$
$$L_{Aeq,p} = 50 \text{ dB pre ref. interval noc}$$

Najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku **z iných zdrojov** vo vonkajšom prostredí dotknutého objektu fasády zaradené do III. Kategórie chránených území sú:

$$L_{Aeq,p} = 50 \text{ dB pre ref interval deň, večer}$$
$$L_{Aeq,p} = 45 \text{ dB pre ref. interval noc}$$

5. VYHODNOTENIE VPLYVU VONKAJŠÍCH ZDROJOV HLUKU NA DOTKNUTÉ VONKAJŠIE CHRÁNENÉ PROSTREDIE

5.1 HLUKOVÁ ZÁŤAŽ, SPÔSOBENÁ HLUKOM Z DOPRAVY

Z výsledkov nameraných hodnôt ekvivalentnej hladiny akustického tlaku, získaných reálnym meraním vo vonkajšom prostredí a z údajov o výhľadovej intenzite automobilovej dopravy boli akustickým softvérom CadnaA, (DataKustik, vers. 4.4.145) spracované hlukové mapy, vyjadrujúce budúci stav – stav po spustení navrhovaného objektu do prevádzky, zohľadňujúce morfológiu terénu a geometriu objektov pri šírení hluku v priestore.

Pre modeláciu budúceho stavu - vplyv hluku z automobilovej dopravy boli použité údaje zo skutočne nameraných hodnôt a z internej databázy VALERON Enviro Consulting, s.r.o.

Grafický výstup z modelácie v softvéri CadnaA (DataKustik, vers. 4.4.145) je uvedený v Prílohe, kde je zahrnutý hluk z dopravy vid'. *Príloha 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6 - Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie pre ref. interval deň, večer, noc.*

5.2 VYHODNOTENIE VPLYVU HLUKU Z DOPRAVY

Spracovaním parametrov hlukového poľa akustickým softvérom CadnaA, (DataKustik, vers. 4.4.145) v záujmovom území po obvode projektovaného objektu boli vypočítané hlukové záťaže v najkritickejších bodoch fasády objektov a následne stanovené požiadavky na stupeň vzduchovej nepriezvučnosti prvkov obvodových plášťov.

Z modelácie vplyvu hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 *Hluková mapa – Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – deň, večer, noc*) vyplýva, že na fasádach navrhovaných objektov budú hladiny hluku z pozemnej dopravy v referenčnom intervale deň, večer a noc dosahovať hodnoty:

- „*Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava*“ – **POLYFUNKČNÁ ČASŤ**
 $L_{R,Aeq,d} = 55 - 77$ dB - pre referenčný interval deň
 $L_{R,Aeq,v} = 52 - 75$ dB - pre referenčný interval večer
 $L_{R,Aeq,n} = 47 - 70$ dB - pre referenčný interval noc

Posudzované hodnoty prekračujú najvyššie prípustné hodnoty podľa Tab.1 pre hluk z cestnej dopravy podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

- „*Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava*“ – **OBYTNÁ ČASŤ**
 $L_{R,Aeq,d} = 34 - 77$ dB - pre referenčný interval deň
 $L_{R,Aeq,v} = 32 - 75$ dB - pre referenčný interval večer
 $L_{R,Aeq,n} = 27 - 70$ dB - pre referenčný interval noc

Posudzované hodnoty prekračujú najvyššie prípustné hodnoty podľa Tab.1 pre hluk z cestnej dopravy podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

5.3 BEZPROSTREDNÉ OKOLIE BUDOV

Podľa čl. 1.9. prílohy Vyhlášky MZ SR 549/2007 Z. z. je možné umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a pod. aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke pre územie kat. II na základe súhlasného stanoviska orgánu ochrany zdravia, za predpokladu, že:

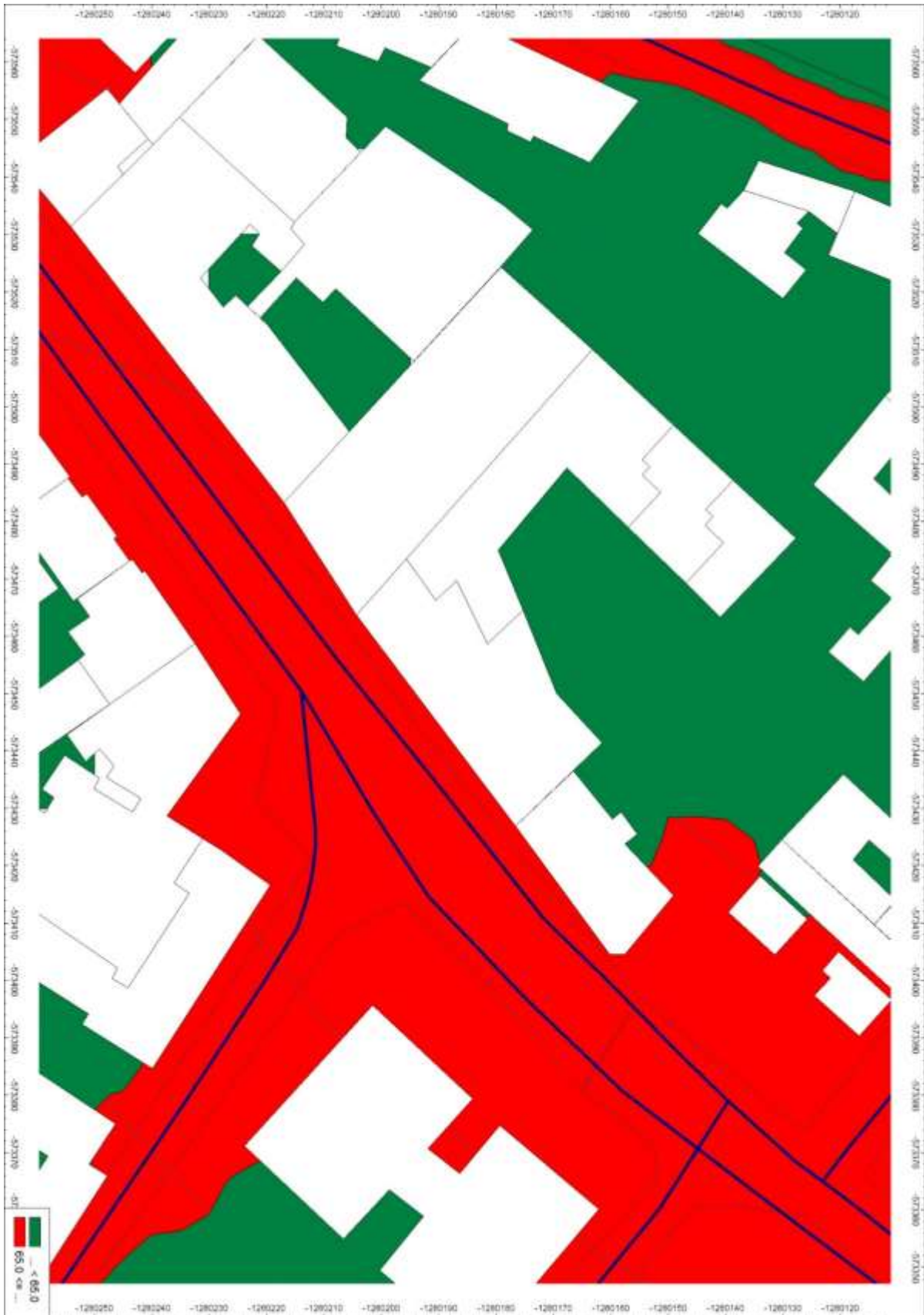
- a) sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia
- b) ak posudzovaná hodnota v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v Tab.1 pre kategóriu územia III. o viac ako 5 dB.

To znamená:

- neprekročí 65 dB cez deň a večer, neprekročí 55 dB v noci

Táto podmienka je splnená.

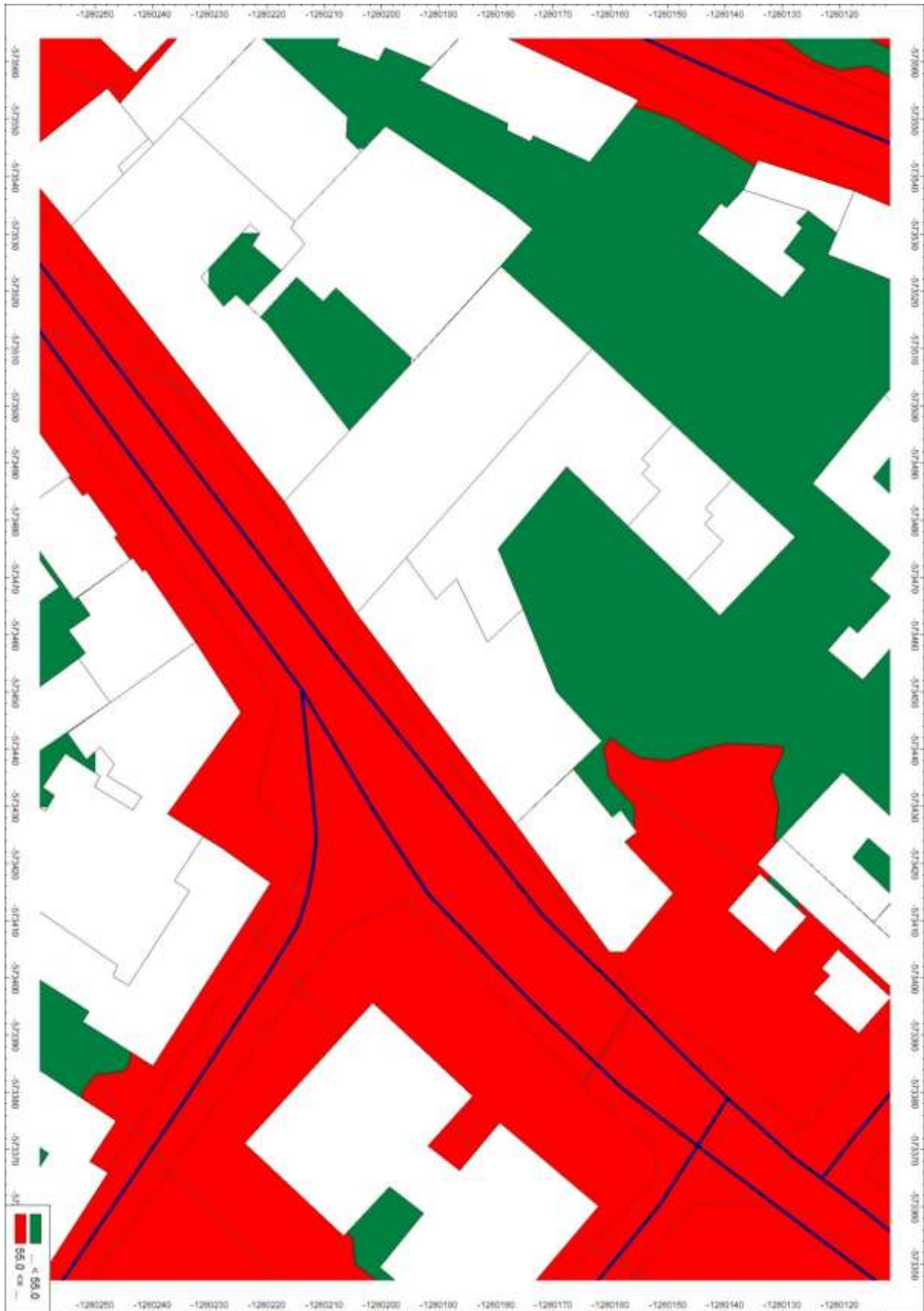
Pre chránené obytné prostredie z uvedených dôvodov odporúčame vykonať protihlukové opatrenia na ochranu vnútorného prostredia – vhodné dimenzovanie obvodového plášťa a zvukovej izolácie okien v súlade s odporúčaniami, uvedených nižšie v kap.6.



Obr. 4: Zóna v tesnej blízkosti budovy - Ref. interval deň – výška 2 m



Obr. 5: Zóna v tesnej blízkosti budovy - Ref. interval večer – výška 2 m



Obr. 6: Zóna v tesnej blízkosti budovy - Ref. interval noc- výška 2 m

6. NÁVRH NA ZVUKOVÚ IZOLÁCIU OBVODOVÝCH PLÁŠŤOV BUDOV A OKIEN

6.1 POŽIADAVKY NA OBVODOVÝ PLÁŠŤ OBJEKTU - OBVODOVÉ STENY:

V zmysle počítačového spracovania hlukovej záťaže (CadnaA, DataKustik, Vers. 4.4.145), $R'w$ bolo stanovené na základe hlukového zaťaženia jednotlivých fasád za najnepriaznivejších podmienok podľa STN 72 0532:2013.

Na základe modelácie stavu hlukových pomerov v danej lokalite po spustení objektu do prevádzky, bol spracovaný grafický návrh vzduchovej nepriezvučnosti jednotlivých častí fasád (Príloha č. 10.7, 10.8), pričom všetky časti obvodového plášťa sú navrhnuté s ohľadom na hluk z vonkajšieho prostredia (hluk z pozemnej dopravy). Hodnoty požadovanej vzduchovej nepriezvučnosti sa vzťahujú vždy na celú výšku fasády v danom mieste, na všetky prvky obvodového plášťa. Pre okná je možné primerane použiť ustanovenia kapitoly 6.2.

6.2 NÁVRH NA ZVUKOVÚ IZOLÁCIU OKIEN

Stanovenie nepriezvučnosti okien je podľa STN 73 0532:2013, kde pre ekvivalentnú hladinu akustického tlaku vonkajšieho hluku deň/noc, sa stanovuje stupeň vzduchovej nepriezvučnosti $R'w$, pričom je možné znížiť požiadavky v prípade, ak stupeň nepriezvučnosti plnej časti obvodového plášťa (murivo) má aspoň o 10 dB vyšší stupeň nepriezvučnosti ako je uvažované okno. Zníženie požiadaviek na stupeň nepriezvučnosti sa uplatňuje nasledovne: Ak je plocha okna v miestnosti menšia ako 35 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie (okennej steny spolu s oknom, orientovanej k zdroju hluku, napr. do ulice), možno znížiť požiadavky o 5 dB. Ak je plocha okna v rozmedzí od 35 % do 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie, možno znížiť požiadavky o 3 dB.

Opatrenia pre zníženie vplyvu hluku z dopravy v dotknutom vnútornom prostredí

Stavba bytového domu sa nachádza v prostredí, ktoré z hľadiska hlukových pomerov umožňuje zosúladiť požiadavku vyplývajúcu z vyhlášky č. 549/2007 Z. z., ktorá udáva NPH pre vnútorné prostredie kategórie B - obytné miestnosti $L_{Aeq,p} = 40$ dB deň a večer a $L_{Aeq,p} = 30$ dB cez noc, pre hluk z vonkajšieho prostredia a zároveň aj podmienku vyplývajúcu z normy STN 15251, aby kapacita výmeny vzduchu bola $25\text{m}^3/\text{hod}/\text{osoba}$.

Podmienka možnosti intenzívneho prevetrania, ako aj požiadavka vyhlášky č. 549/2007 Z. z. nemôže byť splnená prirodzene, t.j. vetraním otvoreným oknom, nakoľko predikcia v akustickom softvéri ukazuje vysoké hodnoty hluku. Je nutné uvažovať s montážou prevetrávacieho zariadenia. Prevetrávanie bez nutnosti otvorenia okien sa zabezpečí nútenou výmenou vzduchu pomocou okenných vetracích mriežok. Alternatívou je fasádny prevetrávací systém s reguláciou prietoku vzduchu. V prípade, ak sa zabezpečuje nútená výmena vzduchu bytovým ventilátorom s trvalým behom, resp. centrálnym odťahom umiestneným na streche budovy, je nutné voliť ostatné stavebné prvky tak, aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu, t.j. súvisiace dvere osadiť ako bezprahové, resp. s ventilačnou mriežkou.

7. VYHODNOTENIE VPLYVU INÝCH ZDROJOV HLUKU NA DOTKNUTÉ CHRÁNENÉ PROSTREDIE

7.1 STATICKÁ DOPRAVA

V projekte je navrhnutých spolu 170 PM, z toho v podzemnej garáži 170 PM a 0 PM na teréne.

Príspevok hluku parkovacích státí je zahrnutý v modelácii vplyvu hluku z dopravy navrhovaného projektu. (9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 *Hluková mapa – Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – pre ref. interval deň, večer, noc*)

7.2 VZDUCHOTECHNICKA A CHLADENIE

Odporúčania:

Pri použití vzduchotechnických zariadení - odporúčame pružné uloženie technológie, separáciu napojených potrubí cez pružné manžety, bez tvrdého kontaktu, z dôvodu prenášania vibrácii cez stavebné konštrukcie. Jednotlivé zariadenia a technológie odporúčame osadiť na kvalitne dimenzovanú antivibračnú podložku, ktorá zamedzí prenos vibrácii do stavebných konštrukcií. Pre stúpajúce vzduchotechnické potrubia susediace s chráneným prostredím odporúčame akustickú izoláciu. Úst'ová rýchlosť v priestoroch so zvýšenými nárokmi na hluk, nemá prekročiť 3 m/s. Všetky nasávania, výstky a vývody je potrebné opatriť vhodnými tlmičmi hluku. VZT jednotka musí byť umiestnená na pružných závesoch, oddelenie potrubia od VZT jednotky pružnými manžetami, potrubia pružne zavesené, max. rýchlosť prúdenia vzduchu v potrubiach max. 6 m/s.

Fancoily

- Zariadenia viacnásobne pružne uložené, aby nedochádzalo k prenosu vibrácii cez stavebné konštrukcie.
- Potrubia chladiva a médií odporúčame dôsledne pružne vedené.
- Potrebné je dôsledné pružné uloženie ventilačných jednotiek na silentblokoch z dôvodov zamedzenia šírenia hluku vibráciami v stavebných konštrukciách.

- **Chladiace zariadenie (chillery), strojovňa VZT**

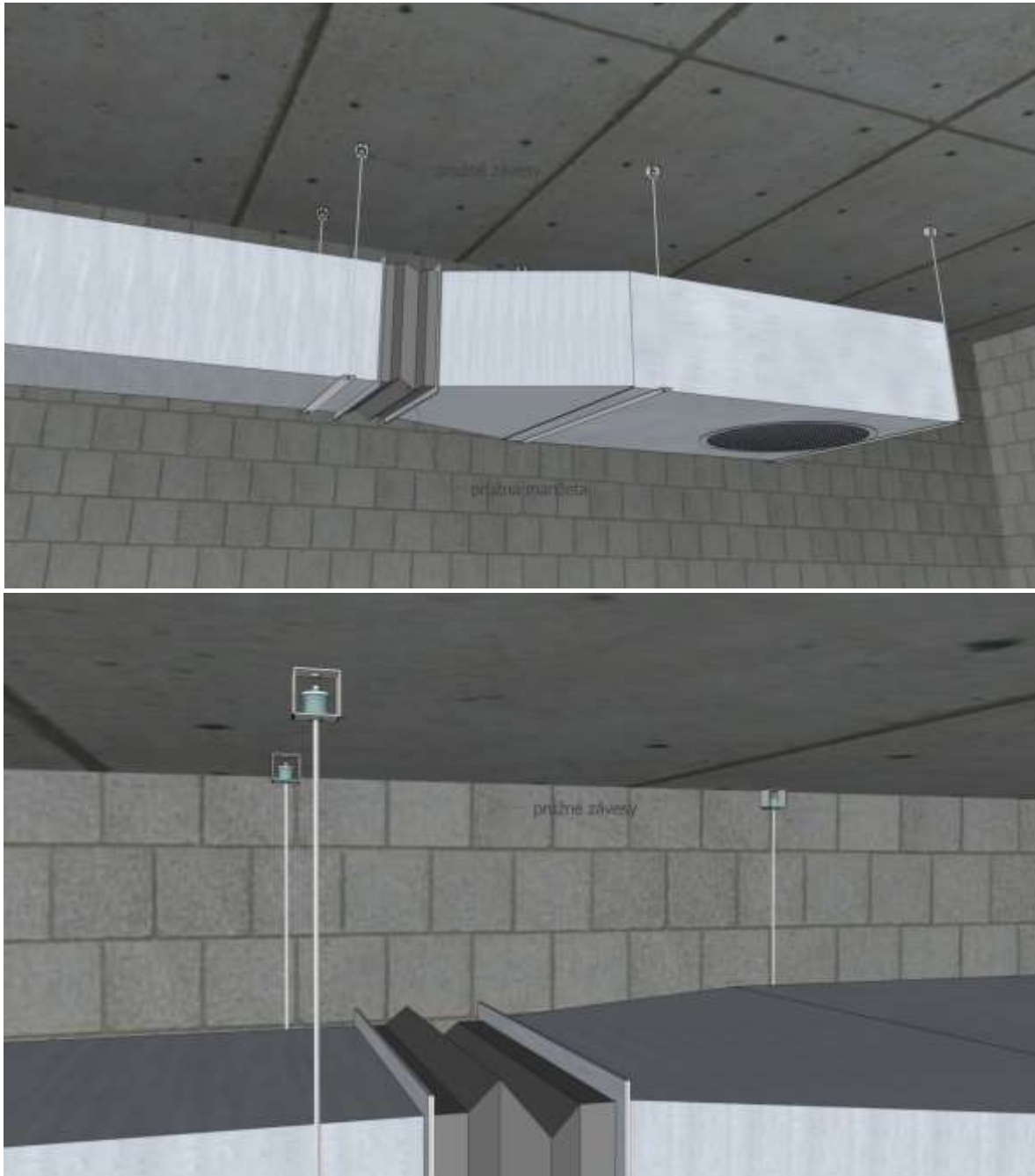
Pre vibračné izolovanie odporúčame uloženie veľkých chladiacich zariadení buď na samostatný vibračne izolovaný základ (hr. 150 mm) alebo na samostatný vibračne izolovaný oceľový rám.

Pre zamedzenie hluku a vibrácií, prenášaných menšími chladiacimi strojmi je nutné ich pružné osadenie na antivibračné podložky.

- **Vetranie podzemnej garáže**

Pri použití VZT jednotky - odporúčame osadiť na pružných závesoch a viacnásobne pružne uložiť, aby nedochádzalo k prenosu vibrácii cez stavebné konštrukcie. Tiež je potrebné oddelenie potrubia od VZT jednotky pružnými manžetami a potrubia pružne zavesiť. Max. rýchlosť prúdenia vzduchu v potrubiach by nemala presahovať 6 m/s. Pri použití žalúzií - úst'ová rýchlosť na žalúzii výtlačku na fasáde by mala byť max. 4 m/s. Potrebné je dôsledné pružné uloženie ventilačných jednotiek na silentblokoch z dôvodov zamedzenia šírenia hluku vibráciami v stavebných konštrukciách.

Navrhovaný odvod vzduchu môže predstavovať významnú cestu šírenia hluku do vonkajšieho prostredia, preto sa môže ukázať nutné ho opatriť vhodne dimenzovaným tlmičom hluku.



Obr. 7: Príklad osadenia pružných závesov, pružnej manžety

Navrhovaný odvod vzduchu môže predstavovať významnú cestu šírenia hluku do vonkajšieho prostredia, preto bude nutné ho opatriť vhodne dimenzovaným tlmičom hluku.

7.3 VYKUROVANIE

Odporúčania: (kotelňa)

Prvky vykurovacieho systému je nutné inštalovať v zmysle vibroakustických zásad. Zariadenia vykurovania musia byť na pružnom závese, prípadne na pružnej podložke, aby sa zabránilo prenosu vibrácii cez stavebné konštrukcie.

Kotly je potrebné umiestniť na samostatný betónový základ vibračne izolovaný, umiestnený na gumených podložkách.

Potrubia v kotolni odporúčame osadiť na pružné závesy alebo pružné podpery, aby nedochádzalo ku kontaktu so stavebnými konštrukciami.

Anuloid, bojler, zberač ÚK a ďalšie prvky vykurovacieho systému taktiež odporúčame pružne uložiť, konkrétne riešenie odporúčame konzultovať v ďalšom stupni spracovania (stupeň SP).

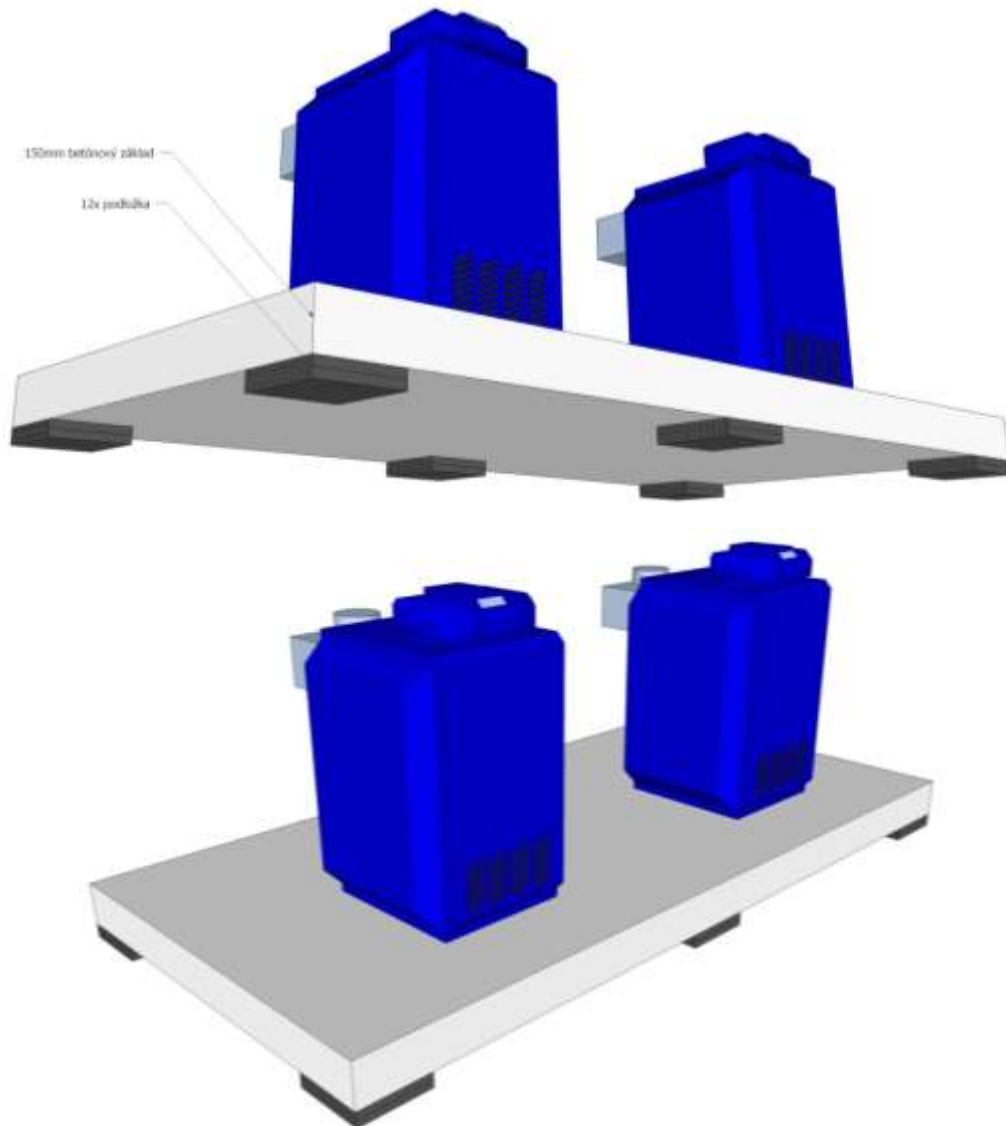
Obehové čerpadlá je potrebné vibračne odizolovať – na oboch stranách potrebné použiť kompenzátory buď gumové alebo pri použití opletenej hadice 2ks navzájom v 90 –stupňovom uhle.

Rozvodné potrubia odporúčame kotviť vhodne dimenzovaným závesným vibroizolačným systémom.

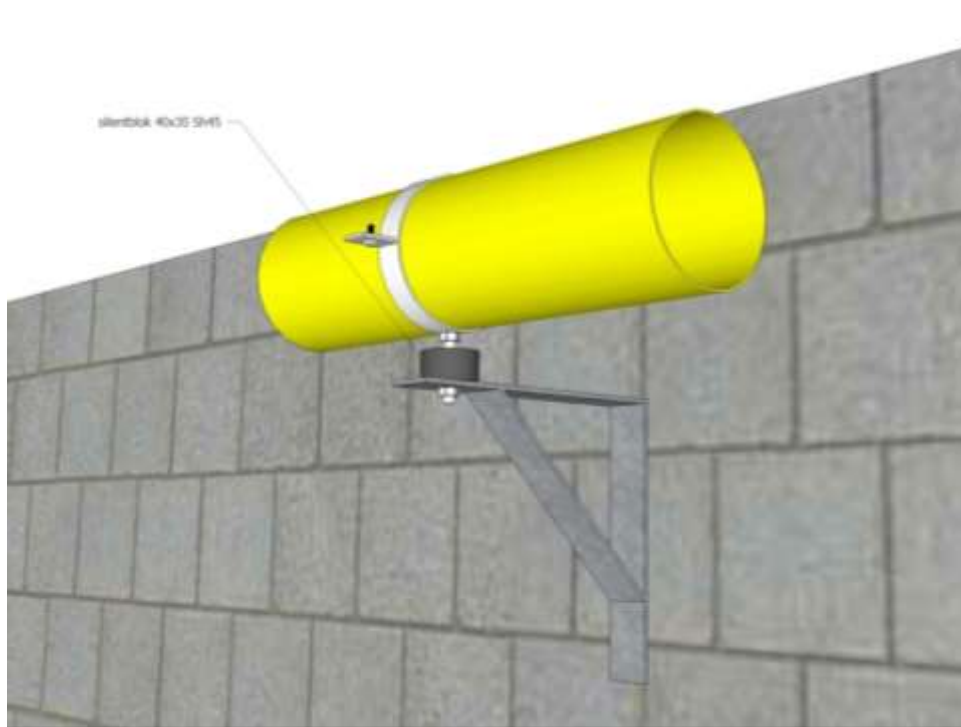
Otvor pre odvod vzduchu (ventilácia kotelne) môže predstavovať významnú cestu šírenia hluku do vonkajšieho prostredia, preto bude nutné ho opatriť vhodne dimenzovaným kulisovým tmičom.



Obr. 8: Použitie gumených kompenzátorov pre pripojenie obehového čerpadla



Obr. 9: Osadenie kotlov na samostatný betónový základ vibračne izolovaný, umiestnený na gumených podložkách



Obr. 10: Osadenie potrubia na odpruženej podpere

7.4 TRAFOSTANICA

Odporúčania:

Prax ukazuje, že vo väčšine prípadov osadenia telies transformátorov je alternatíva, poskytovaná výrobcom resp. dodávateľom nepostačujúca a je potrebná realizácia robustnejších protihlukových opatrení a vibračných izolácií.

Pre zamedzenie hluku a vibrácií, prenášaných telesom transformátorov je nutné ich pružné osadenie na antivibračné podložky.

Keďže hluk a vibrácie nie sú prenášané iba samotným telesom transformátorov, ale aj prepojovacím vedením, vedúcim pod stropom suterénu, odporúčame tiež pružné uloženie káblových zväzkov na silentblokové závesy, napr. AMC rada M5 120011-120014, rada M8 120026 -120036, rada M8 120041 -120044, Typ A alebo B.

7.5 ZÁSBOVANIE, DOMOVÝ ODPAD

Bežná prax ukazuje, že zásobovanie obchodných prevádzok (najmä potravinárskeho typu), ktoré prebieha v bezprostrednej blízkosti obytného prostredia, a to hlavne v skorých ranných hodinách, býva zdrojom oprávnených sťažností zo strany majiteľov a obyvateľov dotknutého obytného prostredia.

Hluk zo zásobovania nesmie prekročiť najvyššie prípustné hodnoty hladiny hluku pre iné zdroje podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z.

7.6 VYHODNOTENIE VPLYVU HLUKU Z INÝCH ZDROJOV

Všetky technologické zariadenia umiestnené na streche navrhovaného objektu, ktoré do svojho okolia produkujú hluk, nesmú prekročiť súhrnný akustický výkon $L_{wA} = 84$ dB, aby nedošlo ku prekročeniu prípustných hodnôt na fasádach pre najbližšie chránené obytné prostredie a zároveň aby spĺňali limity pre hluk z iných zdrojov vo vonkajšom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

Ďalšie príklady z odporúčaní sú uvedené v prílohách 10.9 – 10.12.

8. POŽIADAVKY NA VZDUCHOVÚ NEPRIEZVUČNOSŤ VNÚTORNÝCH DELIACICH KONŠTRUKCIÍ

8.1 OBYTNÁ ČASŤ

Pri posúdení zvislých a vodorovných stavebných konštrukcií je nutné vychádzať z normy STN 73 0532:2013, tabuľka č. 1 – „Požiadavky na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií budov.“

Posúdenie zvislých, vodorovných deliacich konštrukcií (bytové domy – obytné miestnosti bytu) v zmysle normy určuje tabuľka uvedená nižšie, kde bytové objekty sú v zmysle normy STN 73 0532 klasifikované ako Obytné domy - obytné miestnosti bytu, kategória 1 - 7.

Chránený (prijímací) priestor	Požiadavky na zvukovú izoláciu (dB)			
	steny	dvere	stropy	
Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)	$R'_{w, DnT,w}$	R_w	$R'_{w, DnT,w}$	$L'_{n,w}$
A Bytové domy, rodinné domy – najmenej jedna obytná miestnosť bytu				
1. Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu	42	27	47	63
B Bytové domy - obytné miestnosti bytov				
2. Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva	53 52 ¹⁾	-	53 52 ¹⁾	55 58 ¹⁾
3. Spoločné priestory domy (schodiská, chodby, terasy, kočíkárne, sušiarne, pivnice a pod.)	52	32 ²⁾ 37 ³⁾	52	55
4. Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	57	-	57	48
5. Miestnosti s technickým zariadením domu (výmenníkové stanice, kotolne, strojovne výťahu, vzduchotechniky, práčovne a pod.) $L_{Amax} \leq 80$ dB 80 dB < $L_{Amax} \leq 85$ dB	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	-	57 ⁴⁾ 62 ⁵⁾	48 ⁴⁾ 48 ⁵⁾
6. Prevádzky s hlukom $L_{Amax} \leq 85$ dB s prevádzkou max. do 22.00h	57 62	-	57 62	53 48
7. Prevádzky s hlukom 85 dB < $L_{Amax} \leq 95$ dB s prevádzkou aj po 22.00h	-	-	72 ⁵⁾	38 ⁵⁾

¹⁾ Požadovaná hodnota sa vzťahuje na starú, najmä panelovú výstavbu, pokiaľ neumožňuje dodatočné zvukoizolačné opatrenia.

²⁾ Platí pre vstupné dvere z chodby do predsiene (vstupnej haly) bytu, ak je chránený priestor miestnosti oddelený ďalšími dverami

³⁾ Platí pre vstupné dvere z chodby priamo do chránenej obytnej miestnosti bytu

⁴⁾ Okrem splnenia stanovených požadovaných hodnôt na vzduchovú a krokovú nepriezvučnosť môžu byť potrebné ďalšie opatrenia, keď treba stroje a zariadenia uložiť, zavesiť či upraviť tak, aby nedochádzalo k šíreniu a prenosu zvuku konštrukciou (vibráciami) a inštaláciami (rozvodmi médií, šachtami a pod.) a k prekročeniu hygienických limitov hluku vo vnútorných chránených priestoroch. V preukázaných prípadoch, keď zariadenie nebude zdrojom hluku a vibrácií, možno požadované hodnoty znížiť o 5 dB. V opodstatnených prípadoch sa odporúča vykonať predbežné posúdenie pomocou akustickej štúdie.

⁵⁾ Okrem splnenia stanovených požadovaných hodnôt na vzduchovú a krokovú nepriezvučnosť môžu byť potrebné ďalšie opatrenia, keď treba stroje a zariadenia uložiť, zavesiť či upraviť tak, aby nedochádzalo k šíreniu a prenosu zvuku konštrukciou (vibráciami) a inštaláciami (rozvodmi médií, šachtami a pod.) a k prekročeniu hygienických limitov hluku vo vnútorných chránených priestoroch. Miestnosti s prevádzkovým hlukom s dominantným obsahom nízkych kmitočtov alebo tón. zložkami (napr. hlučné strojovne, diskotéky a pod.) sa zásadne neumiestňujú do blízkosti obytných jednotiek. Najmä prenos nízkych kmitočtov nie je možné v bežných obytných budovách účinne obmedziť. V odôvodnených prípadoch je nevyhnutné posúdenie pomocou akustickej štúdie. Prevádzky s hlukom $L_{Amax} > 95$ dB sa neumiestňujú do obytných budov.

ZVISLÁ KONŠTRUKCIA

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s inými obytnými priestormi, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 2. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 53 \text{ dB}$$

- *Požiadavkám STN 73 0532 vyhovuje napr. železobetónová stena min. hrúbky 160 mm*

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s spoločnými priestormi domu (schodiská, chodby, terasy, kočíkárne, sušiarne, pivnice a pod.), je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Spoločné priestory domu“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 3. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 52 \text{ dB}$$

- *Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby zvislá konštrukcia deliaca obytné miestnosti so spoločným priestorom, bola napr. železobetónová stena min. hrúbky 150 mm*

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s miestnosťami s technickým zariadením, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Miestnosti s technickým zariadením domu“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 5. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 57 \text{ dB}$$

- *Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby zvislá konštrukcia deliaca obytnú a technickú miestnosť, bola napr. železobetónová stena min. hrúbky 200 mm*

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s prevádzkami, ktoré produkujú hluk, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Prevádzky s hlukom $L_{Amax} \leq 85 \text{ dB}$, s prevádzkou max. do 22.00h“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 6. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 57- 62 \text{ dB}$$

- *Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby zvislá konštrukcia deliaca, bola minimálne železobetónová stena hrúbky 200 mm resp. 250 mm. Táto vzduchová nepriezvučnosť sa po praktickej stránke nedá dosiahnuť keramickými tvárniciami.*

VODOROVNÁ KONŠTRUKCIA

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s inými obytnými priestormi, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 2. Pre túto kategóriu je požadovaná stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 53 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná konštrukcia deliaca navzájom obytné priestory bola napr. železobetónovej konštrukcie s min. hrúbkou 160 mm.

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť so schodiskami, chodbami, terasami je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Spoločné priestory domu.“ V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 3. Pre obe kategórie požadovaná stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 52 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná konštrukcia deliaca obytné miestnosti a spoločenské priestory, bola napr. železobetónová stena min. hrúbky 150 mm

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s kotolňami, výmenníkovými stanicami, strojovne výťahu, vzduchotechniky, práčovne a pod. je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Miestnosti s technickým zariadením.“ V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 5. Pre obe kategórie požadovaná stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 57 - 62 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná konštrukcia deliaca obytné priestory s miestnosťami s technickým zariadením bola železobetónovej konštrukcie s min. hrúbkou 200 mm resp. 250 mm.

V prípadoch, kedy obytné priestory budú susediť s prejazdom, podjazdom, garážou...je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Prejazdmi, podjazdmi, garážami, priechodmi, podchodmi“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 4. Pre túto kategóriu je požadovaná stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 57 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná konštrukcia deliaca obytné priestory s prejazdom, podjazdom, garážou...bola železobetónovej konštrukcie s min. hrúbkou 200 mm.

8.2 ADMINISTRATÍVNA ČASŤ

Pri posúdení zvislých stavebných konštrukcií je nutné vychádzať z normy STN 73 0532:2013, tabuľka č. 1 – „Požiadavky na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií budov.“

Posúdenie zvislých deliacich konštrukcií (**služby, administratíva**) v zmysle normy určuje tabuľka uvedená nižšie, kde objekty administratívy sú v zmysle normy STN 73 0532 klasifikované ako kancelárie a pracovne, kategória 19., 20. a 21.

Chránená (prijímacia) miestnosť	Požiadavky na zvukovú izoláciu (dB)			
	Steny	Dvere	Stropy	
P.č.Hlučná (vysielacia) miestnosť	$R'w, DnT,w$	Rw	$R'w, DnT,w$	$L'n,w$
G. Administratívne budovy - kancelárie a pracovne				
19. Kancelárie a pracovne s bežnou administrat. činnosťou	37	27	47	63
20. Kancelárie a pracovne so zvýšenými nárokmi	45	32	52	58
21. Kancelárie a pracovne pre dôverné rokovania	50	37	52	58

ZVISLÁ KONŠTRUKCIA

V prípadoch, kedy priestory služieb a administratívy budú susediť s inými administratívnymi priestormi resp. priestormi služieb, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Kancelárie a pracovne“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 19. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 37 \text{ dB}$$

- je nutné, aby zvislá deliaca konštrukcia medzi jednotlivými miestnosťami, bola napr. použitá vnútorná priečka z bežného keramického muriva s min. stupňom vzduchovej nepriezvučnosti $R'w = 37 \text{ dB}$ (napr. Porotherm 8, index nepriezvučnosti udávaný výrobcom $Rw = 39 \text{ dB}$), ktorá vyhovuje požiadavkám STN 73 0532.

V prípadoch, keď kancelárie a pracovne budú susediť s technologickými miestnosťami, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Pracovne so zvýšeným nárokom na zvukovú izoláciu.“ V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 20. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 45 \text{ dB}$$

- je nutné, aby zvislá deliaca konštrukcia medzi jednotlivými miestnosťami, bola napr. použité vnútorné priečky z bežného muriva s min. stupňom vzduchovej nepriezvučnosti $R'w = 45 \text{ dB}$ (napr. Porotherm 11,5 AKU, index nepriezvučnosti udávaný výrobcom $Rw = 47 \text{ dB}$).

Pre kancelárie a pracovne, kde je predpoklad zvýšených nárokov na zvukovú izoláciu (napr. zasadacie miestnosti, konzultačné miestnosti), je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Pracovne s vysokou ochranou pred hlukom.“ V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 21. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť steny:

$$R'w = 50 \text{ dB}$$

- je nutné, aby zvislá deliaca konštrukcia medzi jednotlivými miestnosťami, bola napr. použitá vnútorná priečka z bežného keramického muriva s min. stupňom vzduchovej nepriezvučnosti $R'w = 50 \text{ dB}$ (napr., Porotherm 20 AKU Profi, index nepriezvučnosti udávaný výrobcom $Rw = 54 \text{ dB}$) resp. železobetónová deliaca stena hr. 100 mm, ktorá vyhovuje požiadavkám STN 73 0532.

VODOROVNÁ KONŠTRUKCIA

V prípadoch, kedy priestory služieb a administratívy budú susediť s inými administratívnymi priestormi resp. priestormi služieb, je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Kancelárie a pracovne“. V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 19. Pre túto kategóriu je doporučená stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 47 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná deliaca konštrukcia bola napr. železobetónová stena min. hrúbky 150 mm

V prípadoch, kedy priestory administratívy budú susediť s kotolňami, skladmi, garážami, podjazdmi a inými hlučnými priestormi je potrebné tieto priestory hodnotiť ako „Pracovne so zvýšeným nárokom na zvukovú izoláciu.“ V tomto prípade sme v zmysle STN 730532, tab. č.1, vychádzali z kategórie 20, resp. 21. Pre obe kategórie požadovaná stavebná nepriezvučnosť stropu:

$$R'w = 52 \text{ dB}$$

- Na základe vyššie uvedeného je nutné, aby vodorovná deliaca konštrukcia bola napr. železobetónová stena min. hrúbky 150 mm

8.3 VNÚTORNÉ CHRÁNENÉ PROSTREDIE

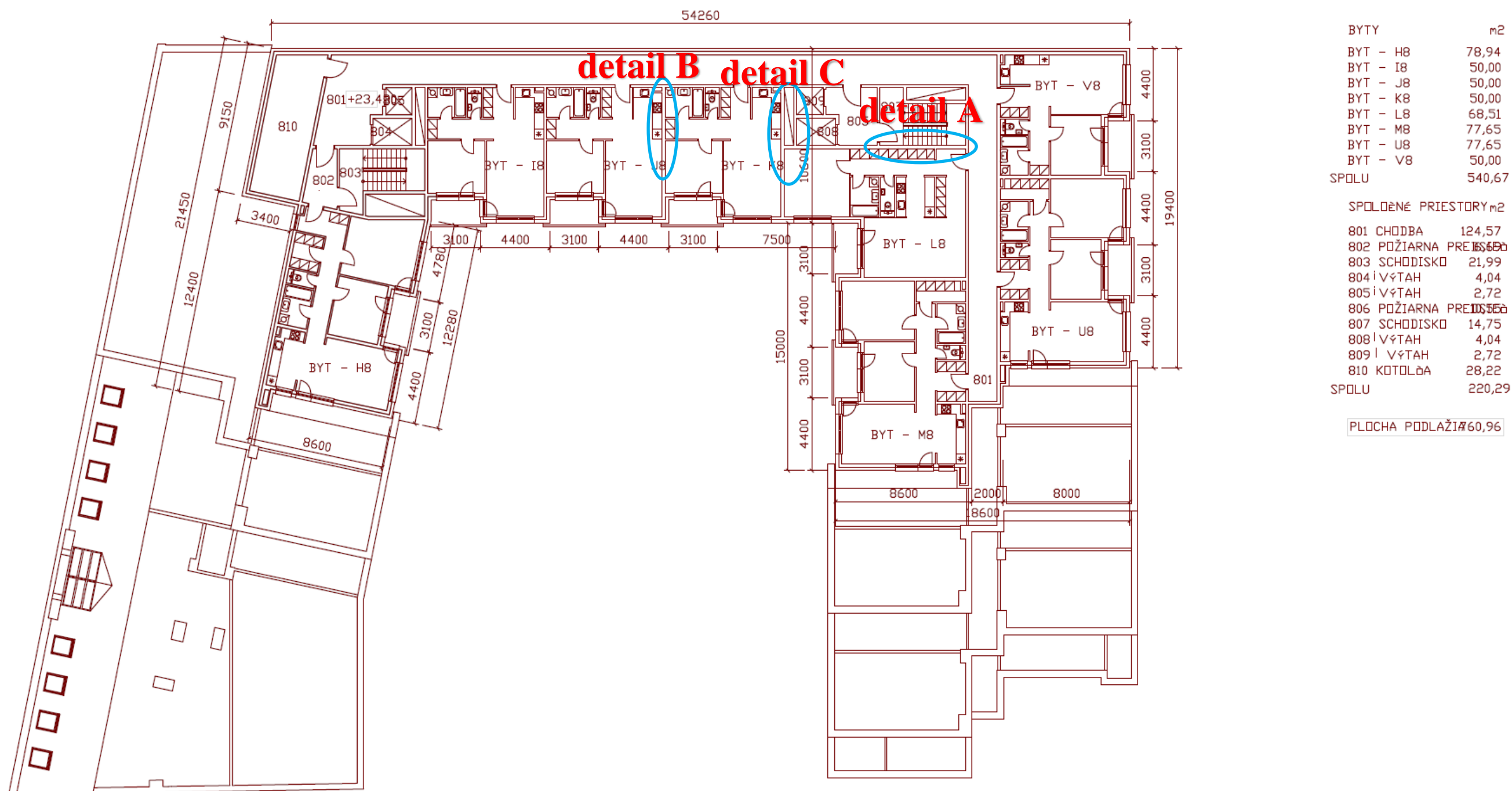
- „detail „A“ => Schodisko - ramená schodiska by sa nemali votknúť do steny, ale mali by byť riešené ako samonosné rameno. Optimálne riešenie je uloženie na gumové podložky, prípadne využitie systému Egcotritt (<http://www.maxfrank.com/intl-de/produkte/bauakustik/podest-und-laubengang-entkopplung.php>)
- „detail „B“ => V prípade, že kúpeľňa bude susediť s izbou/obývačkou/kuchyňou susedného bytu, pokiaľ nie je možná iná dispozícia, v realizačnom projekte odporúčame veľmi detailne preriešiť tento detail, tzn. uloženie ZTI, uloženie prívodov vody, uloženie odpadu a dlažby.

Potrubie vedené bez dotyku s deliacou priečkou, príp. dôsledne odpružené, nie zavesené



Obr. 12: Príklad osadenia ZTI v mieste kontaktu s obytnou miestnosťou susedného bytu- potrubie vedené bez dotyku s deliacou priečkou.

- „detail „C“ => Výťah - konštrukcie výťahovej šachty je nutné dimenzovať tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v najbližšom vnútornom obytnom prostredí ($L_{Amax} \leq 40\text{dB}$ pre ref. interval deň a $L_{Amax} \leq 30\text{dB}$ pre ref. interval noc). Stykače riadiacej elektroniky v rozvádzači musia byť pružne uložené, trakčná elektronika s frekvenčným meničom. Zvýšenú pozornosť treba venovať priamemu kontaktu výťahovej šachty s obytným prostredím. Deliacia konštrukcia chráneného prostredia v bezprostrednom kontakte so šachtou musí byť doplnená prímurovkou, napríklad Porotherm 12,5 cm s výplňou z minerálnej vlny. Odporúčame nepoužívať zvukové návesty výťahov resp. použiť hlasitosť regulovanú na minimum.



Obr.13: Označenia príkladov návrhu vzduchovej nepriezvučnosti deliacich konštrukcií

9. VYHODNOTENIE

VONKAJŠIE PROSTREDIE

Dopravný hluk na blízkyh cestných komunikáciách v zmysle Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. bude eliminovaný prvkami obvodového plášťa so stanovenými $R'w$, za predpokladu akceptovania odporúčaní uvedených v tejto akustickej štúdií a zabezpečením výmeny vzduchu bez nutnosti otvárania okien.

Navrhovanú výstavbu „Polyfunkčný objekt Rezidencia medzi hviezdami Bratislava“ je možné hodnotiť ako vyhovujúcu pokiaľ budú dodržané odporúčania uvedené v tejto štúdií.

Bratislava: 30.3. 2017

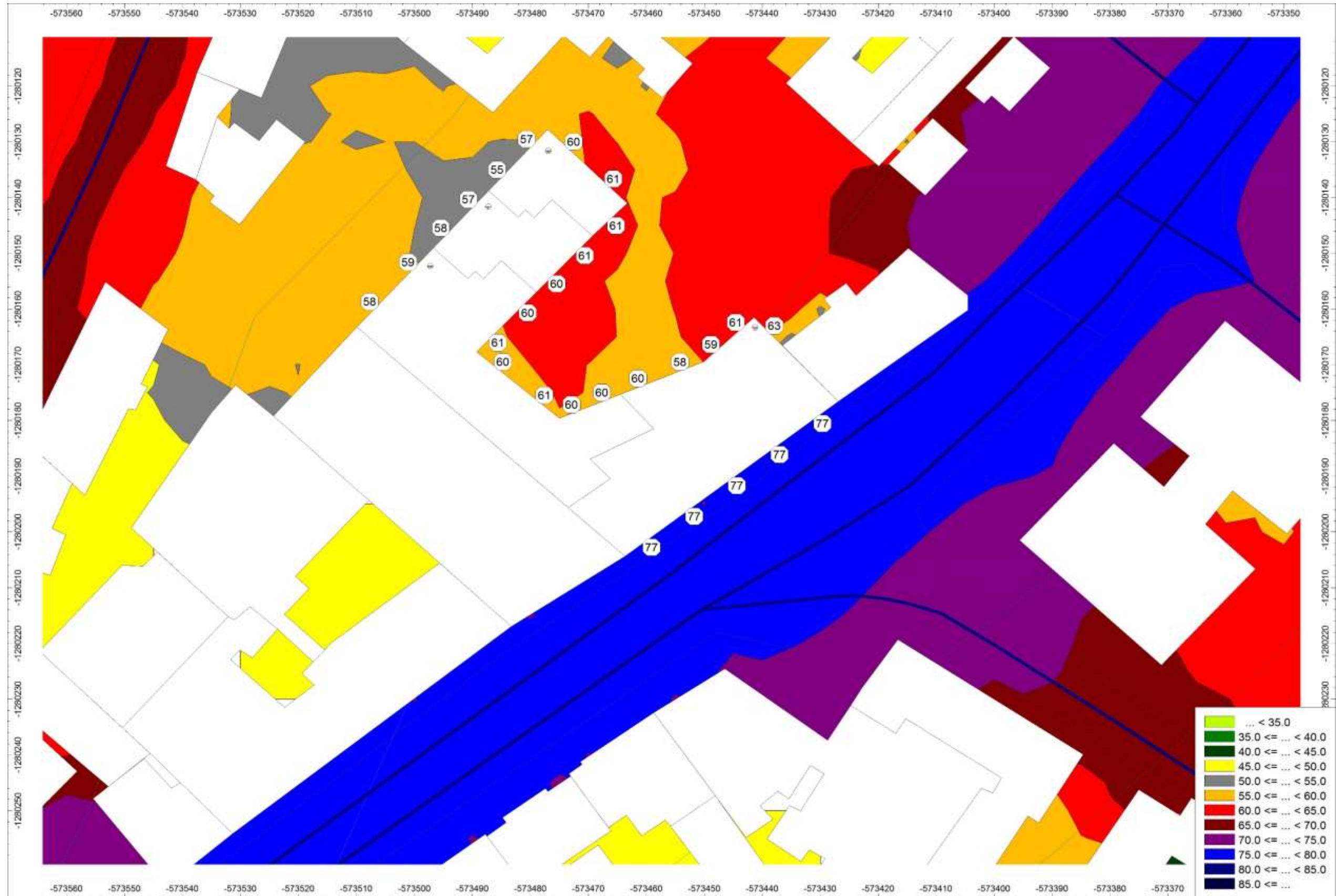
UPOZORNENIE

Výsledky meraní v tejto akustickej štúdií sa vzťahujú len na stav prostredia a podmienky, ktoré boli zaznamenané pri meraní.

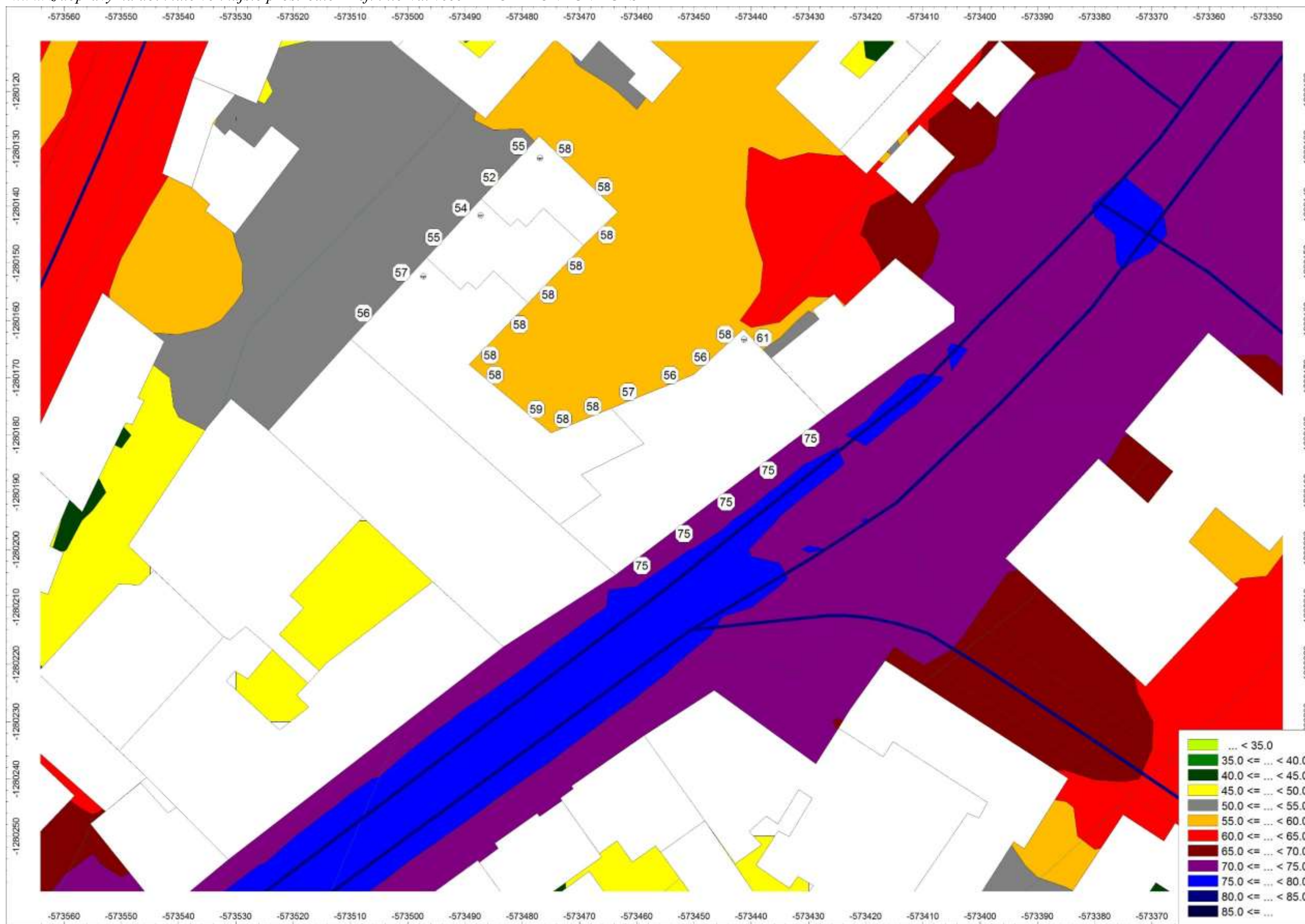
Reprodukcia akustickej štúdií je dovolená iba so súhlasom laboratória spoločnosti VALERON Enviro Consulting, s.r.o., a to výhradne iba ako celku.

10. PRÍLOHA

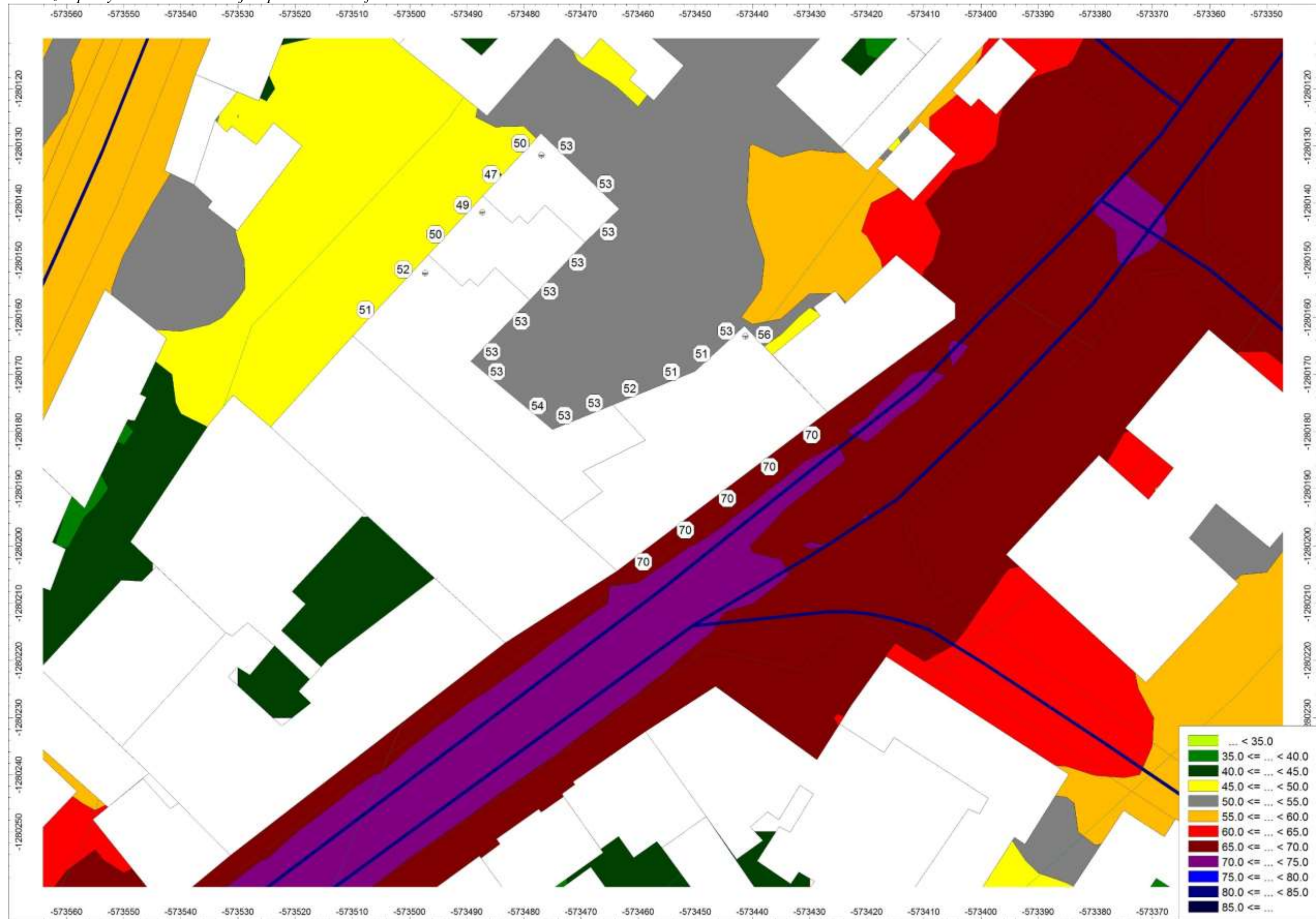
10.1 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval deň - POLYFUNKČNÁ ČASŤ



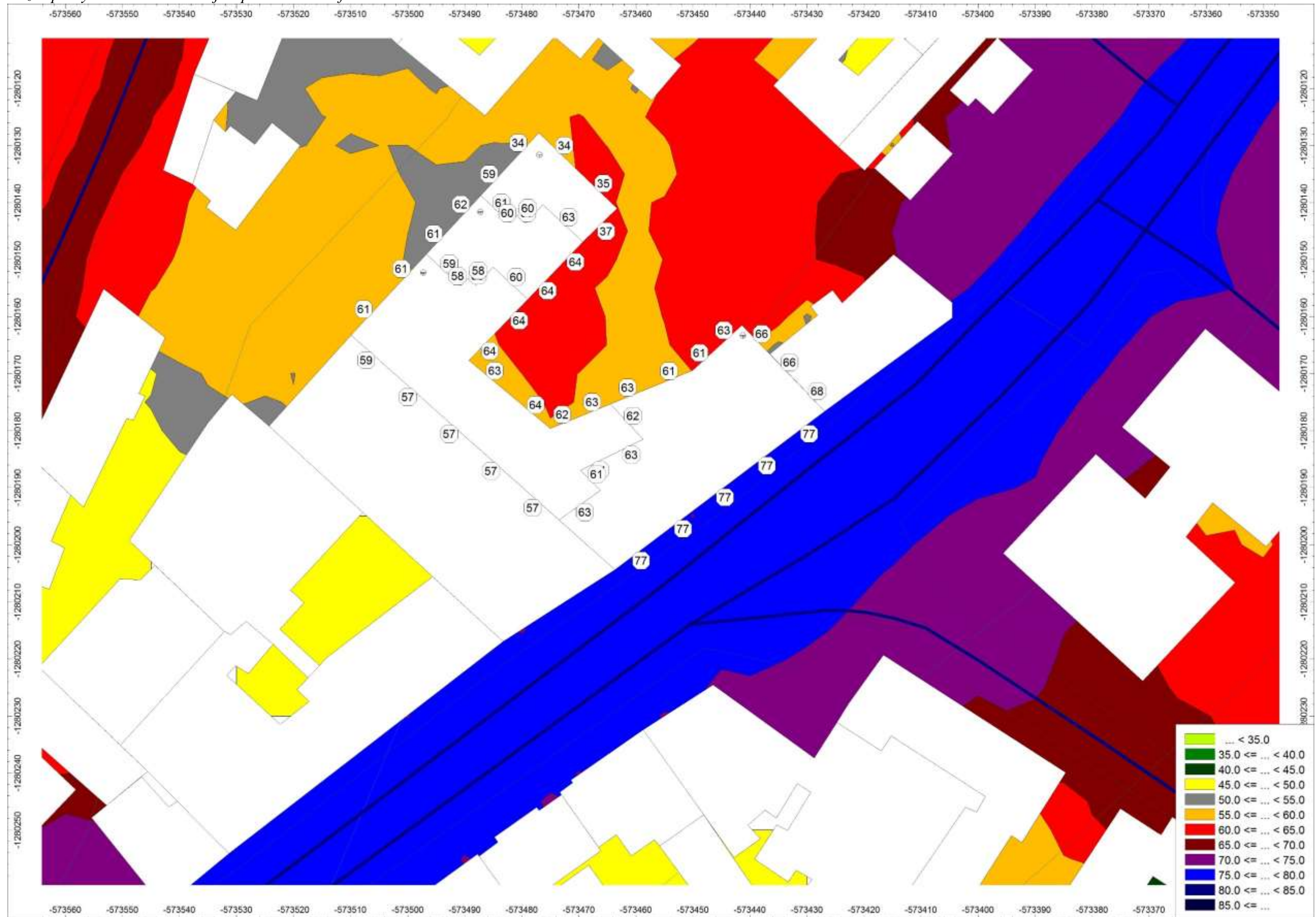
10.2 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval večer - POLYFUNKČNÁ ČASŤ



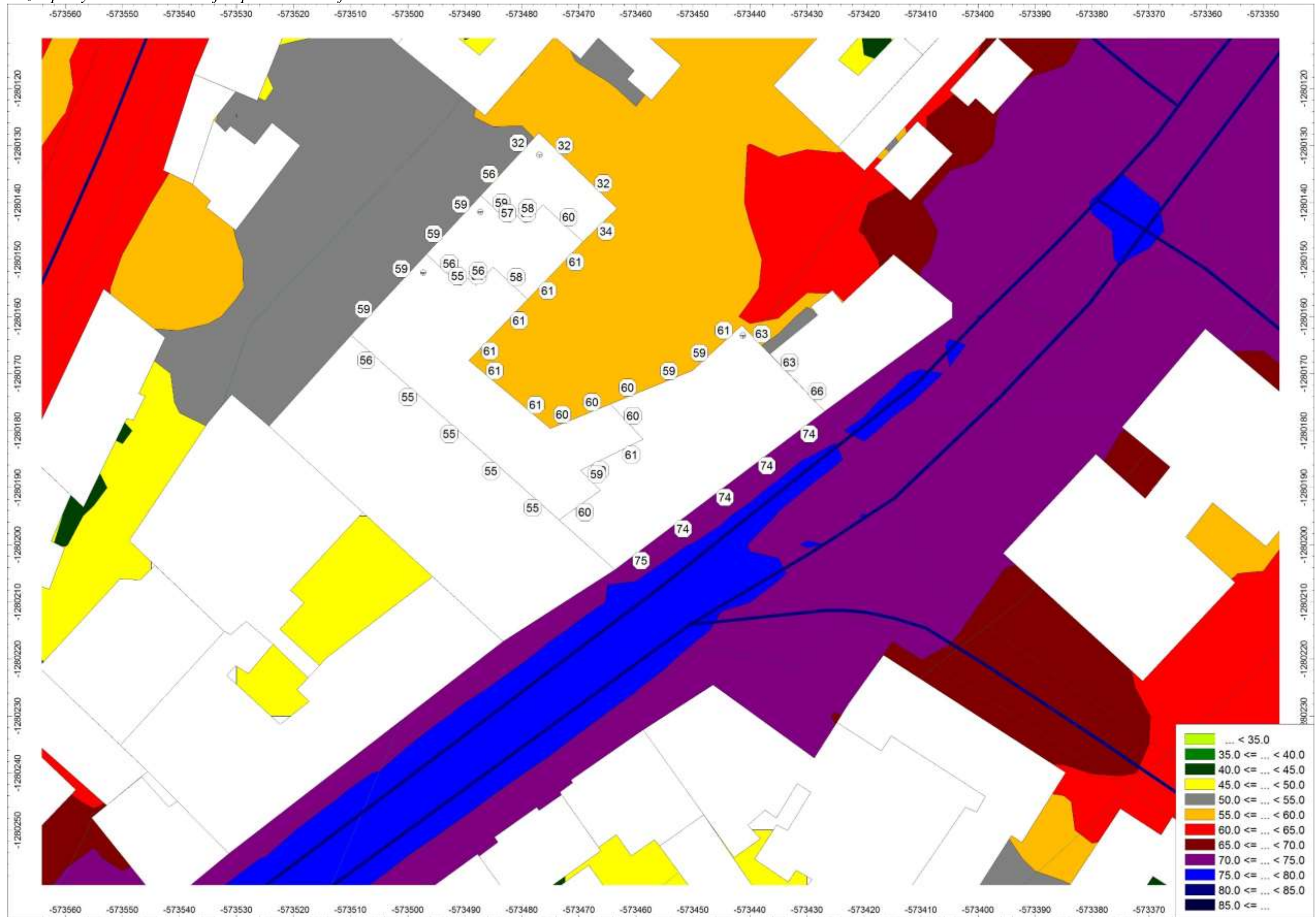
10.3 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval noc - POLYFUNKČNÁ ČASŤ



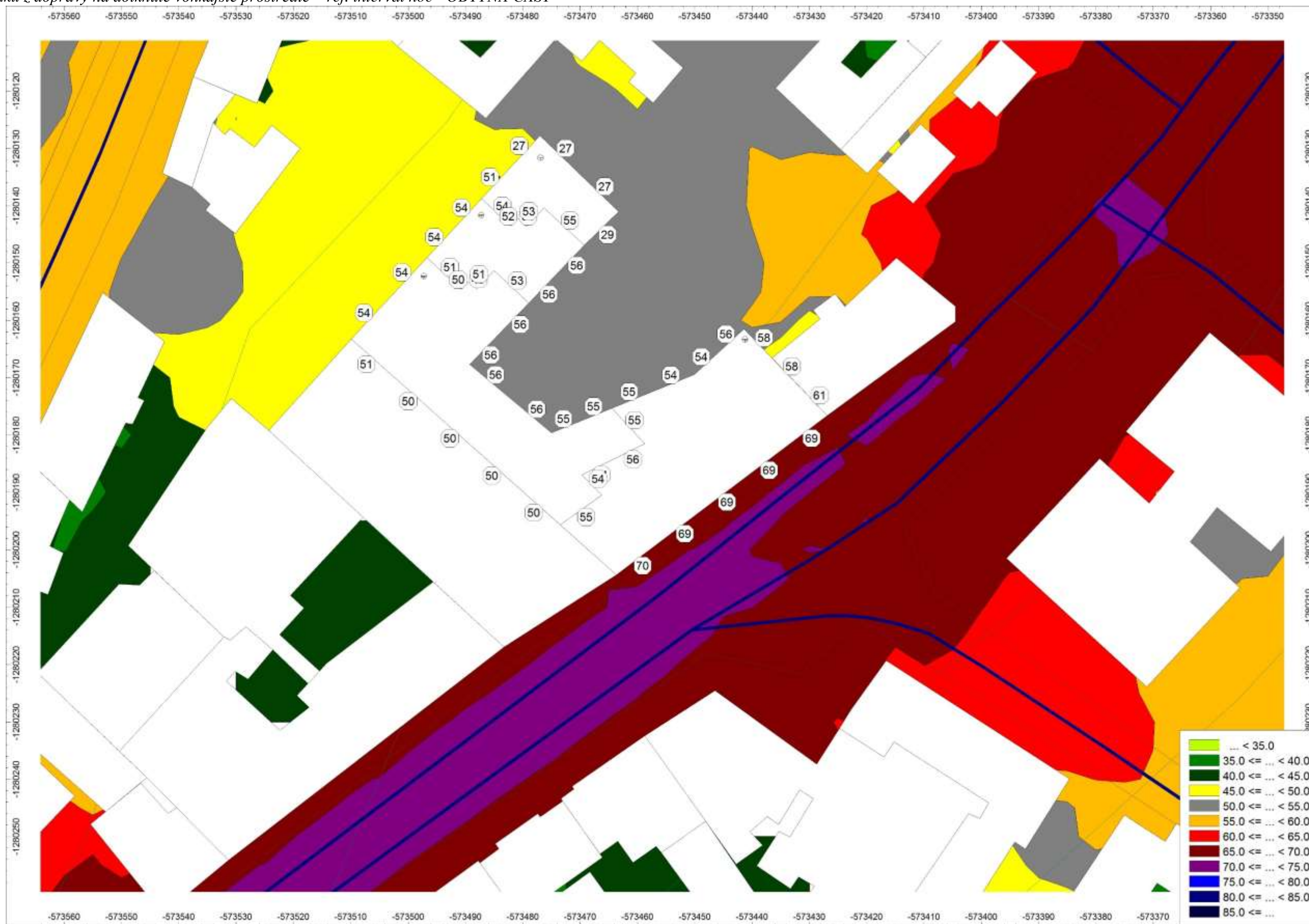
10.4 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval deň - **OBYTŇÁ ČASŤ**



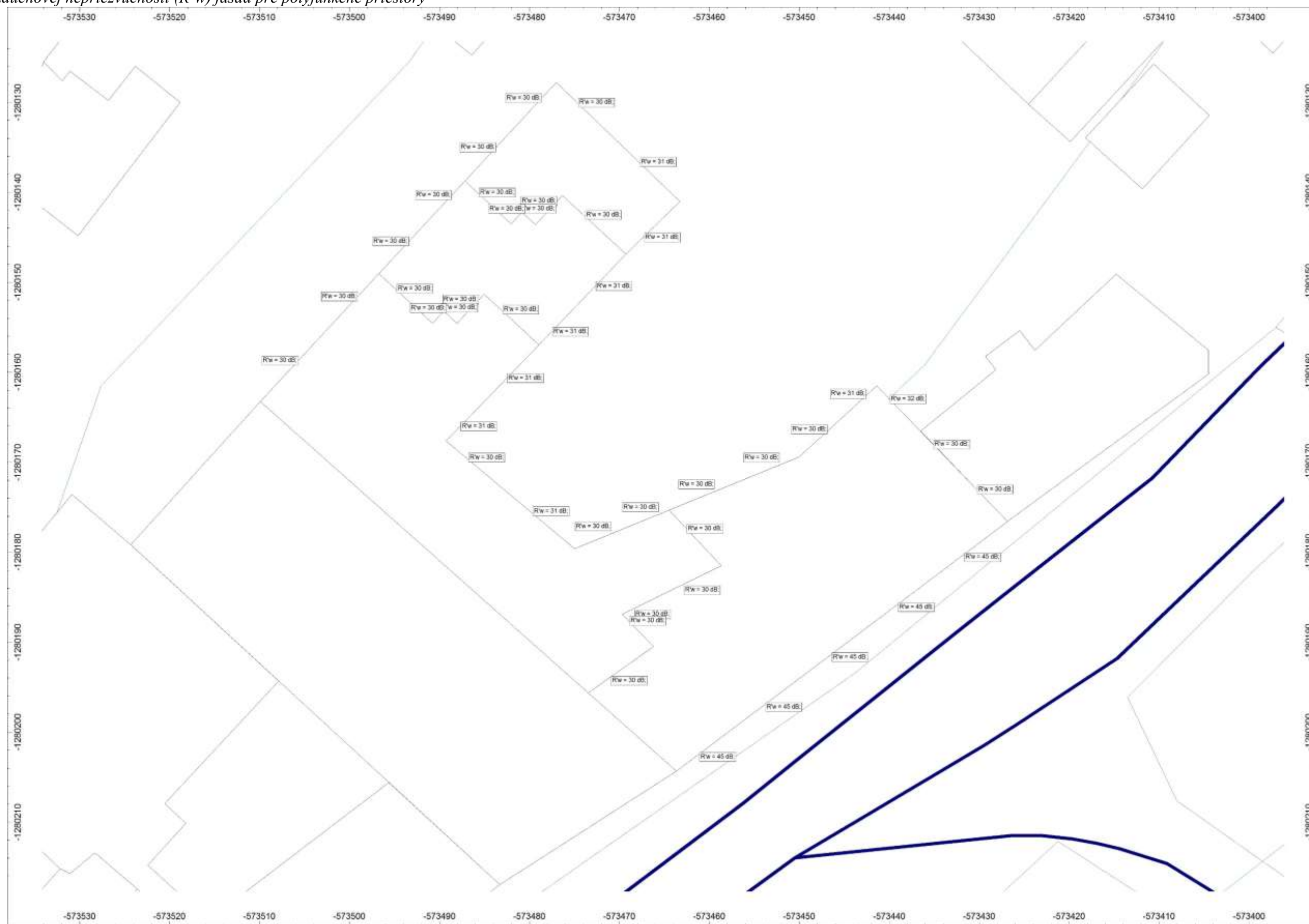
10.5 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval večer - OBYTNÁ ČASŤ



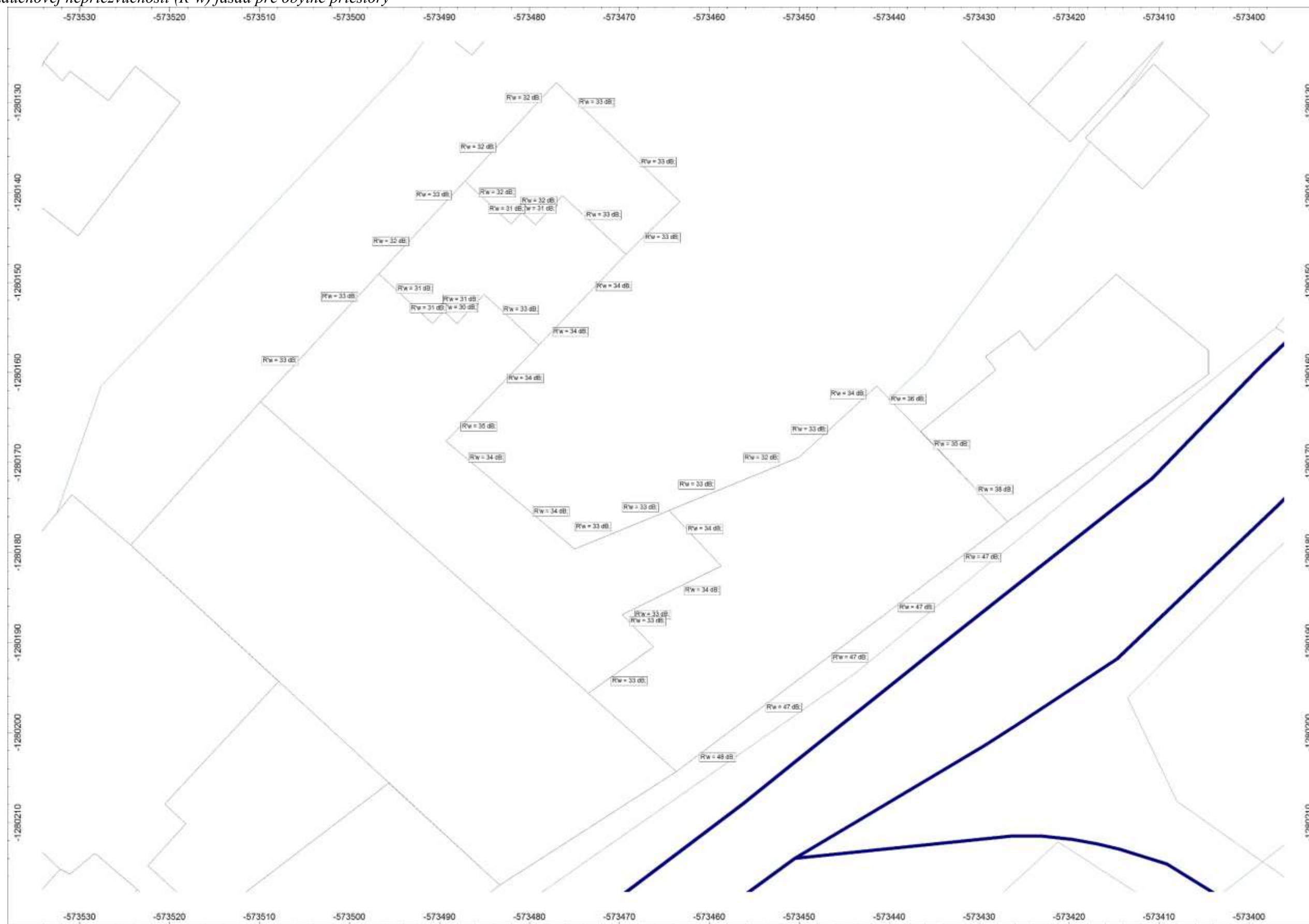
10.6 Vplyv hluku z dopravy na dotknuté vonkajšie prostredie – ref. interval noc - **OBYTŇÁ ČASŤ**



10.7 Návrh vzduchovej nepriezvučnosti ($R'w$) fasád pre polyfunkčné priestory



10.8 Návrh vzduchovej nepriezvučnosti ($R'w$) fasád pre obytné priestory



10.9 Katalógový list VAL-ANTIV (Antivibračná gumená podložka VAL ANTIV H25 SHA 40)

Antivibračná gumená podložka VAL ANTIV H25 SHA 40

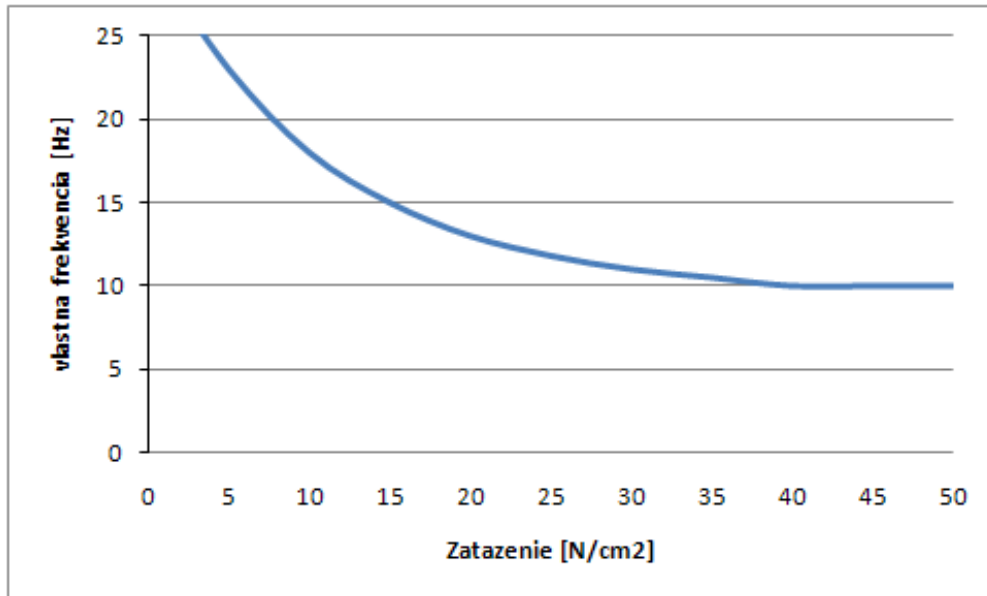


Gumená podložka vhodná pre absorbciu vibrácií širokej škály strojov. V podstatnej miere obmedzuje dynamické sily prenášané do štruktúry budovy, čím významne znižuje nároky na mohutnosť strojových základov.

Materiál	izostatická guma vhodná pre dlhodobé zaťaženie
Hrúbka	25mm
Rozmer	250x250mm
Maximálne zaťaženie	0.5 N/mm ²
Odporúčané zaťaženie	0.1 N/mm ² - pre zabezpečenie absorbcie dynamických rázov

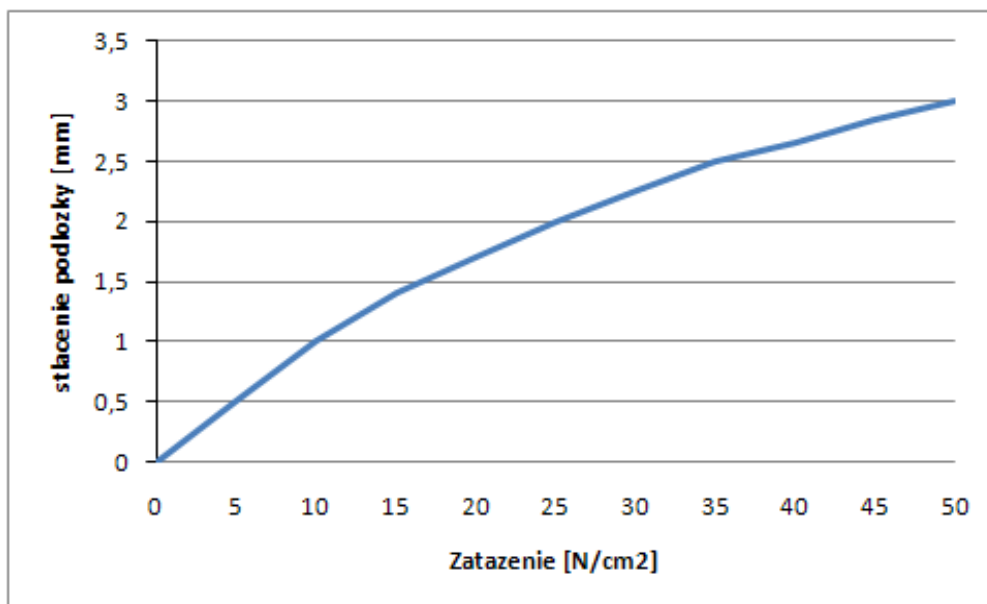
Vlastná frekvencia

Pre dosiahnutie dostatočnej účinnosti je nutné voliť dimenziu podložky tak, aby vlastná frekvencia sústavy bola cca o jeden rád nižšia ako frekvencia vibrácií.



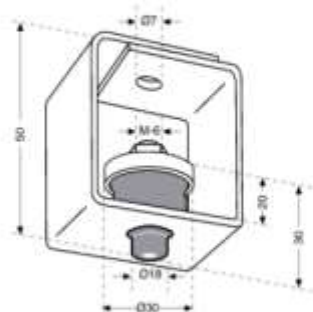
Montáž

Odporúčaná montáž podložky je pod oceľovú alebo betónovú roznášaciu platňu, v prípade priameho podloženia stroja je nutné zabezpečiť, aby nedochádzalo k bodovému zaťaženiu podložky. V prípadoch kde sa požaduje vyššia presnosť výškového osadenia treba pre celkovú výslednú hrúbku kalkulovať aj stlačenie podložky po zaťažení.



Katalógový list Antivibračná kotva Akustik 3 A45

Antivibračná kotva Akustik 3 A45 (obj. 23121)



Kotva umožňujúca zavesenie vibrujúcich zariadení a vibračne namáhaných podhládov. V podstatnej miere obmedzuje dynamické sily prenášané do štruktúry budovy, čím významne znižuje nároky na sekundárne odhlučnenie. Elegantné riešenie ekvivalentu silentbloku, ktorý znáša namáhanie na ťah.

Kotva sa do stropu upevňuje skrutkou cez dieru priemeru 7mm, kotvené zariadenie potom závitovou tyčou M6. Je potrebné zabezpečiť, aby sa závitová tyč po inštalácii nedotýkala skrutky zabezpečujúcej kotvenie do stropu.

Materiál	izostatická guma vhodná pre dlhodobé zaťaženie
výška	50mm
Rozmer	40x40mm
Maximálne zaťaženie	30 kg
Odporičané zaťaženie	max. 20 kg - pre zabezpečenie absorpcie dynamických rázov

Sídlo:
Bosákova 7
851 04 Bratislava

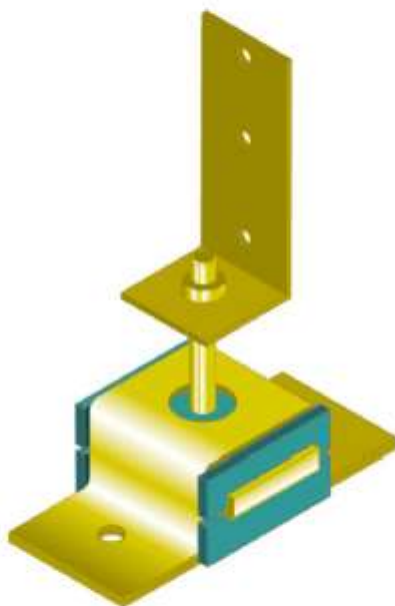
VALERON Enviro Consulting s.r.o.

www.valeron.sk/enviro
enviro@valeron.sk
tel.: +421 2 63532333

IČO: 46 280 472
IČ DPH: SK2022 457 514
OR OS BA I, odd. Sro. vl. 75276/B

Katalógový list Antivibračná kotva EP 400+Sylomer

Antivibračná kotva Akustik EP400+Sylomer (obj. 23705)

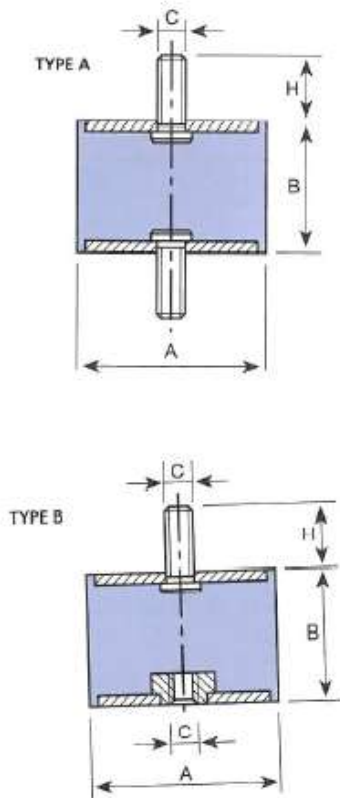


Kotva umožňujúca zavesenie vibrujúcich zariadení a vibračne namáhaných podhľadov. V podstatnej miere obmedzuje dynamické sily prenášané do štruktúry budovy, čím významne znižuje nároky na sekundárne odhlučnenie. Elegantné riešenie ekvivalentu silentbloku, ktoré však znáša namáhanie aj na ťah.

Kotva sa do podkladu upevňuje bežnou skrutkou, kotvené zariadenie, resp. CD profil potom bežným postupom na dodaný plechový L-profil. Je potrebné zabezpečiť, aby po montáži nedošlo k žiadnemu kontaktu zaveseného prvku s podkladom.

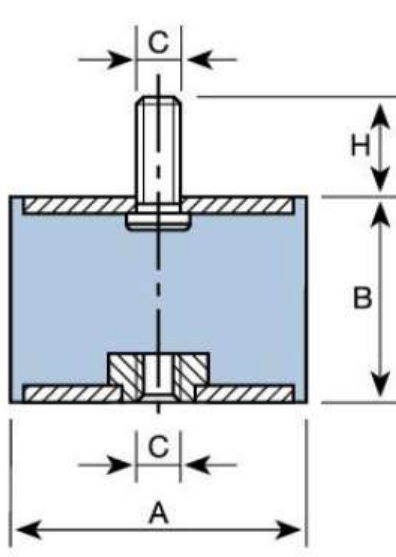
Materiál	Sylomer SR55
výška	90-140mm
Rozmer	100x40mm

10.10 Silentblokové závesy (napr. AMC rada M5 120011-120014, rada M8 120026 -120036, rada M8 120041 -120044, Typ A alebo B)



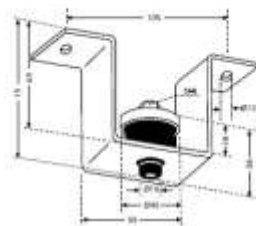

A	B	C	H	COMPRESSION		SHEAR		CODE
				LOAD max. kN	DEFLECT. mm	LOAD max. kN	DEFLECT. mm	
12,5	10	M-5	10	12	2	1,5	1,5	120001
	15			10	3	1,5	2	120002
	20			8	3,5	1,5	4	120003
16	10	M-5	12	20	1,5	2,5	1,5	120011
	15			20	3	2,5	2	120012
	20			15	4	2,5	4	120013
	25			15	5	2	5	120014
	30			15	5	2	5	120014
20	8,5	M-6	16,5	40	1,5	5	1	120021
	15			35	4	5	2,5	120022
	20			30	5	5	3,5	120023
	25			30	3,5	4,5	4,5	120024
	30			25	7	4,5	4,5	120025
25,5	10	M-6	18	80	2	8	1,5	120171
	15			60	3,5	8	2,5	120172
	20			55	4,5	8	3,5	120173
	25			50	6	8	4,5	120174
	30			50	8	8	6	120175
	40			50	8	8	6	120175
	50			50	10	10	6	120175
30	15	M-8	20	80	2	8	1,5	120026
	19			55	4,5	8	3,5	120032
	22			50	5,5	8	4	120033
	25			50	6	8	4,5	120034
	30			50	8	8	6	120035
	40			50	10	10	6	120036
	50			50	10	10	6	120036
40	20	M-8	20	160	5	20	3	120193
	25			150	6	20	3,5	120194
	28			150	6	20	5,5	120195
	30			150	6	30	5,5	120196
	35			120	8	20	6,5	120197
	40			120	10	20	7,5	120198
	45			120	11	20	9	120199
50	20	M-10	25	160	5	20	3	120051
	25			150	6	20	3,5	120191
	28			150	6	20	5,5	120052
	30			150	6	30	5,5	120192
	35			120	8	20	6,5	120053
	40			120	10	20	7,5	120054
	45			120	11	20	9	120055
60	20	M-10	25	300	5	25	3,5	120201
	25			300	6	25	4,5	120061
	30			275	7	25	6,5	120202
	35			250	8	25	7	120062
	40			210	10	25	8	120203
	45			190	11	25	9	120063
	50			170	11	25	10,5	120204
70	25	M-10	25	400	6	30	4,5	120071
	36			300	9	30	7	120072
	45			250	11	30	9	120073
	60			200	12	30	10	120074
	35			450	8	35	6,5	120081
	50			350	11	35	11	120082
	60			300	12	35	13	120083
75	70	M-12	30	300	14	35	15	120084
	25			650	7	37	5	120091
	40			500	9	37	7	120092
	45			500	10	37	9	120093
80	55	M-14	35	450	11	37	11	120094
	30			950	7	40	5	120101
	40			600	9	40	7	120102
	50			550	10	40	8	120103
	55			550	11	40	9	120104
	70			500	13	40	15	120105
	75			450	14	40	16	120106
95	40	M-16	45	1.200	8	60	7	120111
	55			1.000	11	60	8	120112
	60			800	12	60	10	120113
	75			700	13	60	14	120114
105	50	M-16	45	1.200	9	80	9	120121
	75			1.000	13	80	14	120122
	100			800	16	80	16	120123
120	50	M-16	45	1.500	9	100	9	120131
	75			1.200	13	100	14	120132
	100			1.000	16	100	16	120133
130	50	M-16	45	1.600	9	120	9	120142
	75			1.450	13	120	14	120143
	100			1.200	16	120	16	120144
150	50	M-20	50	1.800	9	140	9	120151
	75			1.650	13	140	14	120152
	100			1.400	16	140	16	120153

10.11 Silentblok typ AMC-B 40x30 max. záťaž 150kg pre uchytenie výfukového potrubia



A	B	C	H	COMPRESSION		SHEAR		CODE
				LOAD Max. daN	DEFLECT. mm.	LOAD Max. daN	DEFLECT. m m.	
30	15	M-8	20	90	3	11	2,5	120041
	22			80	5	11	4	120042
	25			75	6,5	11	5	120186
	30			70	8	11	6	120043
	40			60	9	11	7,5	120044
40	20	M-8	20	160	5	20	3	120193
	25			150	6	20	3,5	120194
	28			150	6	20	5,5	120195
	30			150	6	30	5,5	120196
	35			120	8	20	6,5	120197
	40			120	10	20	7,5	120198
	45			120	11	20	9	120199
50	20	M-10	25	160	5	20	3	120051
	25			150	6	20	3,5	120191
	28			150	6	20	5,5	120052
	30			150	6	30	5,5	120192
	35			120	8	20	6,5	120053
	40			120	10	20	7,5	120054
	45			120	11	20	9	120055
60	20	M-10	25	300	5	25	3,5	120201
	25			300	6	25	4,5	120061
	30			275	7	25	6,5	120202
	35			250	8	25	7	120062
	40			210	10	25	8	120203
	45			190	11	25	9	120063
	50			170	11	25	10,5	120204
60	25	M-10	25	400	6	30	4,5	120071
	36			300	9	30	7	120072
	45			250	11	30	9	120073
	60			200	12	30	10	120074

10.12 Závesné kotvy do stropov pre uchytenie výfukového potrubia (typ Gran Akustik 1 B-60, Gran Akustik 2 B-60)

Typ	záťaž	kód
 <p>Gran Akustik 1 B-60</p>	80-150 kg	23202
 <p>Gran Akustik 2 B-60</p>	80-150 kg	23212

10.13 Doklad o odbornej spôsobilosti

Úrad verejného zdravotníctva
Slovenskej republiky
Trnavská cesta č.52
826 45 Bratislava



Číslo: OLP/6841/2007
Dátum: 27.7.2007

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 5 ods. 6 písm. k zákona č.126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Meno a priezvisko, titul : **Jaroslav Hruškovič, Ing.**

Dátum a miesto narodenia:

Bydlisko:

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí.

Dátum a miesto vykonania skúšky 26.7.2007, pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky zriadenou dňa 10.8.2006 pod č.OLP/5069/2007.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí.

Čas platnosti osvedčenia: 27.7.2012.

Predseda skúšobnej komisie: **MUDr. Otakar Fitz.**




doc. MUDr. Ivan Rovný, PhD., MPH
riaditeľ



**ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava



Vážený pán
Ing. Jaroslav Hruškovič
Čerešňová 61
900 25 Chorvátsky Grob

Vaša značka/zo dňa	Naša značka	Vybavuje	Bratislava
- /10.5.2011	OOD/3917/2011	Harčárová	02.06.2011

VEC: Osvedčenie o odbornej spôsobilosti - oprava

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky na základe žiadosti menovaného zo dňa 10.05.2011 opravuje osvedčenie o odbornej spôsobilosti č. OLP/6841/2007 zo dňa 27. 7. 2007 nasledovne:

Bydlisko: **Čerešňová 61, 900 25 Chorvátsky Grob**

Táto oprava osvedčenia o odbornej spôsobilosti je neoddeliteľnou súčasťou osvedčenia o odbornej spôsobilosti č. OLP/6841/2007 zo dňa 27.7.2007.

S pozdravom

MUDr. Gabriel Šimko, MPH
hlavný hygienik Slovenskej republiky

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
826 45 BRATISLAVA, STARÁ VAJNORSKÁ, CESTA 52

Bankové spojenie: 7000135898/8180
IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090

Tel.: 00421 2 49 28 4 368
Fax: 00421 2 44 37 2641

e-mail: gabriela.harcarova@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk



**ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava



Vážený pán
Ing. Jaroslav Hruškovič
Čerešňová 61
900 25 Chorvátsky Grob

Vaša značka/zo dňa - /10.5.2011	Naša značka OOD/3917/2011	Vybavuje Harčárová	Bratislava 02.06.2011
---	-------------------------------------	------------------------------	---------------------------------

Vec:

Platnosť osvedčenia – zaslanie odpovede

Dňa 16.05.2011 bola na Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky doručená Vaša žiadosť o predĺženie platnosti nasledovného osvedčenia o odbornej spôsobilosti:

- osvedčenie o odbornej spôsobilosti na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku v životnom a pracovnom prostredí (OLP/6841/2007, zo dňa 27.7.2007, doba platnosti do 27.7.2012).

Novelizáciou zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov sa platnosť osvedčenia o odbornej spôsobilosti s účinnosťou od 01.06.2010 udeľuje na dobu neurčitú.

Vaše osvedčenie o odbornej spôsobilosti, ktoré je platné do 27.7.2012 sa podľa uvedeného zákona automaticky stáva osvedčením na dobu neurčitú.

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky nevydáva žiadne potvrdenia o predĺžení platnosti osvedčenia o odbornej spôsobilosti.

S pozdravom

MUDr. Gabriel Šimko, MPH
hlavný hygienik Slovenskej republiky

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Trnavská cesta 52, 826 45 Bratislava

Bankové spojenie: 7000135898/8180
IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090

Tel.: 00421 2 49 28 4 368
Fax: 00421 2 44 37 2641

e-mail: gabriela.harcarova@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk

„Koniec akustickej štúdie (AŠ)“