



AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526
www.akusta.sk, akusta@akusta.sk

**POLYFUNKČNÝ OBJEKT „PREMIÉRE“ časti A,B,C,D,
OBJEKT „ENDLICHER HOUSE“ časť E,**

BRATISLAVA

Posúdenie hlukovej záťaže navrhovanej stavby

November 2015

Obsah

1. Všeobecné údaje.....	3
2. Predmet štúdie	3
3. Situácia, popis stavby.....	3
4. Fotodokumentácia.....	16
5. Súčasne hlukové pomery v lokalite	17
6. Vstupné údaje pre matematické modelovanie – intenzity cestnej dopravy.....	18
7. Kalibračné merania hluku	20
8. Výpočtový model, výsledky výpočtov	24
9. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	40
10. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	41
11. Požiadavky na obvodový plášť objektov	42
12. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií.....	43
13. Hluk počas výstavby.....	45
14. Hluk stacionárnych zdrojov hluku	45
15. Záver	46
16. Literatúra	46

1. Všeobecné údaje

Miesto stavby : Bratislava - trojuholník ulíc Šancová / Beskydská/ predĺženie Čajákovej
Poskytnuté podklady : výkresová dokumentácia, technická správa
Objednávateľ : HELIKA, s.r.o., Dúbravská cesta 2, 841 04 Bratislava 4
Spracovateľ štúdie : AKUSTA s.r.o., 903 01 Tureň 526

Ing. Peter Zaťko – autorizovaný inžinier SKSI, rozsah oprávnenia - stavebné konštrukcie – stavebná fyzika, reg.č. 3194*A*4-3, osvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku vydané RUVZ 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 RUVZ SR pod č. OOD/7496/2010

2. Predmet štúdie

Navrhovaný polyfunkčný objekt na Šancovej ulici v Bratislave je rozdelený na časti A, B, C, D, E
- časti A,B,C,D sú zadané ako Polyfunkčný objekt "PREMIÉRE"
- časť E je zadaná ako Endlicher House

Predmetom štúdie je stanovenie hlukovej záťaže v dotknutom prostredí navrhovaného polyfunkčného objektu z cestnej a železničnej dopravy.
Matematickým modelovaním budú určené ekvivalentné hladiny A zvuku pred jednotlivými fasádami celého navrhovaného polyfunkčného objektu tak, aby bolo možné definovať požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov a ich výplňových konštrukcií otvorov.

V štúdiu bude vypracovaná predikcia vplyvu dopravného hluku zo samostatnej prevádzky garáží (vjazdy a výjazdy z garáží) celého navrhovaného polyfunkčného objektu (Polyfunkčný objekt "PREMIÉRE" A,B,C,D a Endlicher House časť E) na okolité existujúce chránené objekty a navrhované najbližšie byty.

3. Situácia, popis stavby

Polyfunkčný objekt sa člení na 5 funkčných aj stavebných celkov :

Polyfunkčný objekt PREMIÉRE :

Časť A – Administratívny blok, byty, občianska vybavenosť 4 nadzemné podlažia + 1 ustúpené technické podlažie
Časť B – Byty a apartmány, občianska vybavenosť 23 nadzemných podlaží
Časť C – Byty, apartmány, občianska vybavenosť 5 nadzemných podlaží
Časť D – občianska vybavenosť - 1 nadzemné podlažie

OBJEKT Endlicher House časť E :

Časť E – Byty a apartmány, občianska vybavenosť 5 nadzemných podlaží

Počet bytov:	91
Počet PM (státí) v garážach:	199
Ubytovacie jednotky:	169
Nadzemná podlahová plocha bývania:	5.563 m ²
Nadzemná podlahová plocha občianskej vybavenosti:	13.005 m ²
Nadzemná plocha celkom:	18.568 m ²
Zastavaná plocha objektom:	2.496,1 m ²
Plocha stavebného pozemku:	3.035m ²

Výška atiky objektu A je +18,200 m
Výška atiky objektu B je +72,100 m
Výška atiky objektu C je +17,200 m
Výška atiky objektu D je +3,600 m
Výška atiky objektu E je +17,200 m

Popis stavby

Konštrukciu tvoria štyri samostatné dilatačné celky A, B, C a E so zdvojenými zvislými konštrukciami na dilatáciách a dilatáciou D zjazdových rámp. Ide o štandardné železobetónové skelety s bezhlavicovými doskami, stĺpy a stužujúce steny. V objekte B je z dôvodov zmenšenia sadania redukovaná vlastná hmotnosť vyľahčovaním stropov od 2.NP vyššie polystyrénovými vložkami. Založenie objektov A a C je prevedené na konštantnej doske hrúbky 80 cm. V prípade objektu B je to kombinácia základovej dosky hr. 150 cm a veľkopriemerových pilót $\varnothing 120$ cm v celoplošnom rastru 2,3x3 m.

Blok tvorí vysoká 23 podlažná veža s výškou atiky 72,100m na horizontálnej podnoži. Veža je oddelená užším krčkom. Horizontalitu podnože (4 bytové podlažia) podčiarkuje ustúpené presklené prízemie, ku ktorému sa vynoruje ďalšie podzemné podlažie vďaka klesaniu Šancovej ulice takmer o 3m. Hmota do Beskydskej ulice terasovite ustupuje (z dôvodu zabezpečenia dodržania svetlotechnických podmienok).

Do Šancovej ulice sú v 1NP komerčné plochy a 3 vstupy do častí, do bočnej uličky vľavo je v 1NP vstup a vjazd do garáže. Do Beskydskej ul. je v 1NP vjazd a výjazd garáže, v 2 - 5NP byty, ktoré terasovite ustupujú. Všetko nad prízemím sú byty a apartmány, s výnimkou 2 - 3NP proti YMCA.

Časť A má vlastný vstup, schodisko a výťah z bočnej ulice. Tento vstup a schodisko budú zachované. Časť A môže byť prevádzkovaná samostatne. V 3 podzemných podlažiach sú garáže a rampa pre pohyb vozidiel smerom nadol. Povolený vjazd do garáže je z bočnej ulice. V prízemí (1NP) sú komerčné plochy, vstup na schodisko a k výťahu a garážové státi. V ďalších 3 podlažiach (2 - 4NP) sú byty a kancelárie (v 2-3NP s dispozíciou do úzkej uličky proti YMCA). Na streche je kotolňa pre celý blok.

Výšková časť B má vstup zo Šancovej ulice. Chodník proti vstupu je o 1,3 m nižšie, než je úroveň prízemnia. Preto tu musia byť vyrovnávacie schody (8 stupňov) a tiež rampa pre telesne postihnuté osoby. Tá bude pozdĺž fasády časti A vľavo a vďaka stúpaniu chodníka prekoná rozdiel cca 0,75m. V 3 suterénoch sú garáže. V prízemí (1NP) sú vstupy do veže, doľava a doprava do komerčných plôch.

V časti B sú dve schodiská, už realizované. V novom pokračovaní bude realizované ľavé schodisko na novej vnútornej dispozícii, aby sa tu mohol realizovať racionálnejší pôdorys. Schodiská výškovej časti budú z požiarneho hľadiska typu C, teda s vetranými predsieňami, vetrané 10 násobkom objemu. Jeden výťah musí byť evakuačný.

Časť C má vstup zo Šancovej ulice. Chodník oproti vstupu je o 1,75m nižšie, než je úroveň prízemnia. Vstup bude z chodníka. Vstupná hala bude na úrovni medzipodlažia medzi 1NP a 1PP.

Časť E má vstup z Beskydskej ul. Chodník je tu 2,6 m pod úrovňou prízemnia =1NP, ale 0,9 m nad úrovňou 1PP, kde sú garáže. Vstup bude priamo z chodníka. Vstup z chodníka je pod úrovňou 1PP - vo vstupnej hale bude vyrovnávacie schodisko (5 stupňov dole) na úroveň 1PP. Pre telesne postihnutých tu bude plošina, ktorá vyrovná výškový rozdiel 0,9 m. Ako Šancová ul. klesá, sú komerčné plochy vľavo 0,5 až 1,5 m nad chodníkom a vpravo 1,5 až 2,8 m nad chodníkom.

V prízemí bude odstránená navrhovaná pavlač zo Šancovej ulice, ktorou boli prístupné komerčné plochy. Tie sú podstatne zredukované, takže prízemie s podzemným podlažím (ktoré vďaka klesajúcej ulici vystupuje až 3 m nad chodník) tvorí ďalšiu podnož. Navrhuje sa tu presklená fasáda so zvislými fasádnymi stĺpmi, raster cca 1,35 m.

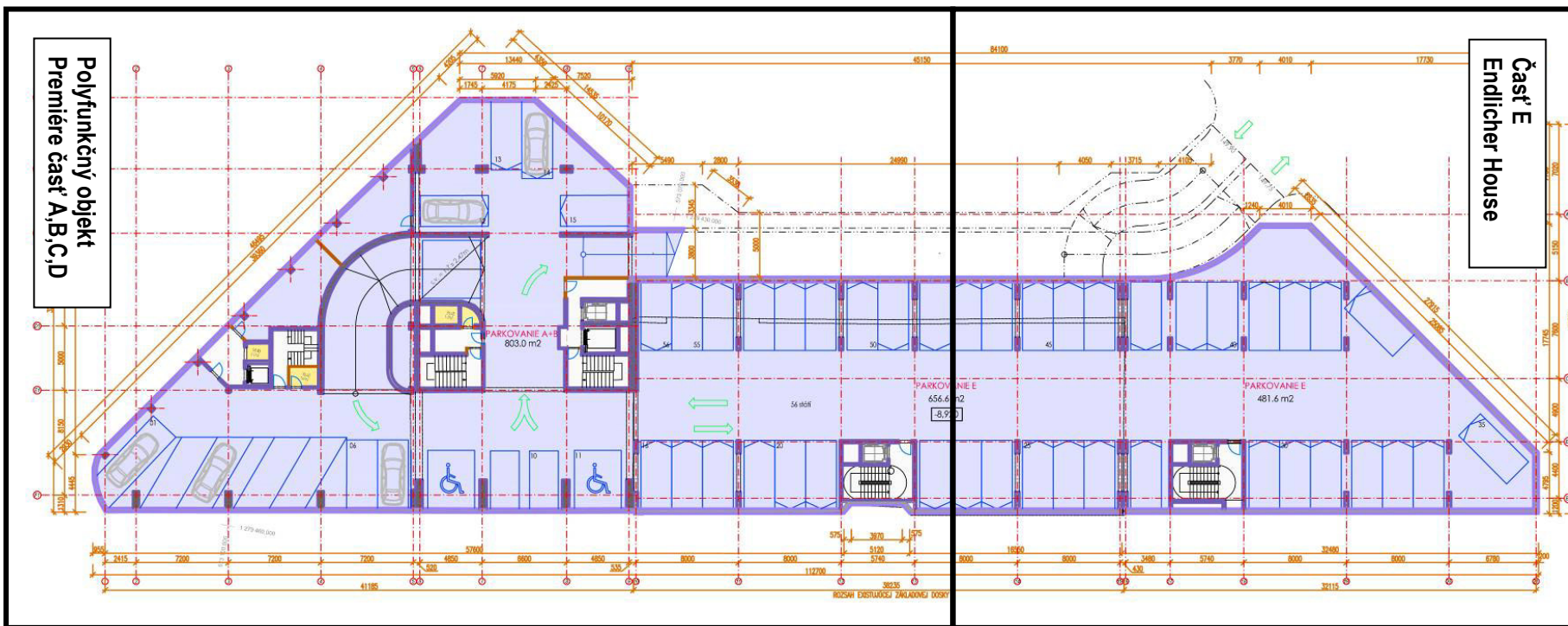
Vjazd do garáže je z Beskydskej ulice, na úrovni 149,9 m n. m., teda 1,2 m pod úrovňou prízemnia. Autá vystúpajú krátkou rampou na úroveň 1NP. Po prejazde garážou sa napoja na klesajúcu rampu pod časťou B.

Rampa v časti A medzi 1NP a 1PP musí byť zbúraná a predĺžená tak, aby na ňu nebol dnešný prudký sklon bez zakružovacích oblúkov nahor a nadol. Rampy medzi 1-3 NP budú upravené tak, aby mali dole a hore zakružovací oblúk. Týmito rampami budú auta schádzať nadol.

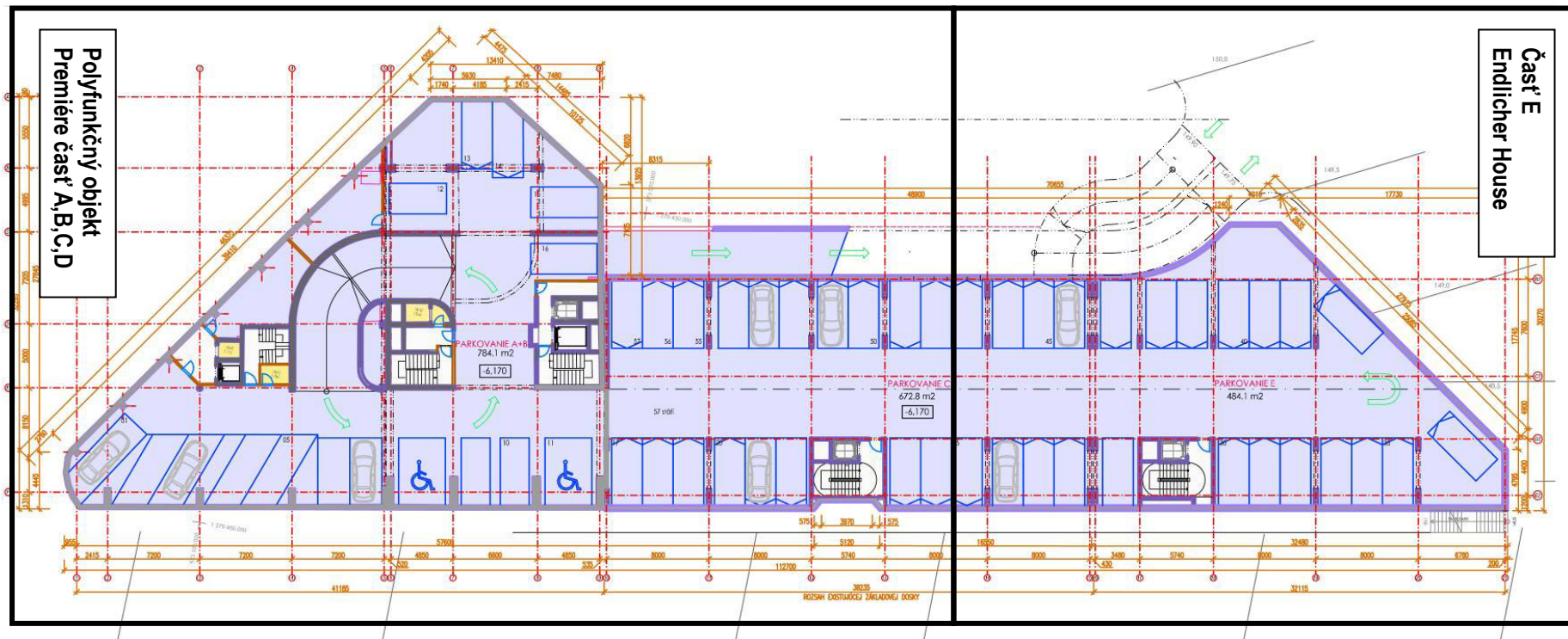
Výjazd z garáže je na úrovni 149,75 m n. m., teda 2,1 m nad úrovňou 1PP. Autá z 1NP musia zísť dole do 1PP a pripojiť sa v 1PP na výjazdovú rampu. Zo všetkých PP sú nájazdy na stúpajúcu výjazdovú rampu. V celom polyfunkčnom objekte je vytvorených 199 parkovacích miest z toho 10 pre imobilných.



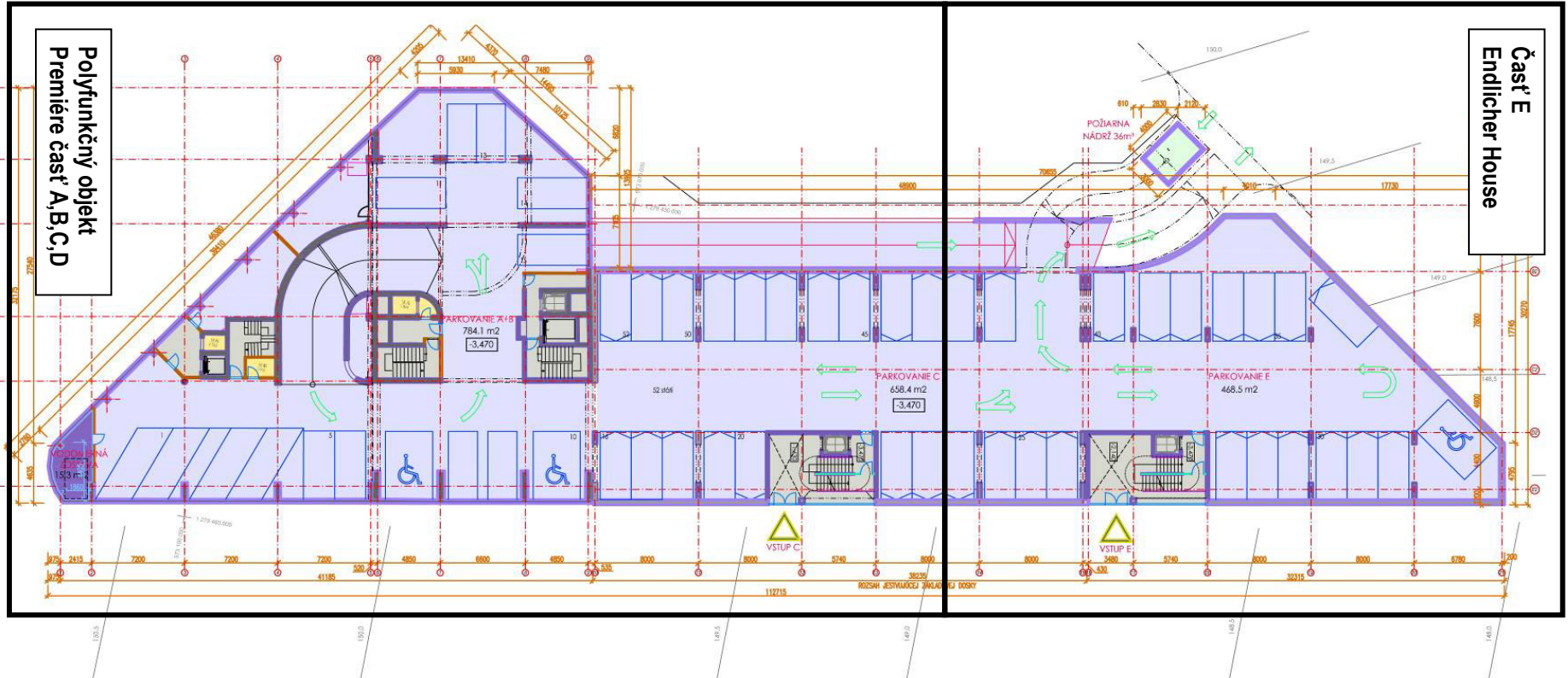
Obr. 1 poloha navrhovaného objektu (zdroj: www.googlemaps.com)



Obr. 2 pôdorys 3.PP

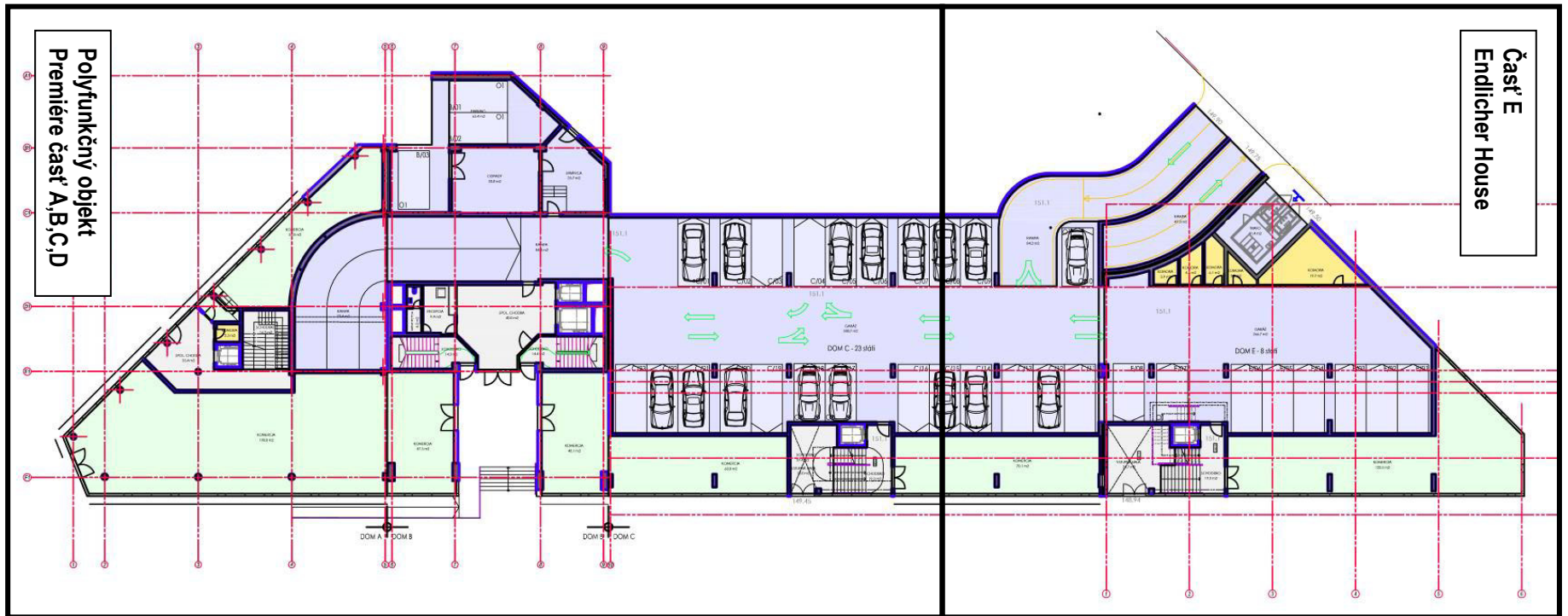


Obr. 3 pôdorys 2.PP

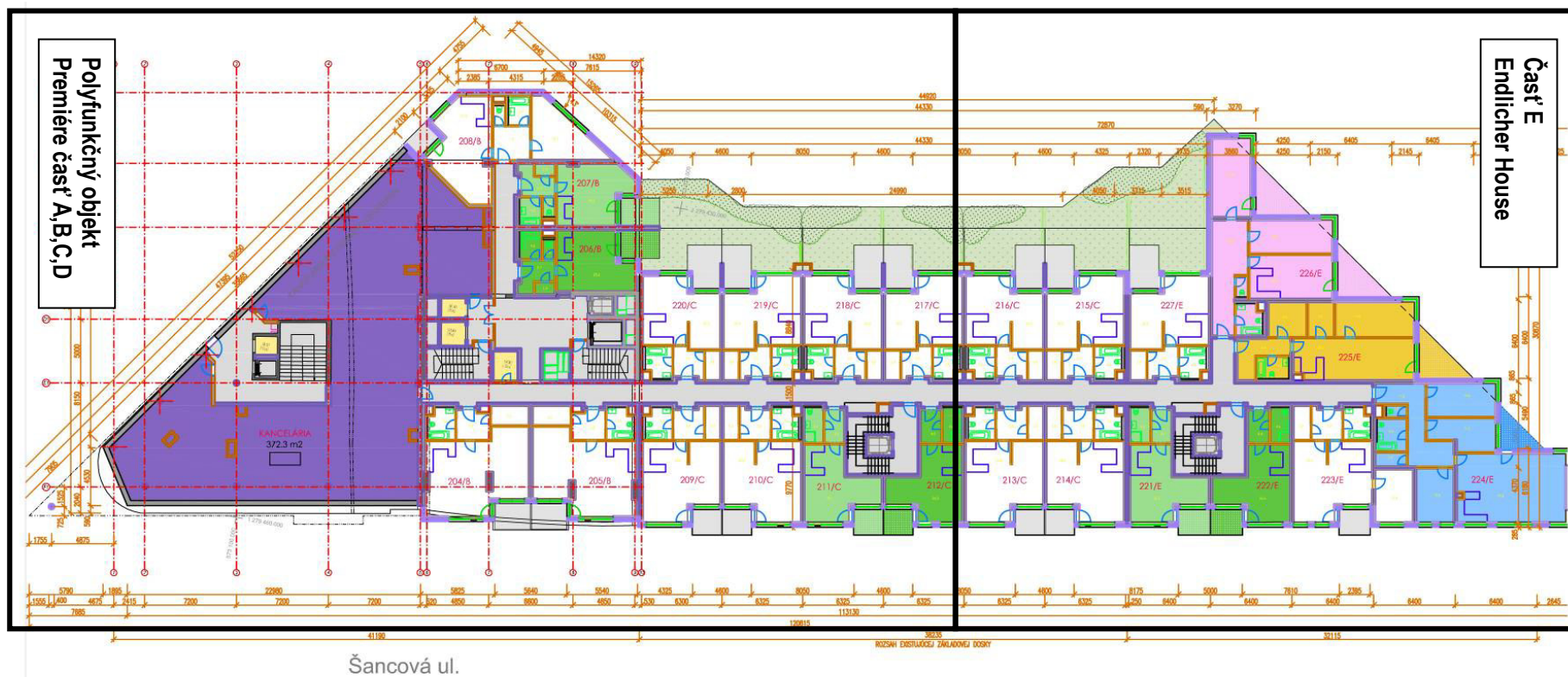


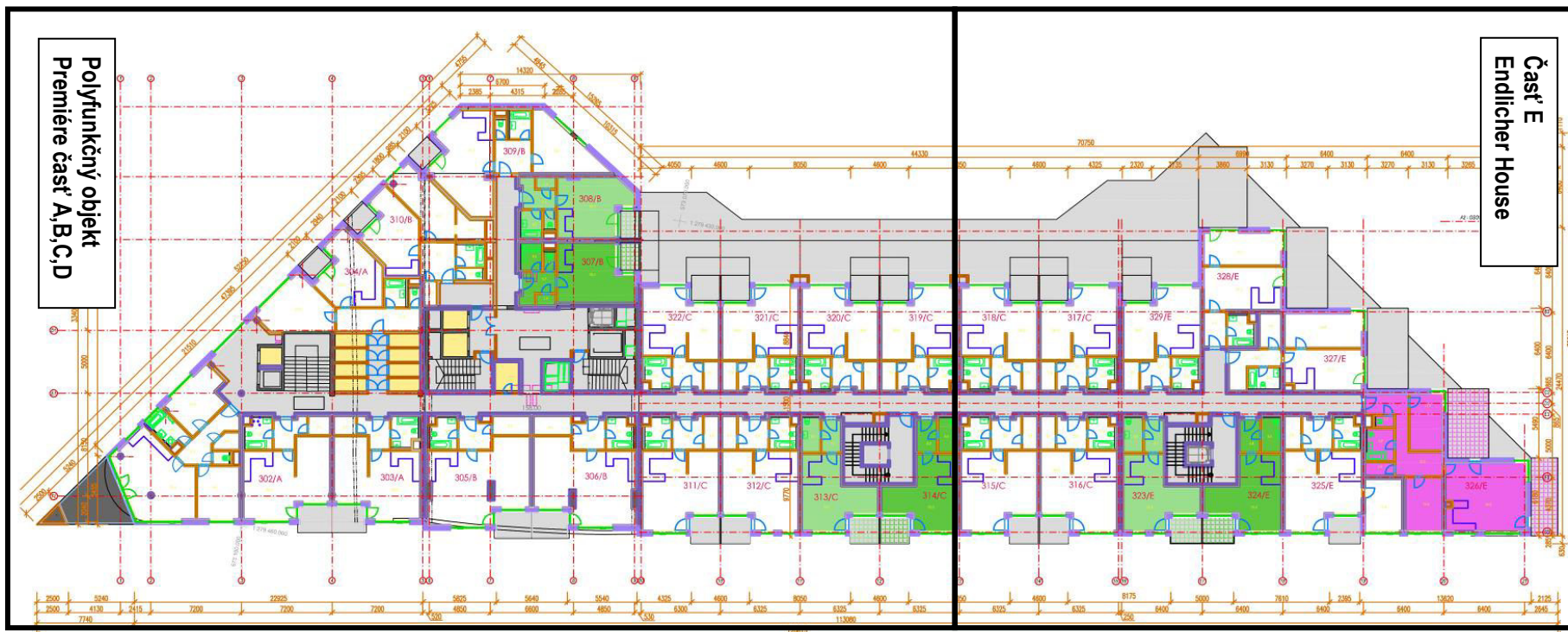
Obr. 4 pôdorys 1.PP

Obr. 5 pôdorys 1.NP



Obr. 6 pôdorys 2.NP

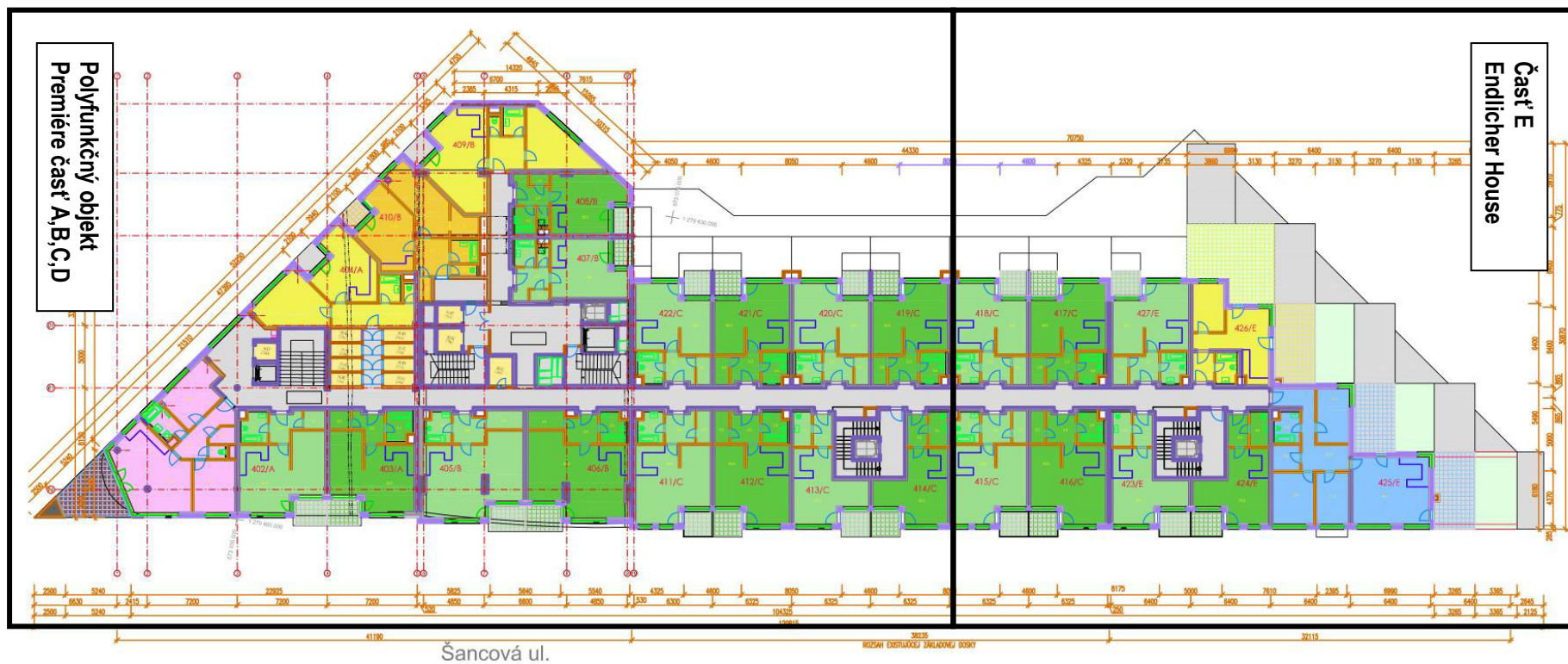




Šancová ul.

Obř. 7 pódorys 3.NP

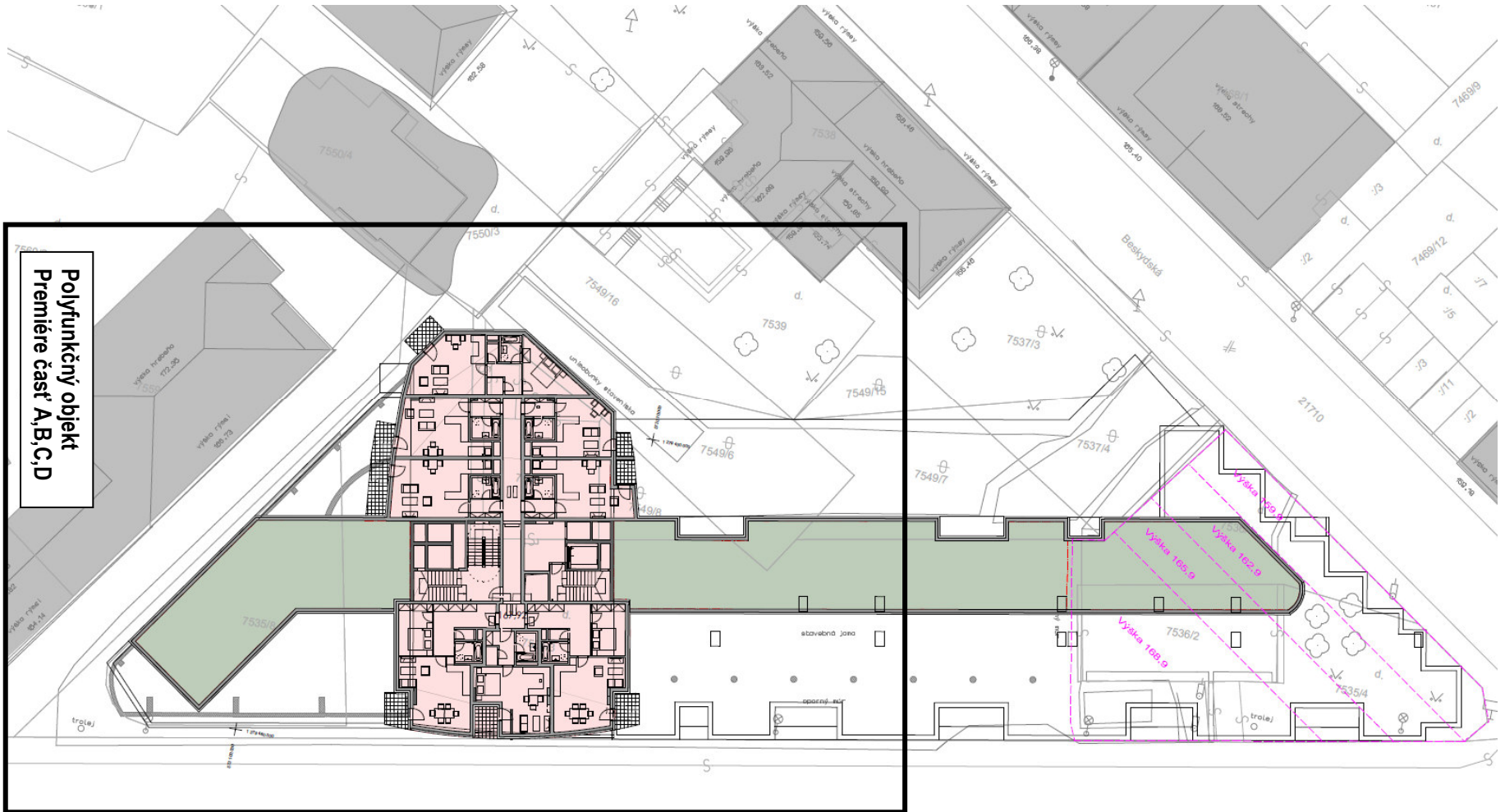
Obr. 8 pôdorys 4.NP



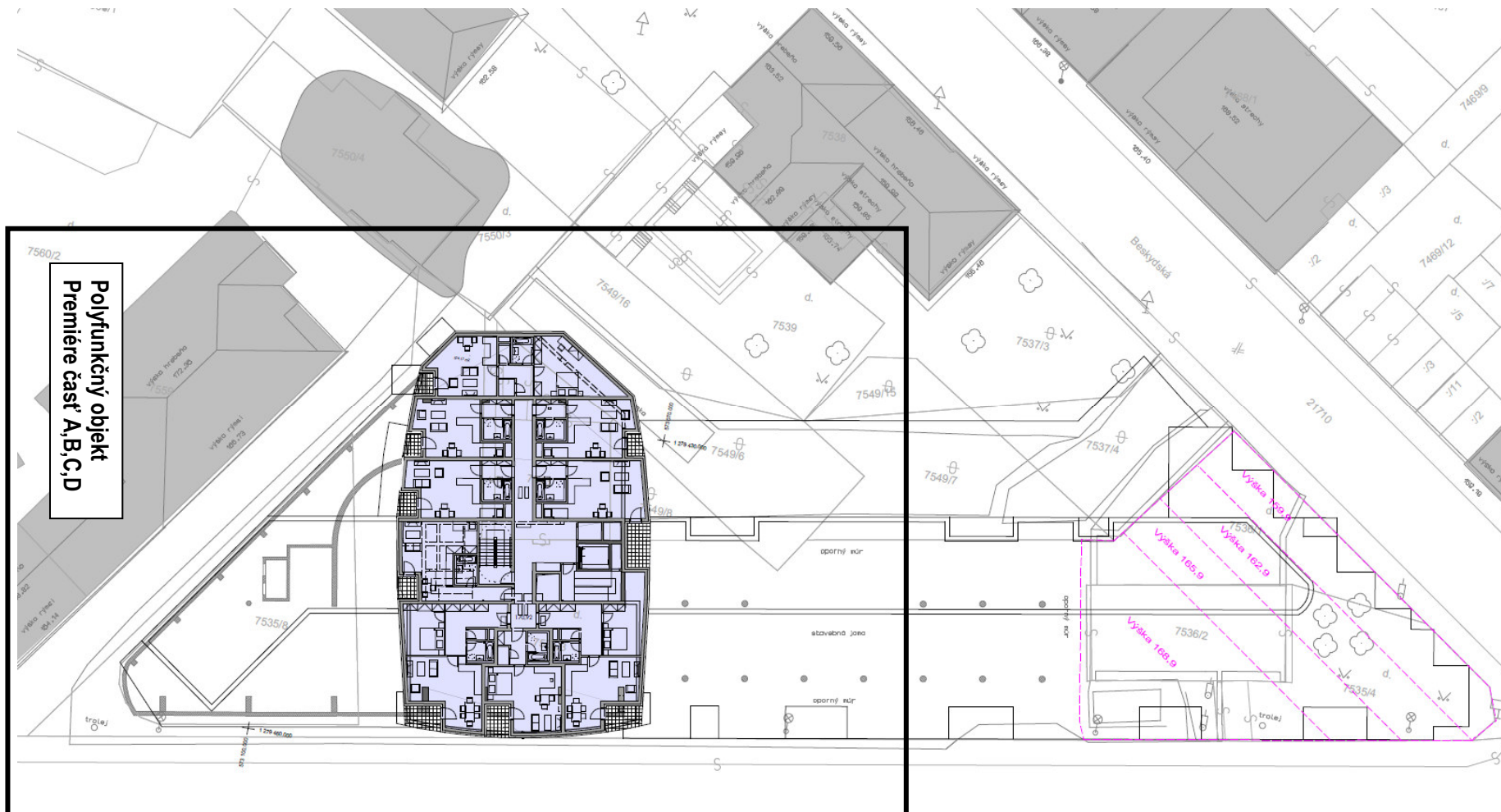


Obr. 9 pôdorys 5.NP

Obr. 10 pôdorys 6.NP



Obr. 11 pôdorys 7. - 23.NP



4. Fotodokumentácia



Obr. 12 pohľad na rozostavaný objekt



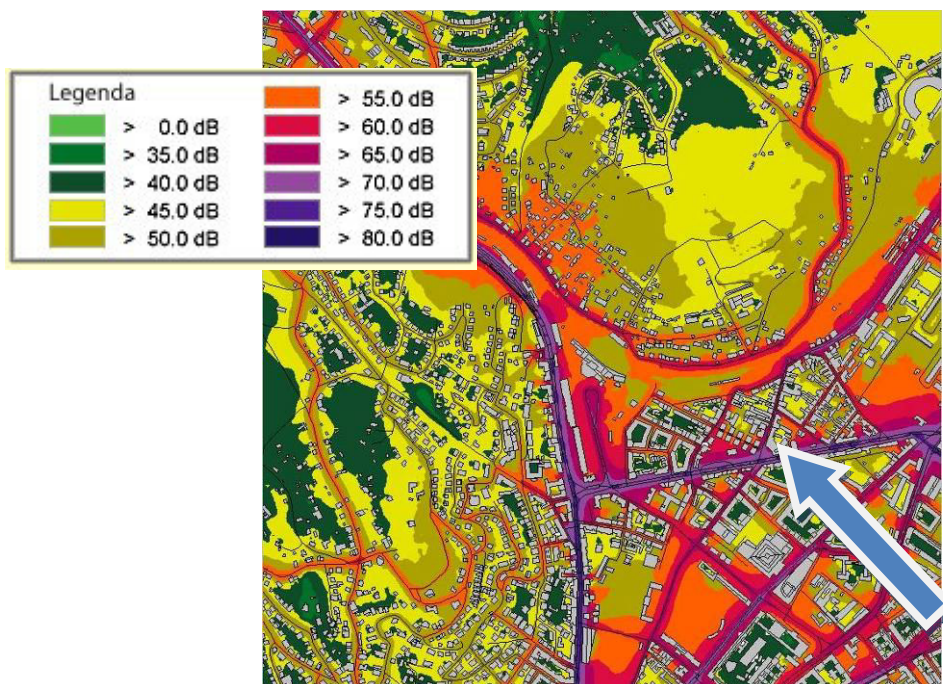
Obr. 13 pohľad na rozostavaný objekt



Obr. 14 pohľad na rozostavaný objekt

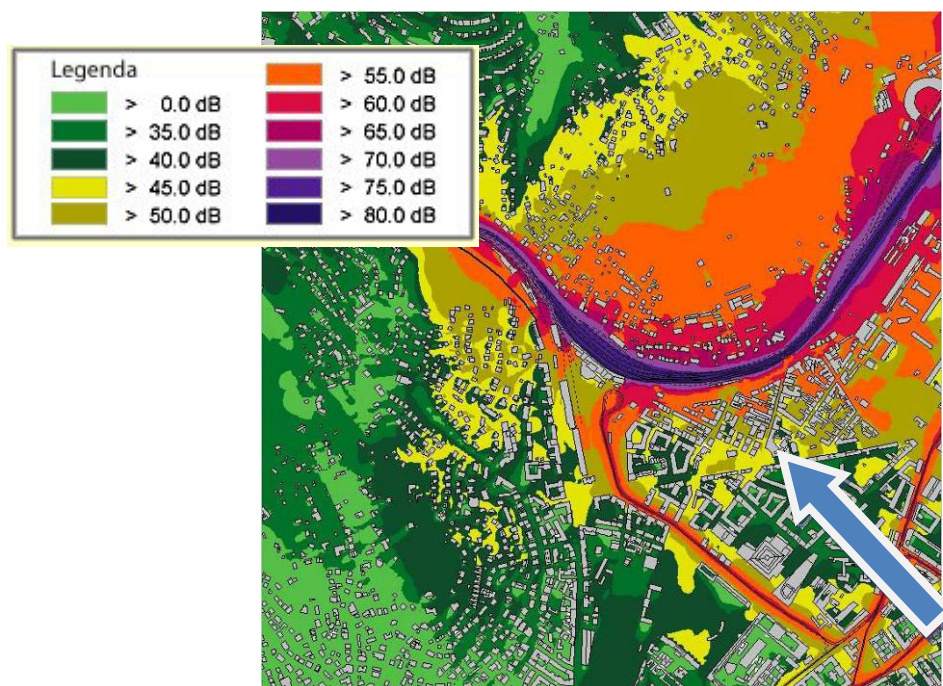
5. Súčasnne hlukové pomery v lokalite

Podľa podkladov uverejnených na www.hlukovamapa.sk boli hlukové pomery v lokalite stavby v roku 2006 nasledovné



Obr. 15 plošná mapa hladiny L_{noc} pre automobilovú dopravu :

© EUROAKUSTIK



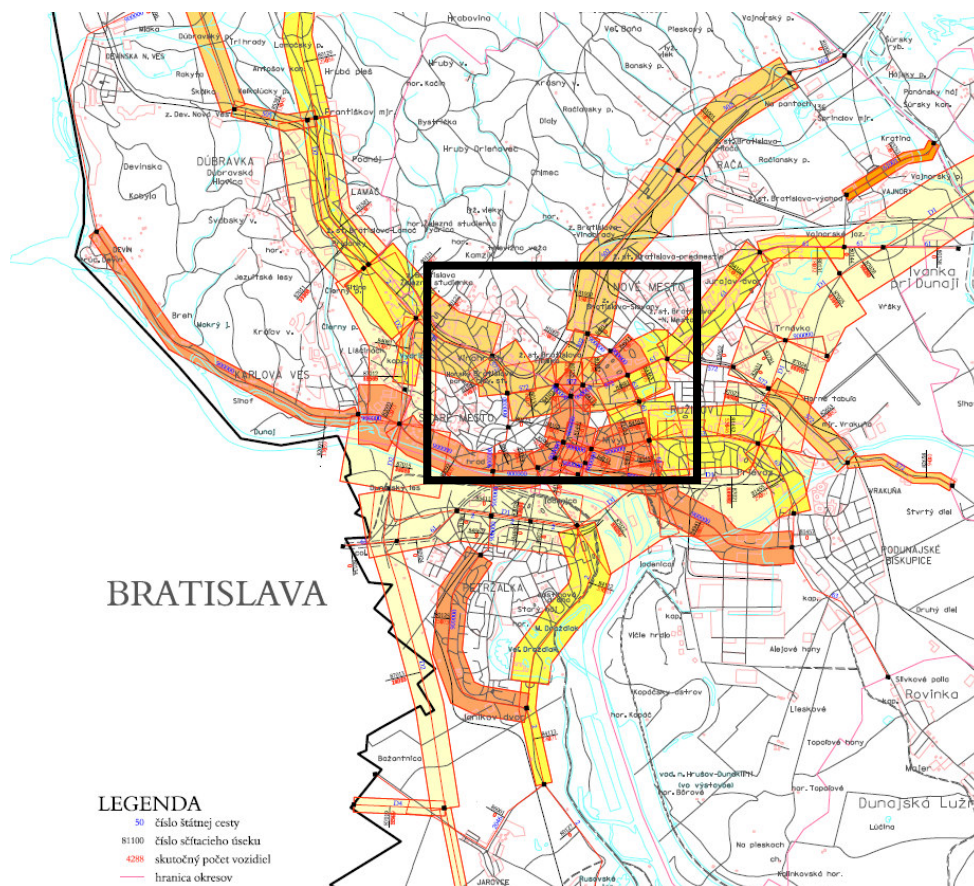
Obr. 16 plošná mapa hladiny L_{noc} pre železničnú dopravu :

© EUROAKUSTIK

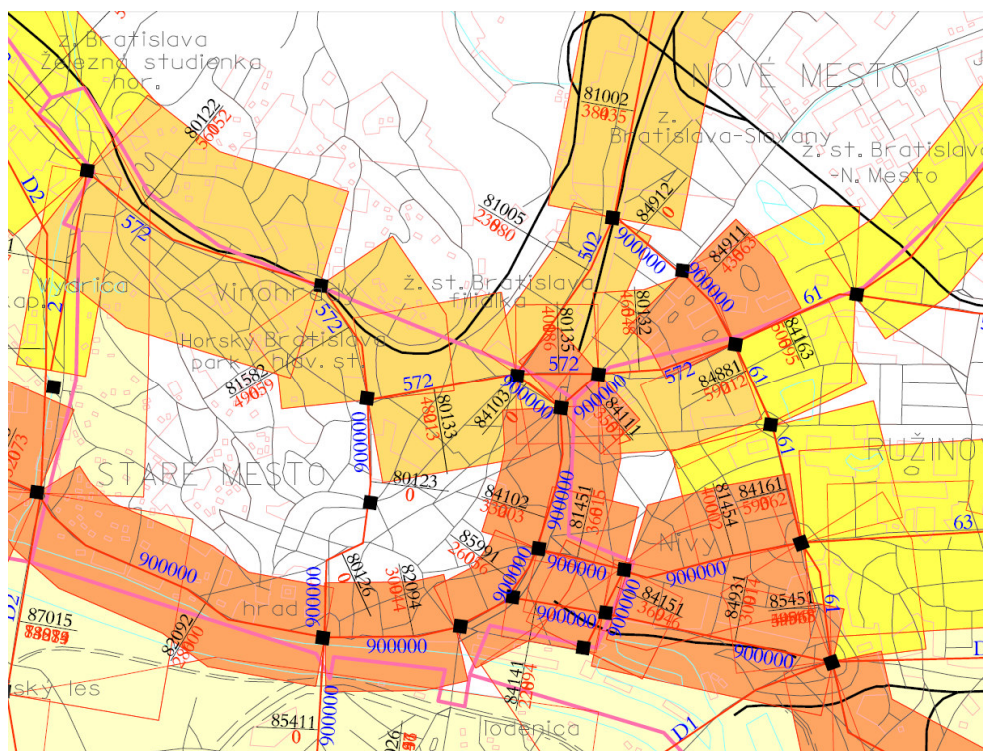
Poznámka :

L_{noc} (hlukový indikátor pre noc) je hlukový indikátor obťažovania počas noci; je to A vážená dlhodobá priemerná hladina hluku určená počas všetkých nocí roka (pre referenčný časový interval 22.00 hod. – 06.00 hod.)

6. Vstupné údaje pre matematické modelovanie – intenzity cestnej dopravy



Obr. 17 celoštátne sčítanie dopravy r. 2010 realizovaný Slovenskou správou ciest - mapová verzia



Obr. 18 detail vyznačenej oblasti

Tab. 1 celoštátne sčítanie dopravy r. 2010 realizované Slovenskou správou ciest - tabuľková verzia

CELOŠTÁTNE SČÍTANIE DOPRAVY R.2010

ÚSEK	CESTA	SPRÁVCA	OKRES	T	O	M	S	DDP
81005	000502	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	23880	
81582	000572	MESTO BA	Bratislava I	0	0	0	49659	
80133	000572	MESTO BA	Bratislava I	0	0	0	48213	
80135	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	40186	
80132	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	46548	
82652	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	0	
82651	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	0	
82653	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	22782	
82658	000572	MESTO BA	Bratislava II	0	0	0	9440	

VYSVETLIVKY:

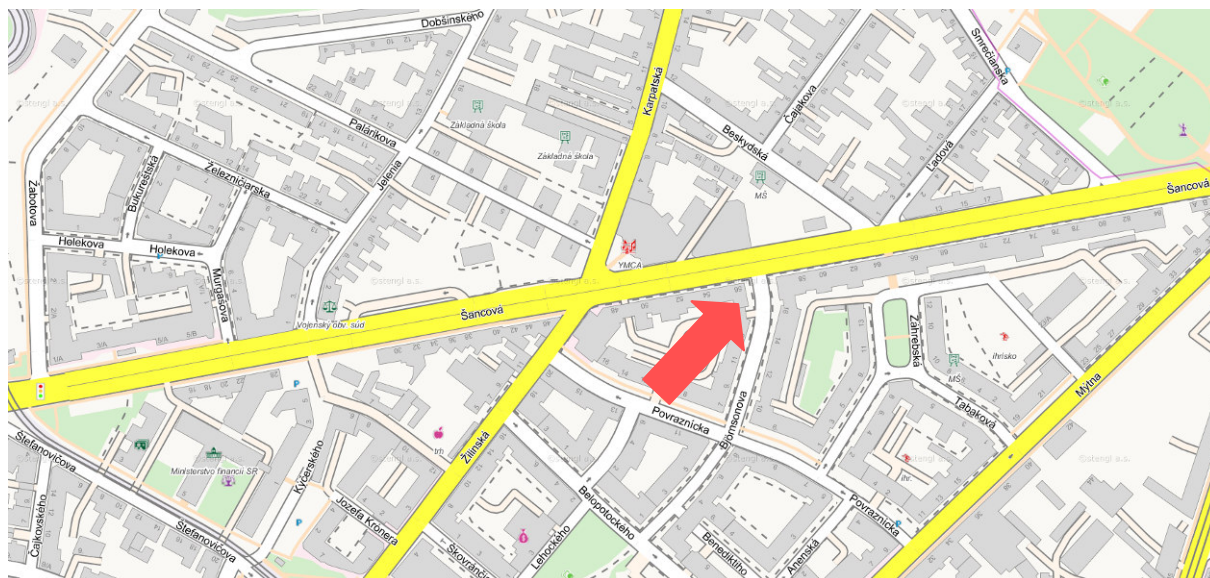
ÚSEK – číslo sčítacieho úseku
 CESTA – číslo cesty
 SPRÁVCA – popis správcu
 OKRES – popis okresu

ROČNÉ PRIEMERNÉ DENNÉ INTENZITY PROFILOVÉ (sk.voz./24 h) V ČLELENÍ:

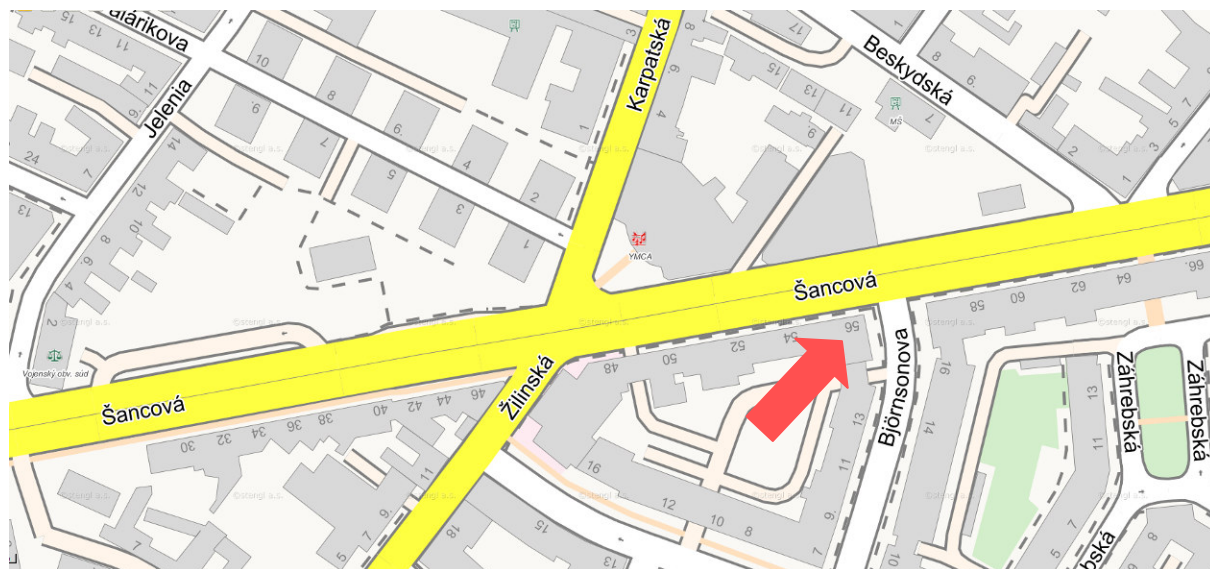
T – nákladné automobily a privesy
 O – osobné a dodávkové automobily
 M – motocykle
 S – súčet všetkých automobilov a privesov
 DDP – doporučujeme doplnkový prieskum

7. Kalibračné merania hluku

Dňa 7. - 10. októbra bolo v lokalite neďaleko posudzovaného polyfunkčného objektu Na Šancovej ulici v Bratislave vykonané kalibračné meranie hluku, merací bod boli umiestnené na balkóne 1,7 m nad úrovňou podlahy 2.NP v objekte Ekonomického ústavu SAV na Šancovej č. 56 v Bratislave. Vytvorený výpočtový model zástavby a komunikačnej siete záujmového okolia bol kalibrovaný na základe týchto výsledkov merania hluku z dopravy.



Obr. 19 vyznačené miesto merania



Obr. 20 vyznačené miesto merania



Obr. 21 pohľad na merací bod



Obr. 22 pohľad na merací bod



Obr. 23 pohľad na merací bod



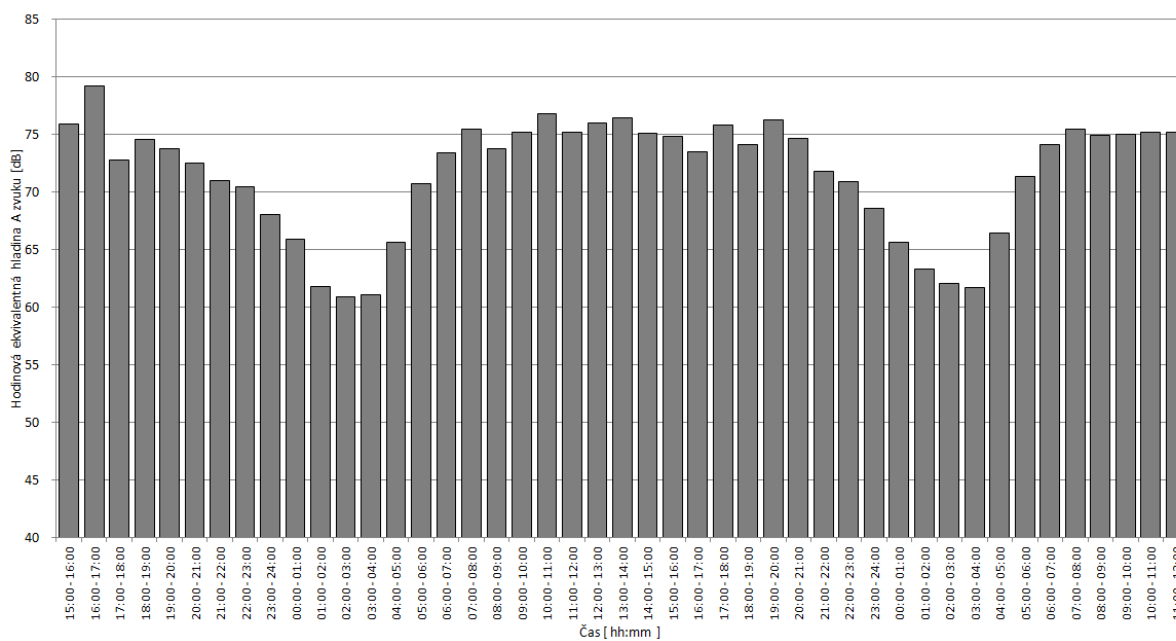
Obr. 24 pohľad na merací bod

Tab. 2 výsledky meraní hluku v tabuľkovej forme :

Dátum	Čas merania	L_{Aeq} [dB] merací bod
07.10.2014	15:00 - 16:00	75,9
	16:00 - 17:00	79,2
	17:00 - 18:00	72,8
	18:00 - 19:00	74,5
	19:00 - 20:00	73,7
	20:00 - 21:00	72,5
	21:00 - 22:00	71,0
	22:00 - 23:00	70,4
	23:00 - 24:00	68,0
09.10.2014	00:00 - 01:00	65,9
	01:00 - 02:00	61,8
	02:00 - 03:00	60,9
	03:00 - 04:00	61,1
	04:00 - 05:00	65,6
	05:00 - 06:00	70,7
	06:00 - 07:00	73,4
	07:00 - 08:00	75,4
	08:00 - 09:00	73,7
	09:00 - 10:00	75,2
	10:00 - 11:00	76,8
	11:00 - 12:00	75,2
	12:00 - 13:00	76,0
	13:00 - 14:00	76,4
	14:00 - 15:00	75,1
	15:00 - 16:00	74,8
	16:00 - 17:00	73,5
	17:00 - 18:00	75,8
	18:00 - 19:00	74,1
	19:00 - 20:00	76,2
	20:00 - 21:00	74,6
	21:00 - 22:00	71,8
	22:00 - 23:00	70,9
	23:00 - 24:00	68,6

Tab. 3 výsledky meraní hluku v tabuľkovej forme :

Dátum	Čas merania	L_{Aeq} [dB] merací bod
10.10.2014	00:00 - 01:00	65,6
	01:00 - 02:00	63,3
	02:00 - 03:00	62,0
	03:00 - 04:00	61,7
	04:00 - 05:00	66,4
	05:00 - 06:00	71,3
	06:00 - 07:00	74,1
	07:00 - 08:00	75,4
	08:00 - 09:00	74,9
	09:00 - 10:00	75,0
	10:00 - 11:00	75,2
	11:00 - 12:00	75,2



Obr. 25 grafické znázornenie hodinových ekvivalentných hladín A zvuku

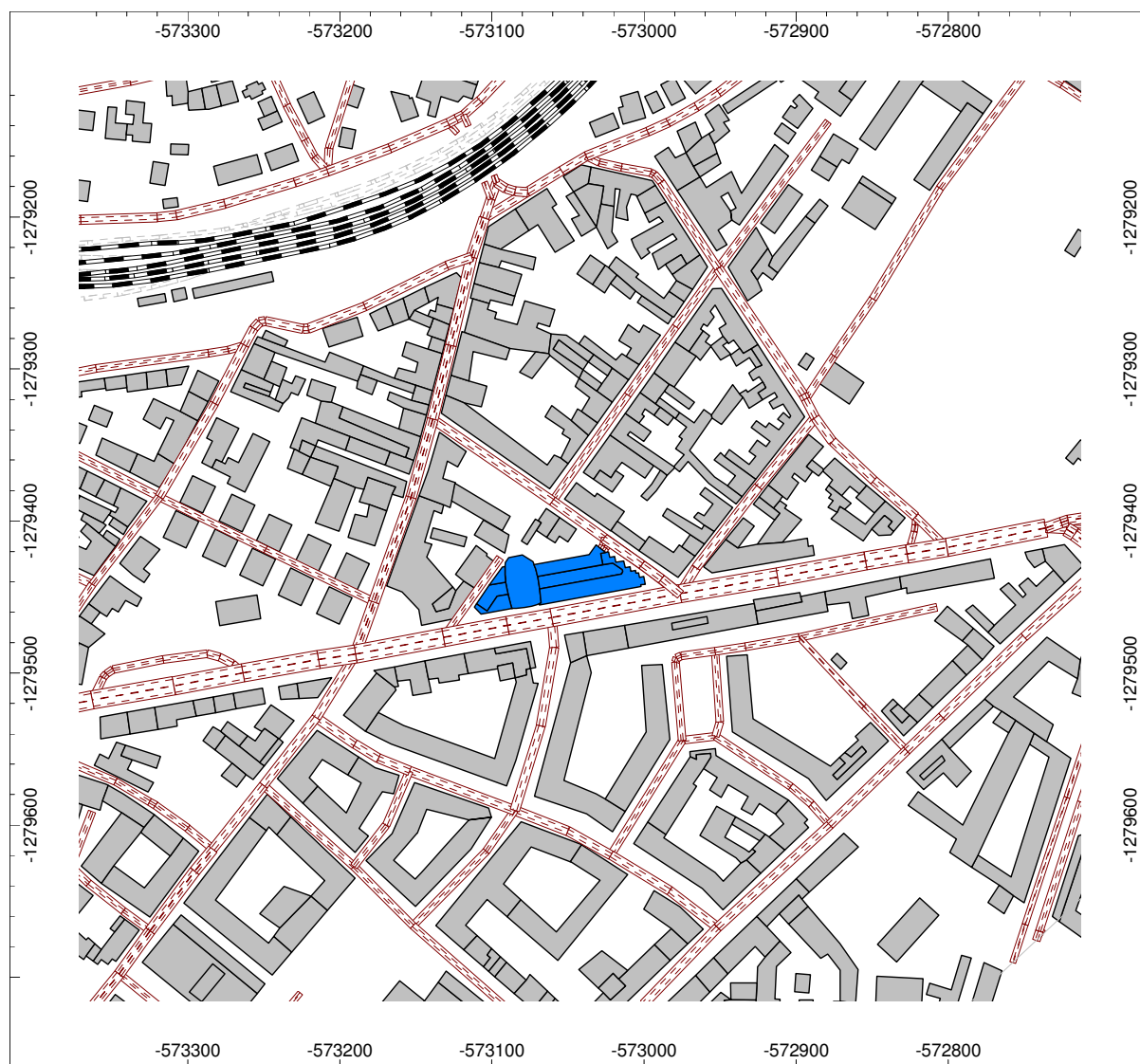
8. Výpočtový model, výsledky výpočtov

Plošná hluková záťaž generovaná cestnou dopravou po hodnotených úsekoch komunikácií v sledovanom území bola stanovená predikciou, s využitím matematického modelovania postupom uvedenom v NMPB 96 s úpravou pre použitie v Slovenskej republike. Uvedený postup je v Slovenskej republike určený pre stanovenie plošnej hlukovej záťaže hluku z cestnej dopravy pri tvorbe Strategických hlukových máp a akčných plánov ochrany pred hlukom v zmysle Zákona č. 2/2005 Z.z. a súvisiacej legislatívy. Tento postup je stanovený aj pre návrh protihlukových opatrení v okolí cestných komunikácií.

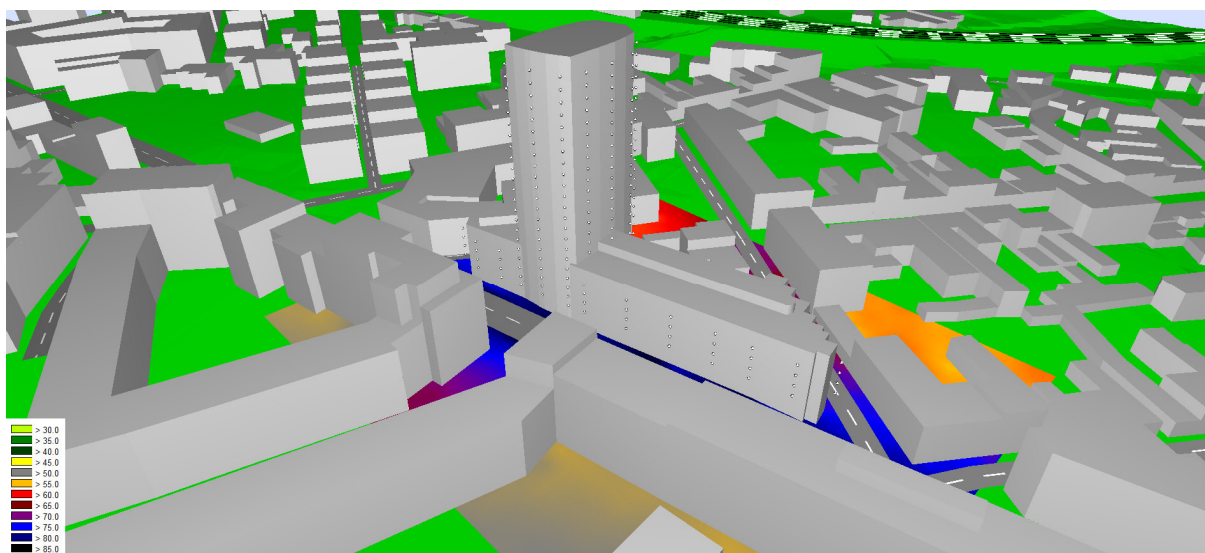
Šírenie zvuku vo vonkajšom prostredí z uvažovaných zdrojov hluku a stanovenie plošnej hlukovej záťaže bolo urobené s použitím programu CadnaA, verzia 4.3.143, číslo licencie L42764.

Pre matematické modelovanie šírenia zvuku vo vonkajšom prostredí z cestnej dopravy po sledovanom úseku komunikácie vytvorený trojrozmerný model dotknutého územia so zohľadnením všetkých objektov, ktoré môžu ovplyvňovať šírenie zvuku od zdroja hluku k miestu príjmu.

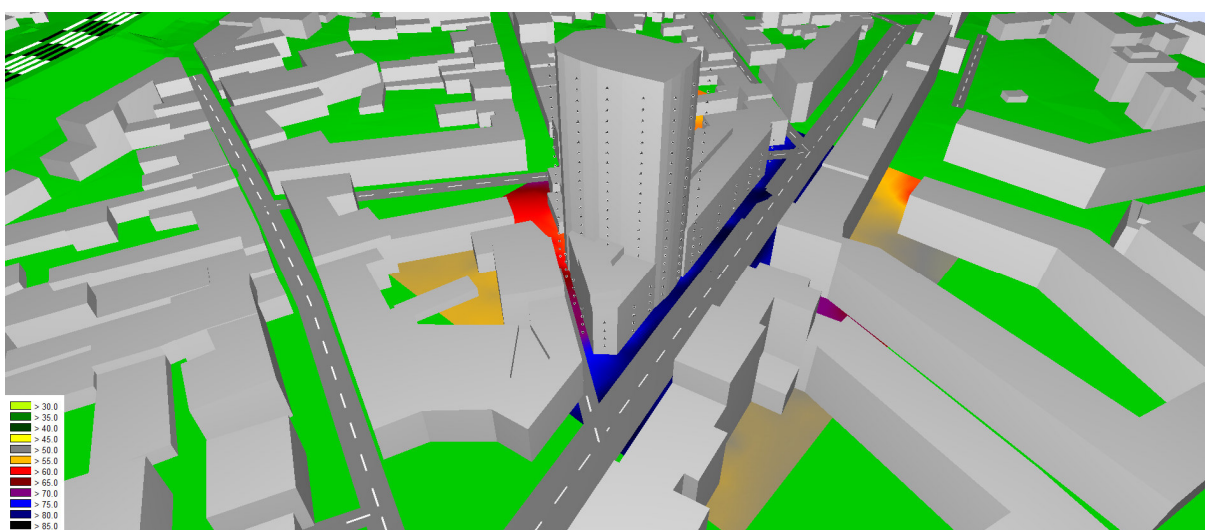
Zobrazenie plošnej hlukovej záťaže v dotknutom území bude realizované pomocou grafického zobrazenia izofón, izočiar hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku, resp. hlukových pásiem v ktorých je ekvivalentná hladina A zvuku v stanovenom rozmedzí hladín (stupňovanie po 5 dB), vo výške 1,5 metra nad terénom v zmysle platnej legislatívy.



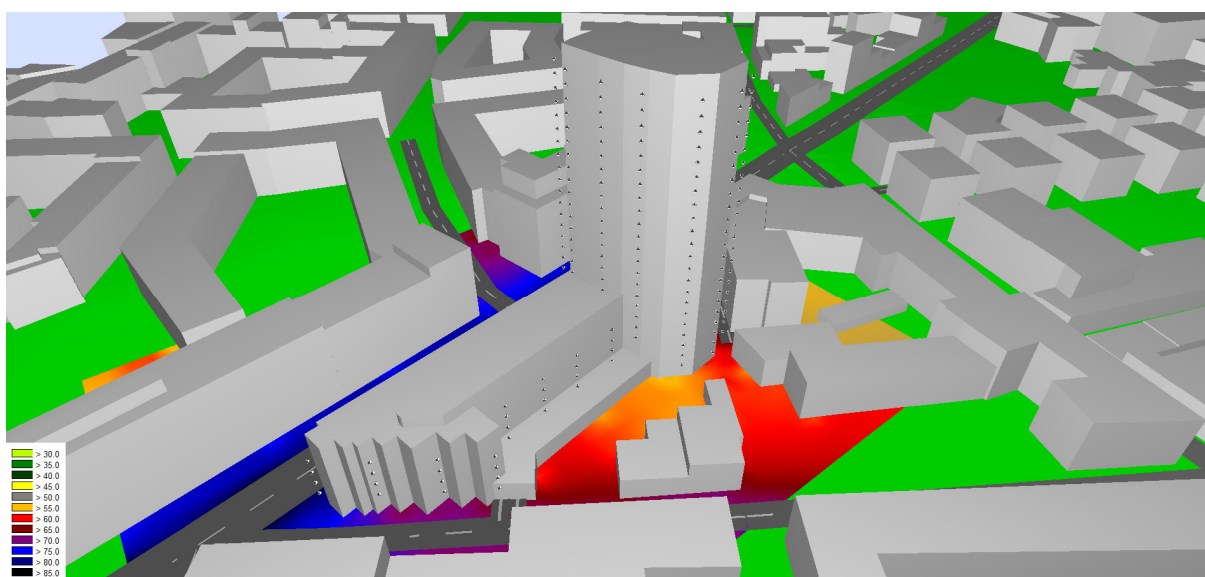
Obr. 26 výpočtový model s posudzovaným objektom



Obr. 27 trojrozmerné zobrazenie posudzovanej lokality a predpokladaná plošná hluková záťaž územia



Obr. 28 trojrozmerné zobrazenie posudzovanej lokality a predpokladaná plošná hluková záťaž územia



Obr. 29 trojrozmerné zobrazenie posudzovanej lokality a predpokladaná plošná hluková záťaž územia

Intenzity dopravy s ktorými bolo uvažované pri matematickom modelovaní :

Tab. 4 intenzity automobilovej dopravy s ktorými bolo vo výpočte uvažované

KOMUNIKÁCIA	POČET VOZIDIEL ZA HODINU			PODIEL NÁKLADNEJ DOPRAVY V %		
	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC
Šancová	3520	1900	545	9,0	6,0	4,0
Pražská	3074	1655	700	10,0	7,0	7,0
Karpatská	730	552	153	3,0	1,0	3,0

Tab. 5 intenzity dopravy železničnej dopravy získané od ŽSR, s ktorými bolo vo výpočte uvažované

TYP VLAKU	POČET SÚPRAV ZA ČASOVÝ ÚSEK		
	DEŇ	VEČER	NOC
E City	19	4	3
Rýchlik	59	10	10
Osobný vlak	63	20	14
Súprava	51	12	28
Expresný nákladný vlak	8	4	10
Priebežný nákladný vlak	11	4	10
Rušňový vlak	32	11	16

Rýchlosť vlakov a posunujúcich dielov v celom obvode ŽST Bratislava hl. st. je 30 km/h. Použité intenzity zo železničnej dopravy boli spracované Odborom komunikácie ŽSR

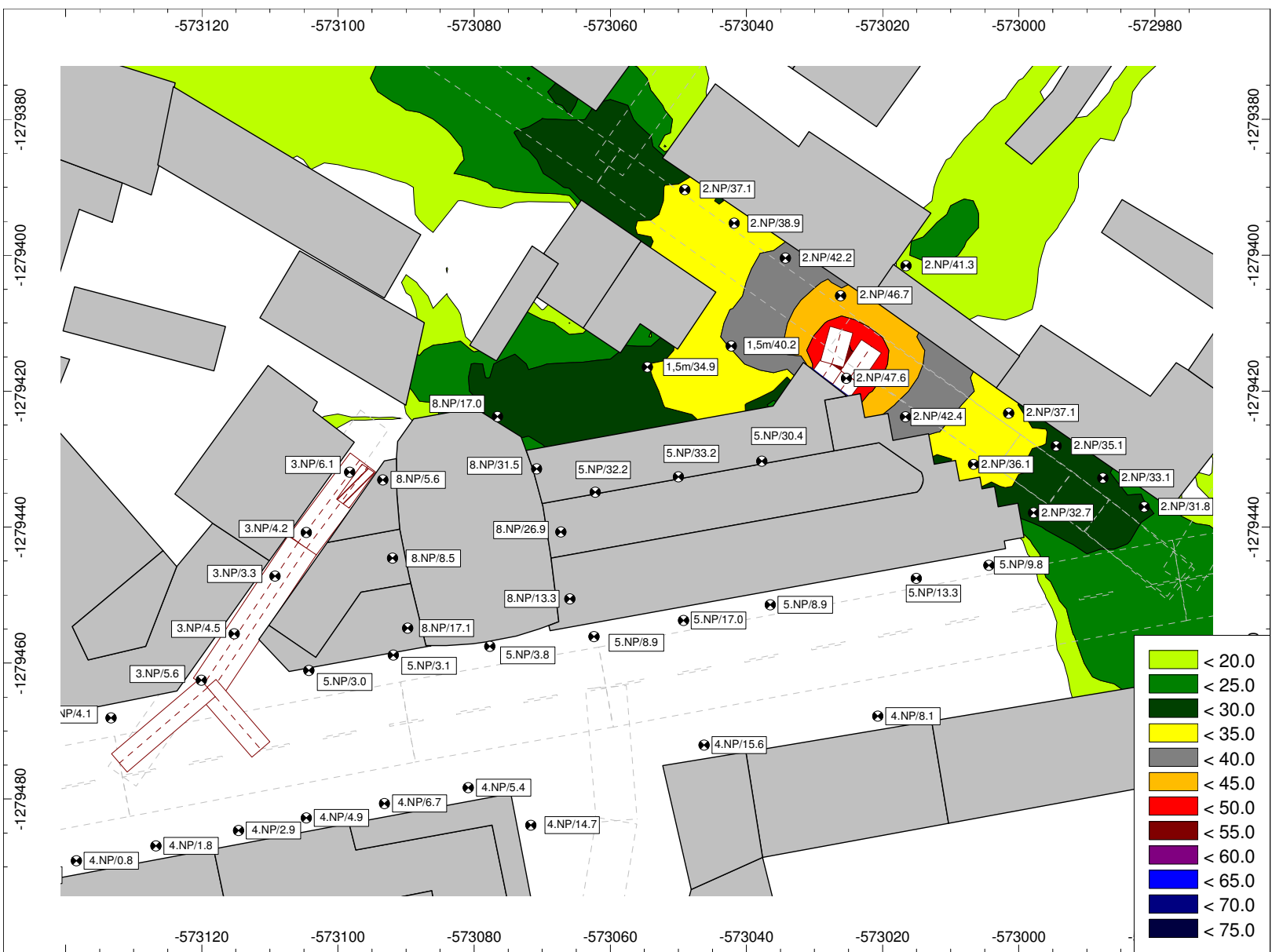
Celková intenzita automobilovej dopravy na vjazde a výjazde z podzemných garáží pre Polyfunkčný objekt PREMIÉRE časti A,B,C,D a objekt Endlicher House časť E :

- 35,7 pohybov za hodinu v dennom referenčnom čase, t.j. od 06.00 do 18.00 hod
- 22 pohybov za hodinu vo večernom referenčnom čase, t.j. v čase od 18.00 do 22.00 hod.
- 6 pohybov za hodinu v nočnom referenčnom čase, t.j. od 22.00 do 06.00 hod.

Vplyv hluku z prevádzky garáží (vjazdy a vjazdy) navrhovaného objektu na okolité prostredie



Obr. 30 plošná hluková záťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný referenčný čas a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z prevádzky stacionárneho zdroja a vjazdu do navrhovaného objektu pred fasádami vlastného objektu a najbližších existujúcich bytových domov

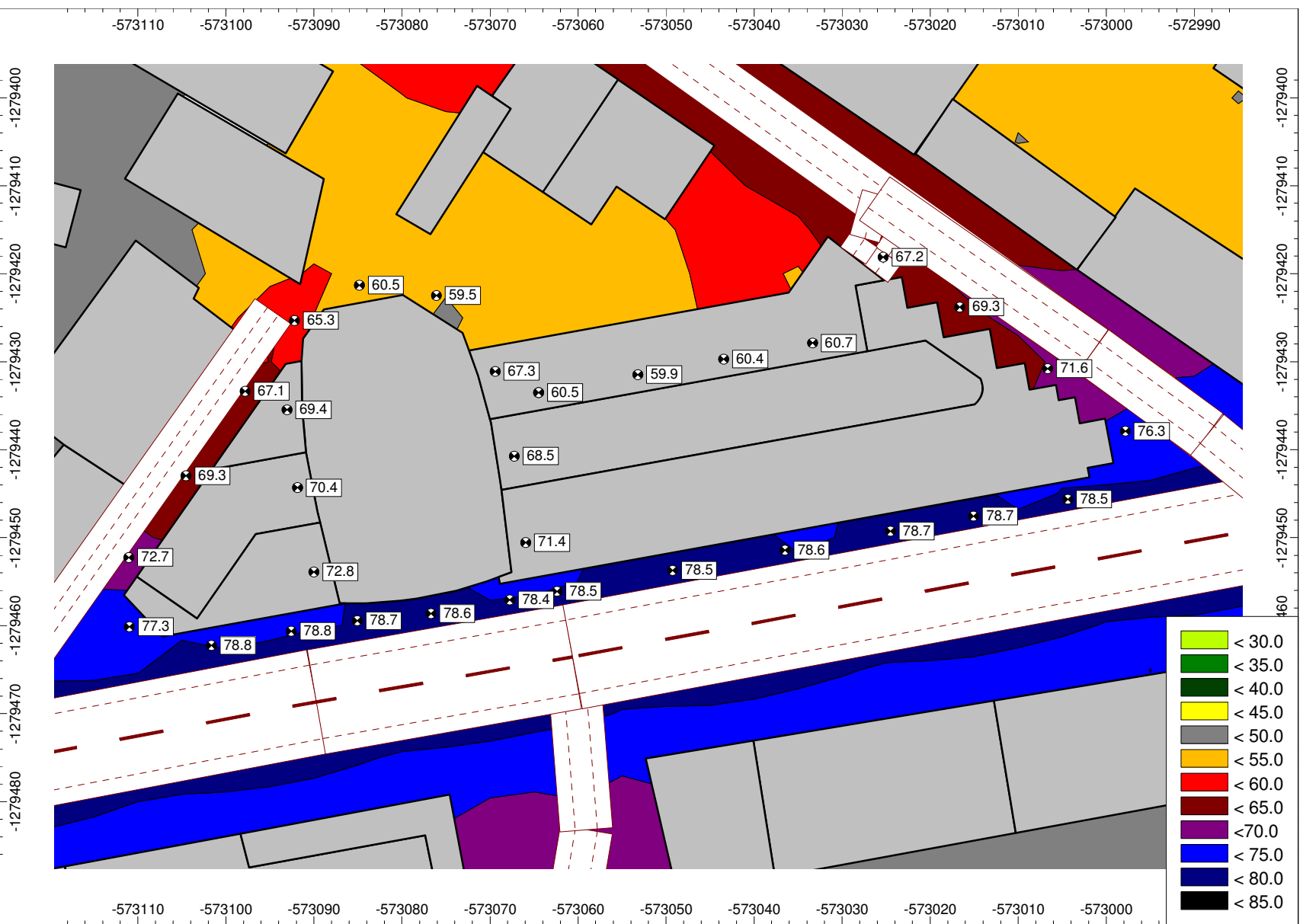


Obr. 31 plošná hluková zátťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre večerný referenčný čas a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z prevádzky stacionárneho zdroja a vjazdu do navrhovaného objektu pred fasádami vlastného objektu a najbližších existujúcich bytových domov

Obz. 32 plošná hluková zátáž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre nočný referenčný čas a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z prevádzky stacionárneho zdroja a vjazdu do navrhovaného objektu pred fasádami vlastného objektu a najbližších existujúcich bytových domov

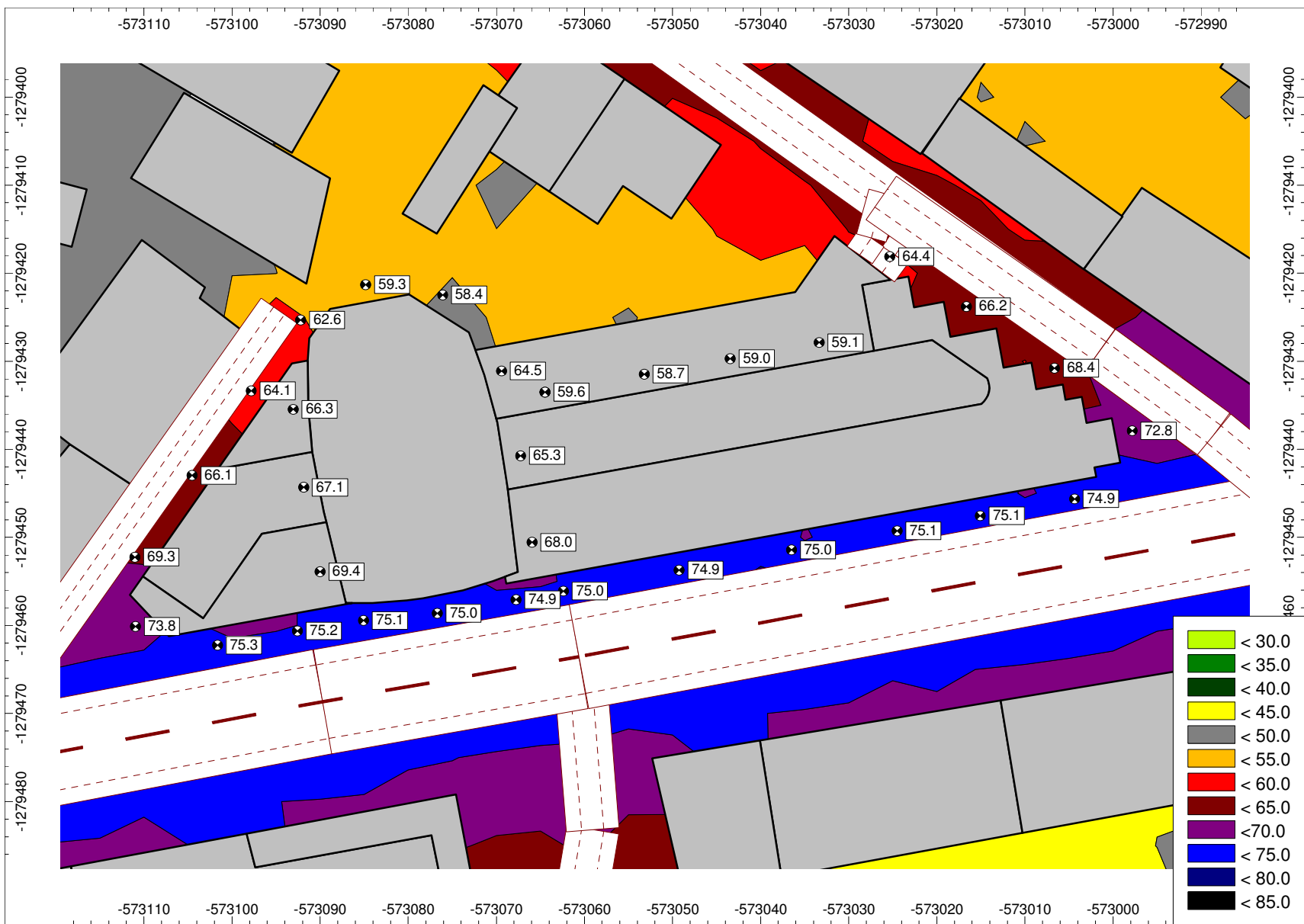


Stanovenie hlukovej zátiaže vo vonkajšom prostredí z pozemnej a železničnej dopravy

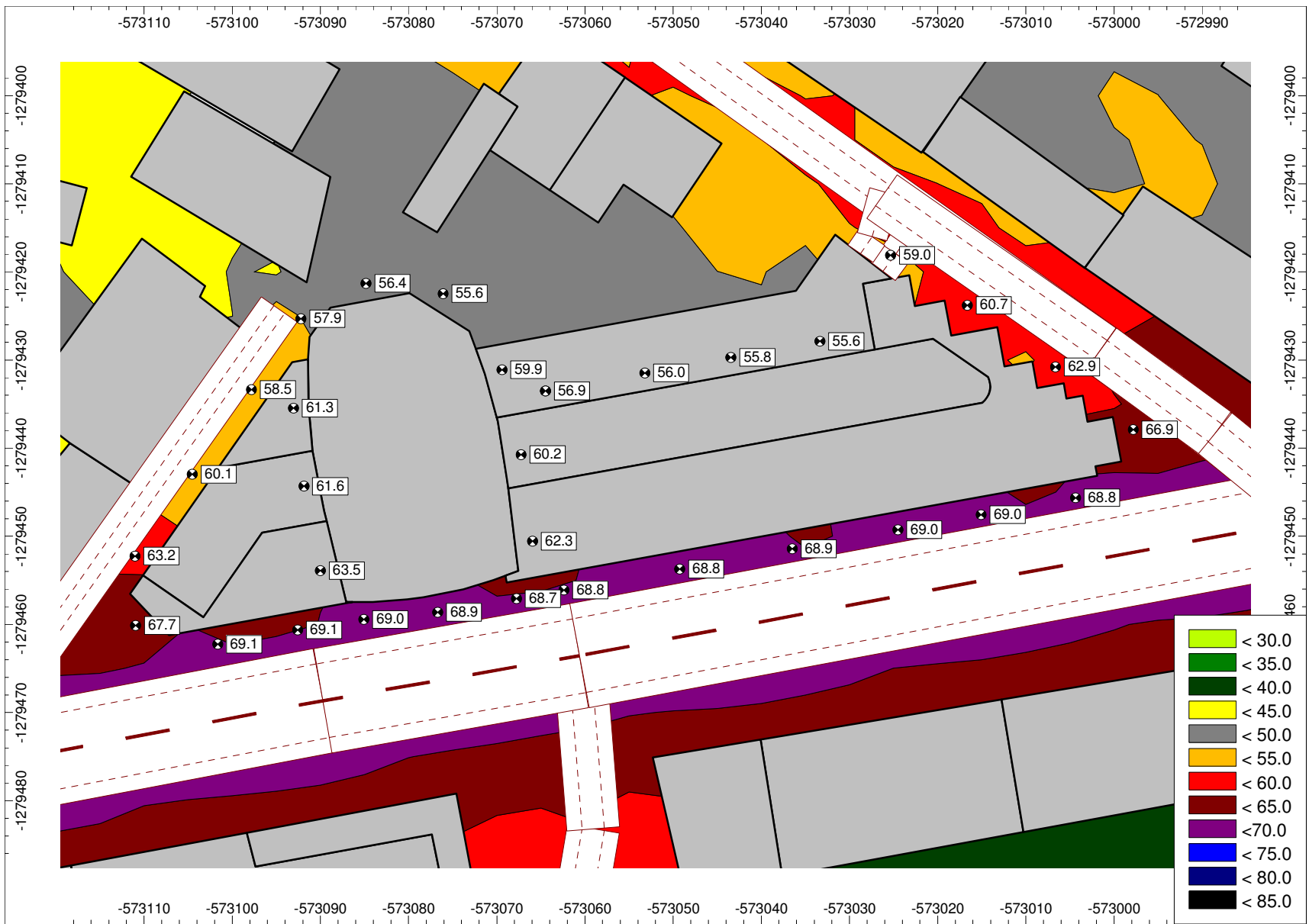


Obr. 33 plošná hluková zátiaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre denný referenčný čas a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy vypočítané vo výške 3. NP a 11. NP pred fasádami polyfunkčného objektu

Obr. 34 plošná hluková zátťaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **večerný referenčný čas** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy vypočítané vo výške 3. NP a 11. NP pred fasádami polyfunkčného objektu



Obr. 35 plošná hluková zátiaž vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre **nočný referenčný čas** a hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy vypočítané vo výške 3. NP a 11. NP pred fasádami polyfunkčného objektu



Obr. 36 rozmiestnenie imisných bodov pred fasádou navrhovaného objektu



Tab. 6 vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaného objektu

Č. imisného bodu	Podlažie	Predikovaná hladina L_{Aeq}			Zaokrúhlenie nahor hladiny L_{Aeq}		Nepriezvučnosť obvod. plášťa $R_{w,min}$		Výsledná vzduch. nepriezvučnosť obvod. plášťa $R'w$ nepriehľadné časti fasády
		Deň	Večer	Noc	Deň	Noc	Deň	Noc	
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(dB)	
1	2.NP	79,1	75,6	69,4	80	70	45	45	45
	3.NP	78,4	74,9	68,7	79	69	44	44	44
	4.NP	77,7	74,1	68,0	78	68	43	43	43
	5.NP	77,3	73,7	67,5	78	68	43	43	43
	7.NP	75,9	72,3	66,2	76	67	41	42	42
	9.NP	74,6	71,1	65,0	75	65	40	40	40
	11.NP	73,7	70,2	64,1	74	65	39	40	40
	13.NP	73,0	69,4	63,4	73	64	38	39	39
	15.NP	72,1	68,6	62,6	73	63	38	38	38
	17.NP	71,2	67,7	61,8	72	62	37	37	37
	19.NP	70,6	67,1	61,2	71	62	36	37	37
	21.NP	69,8	66,4	60,5	70	61	35	36	36
23.NP	69,2	65,8	60,0	70	60	35	35	35	
2	2.NP	79,2	75,6	69,5	80	70	45	45	45
	3.NP	78,6	75,0	68,9	79	69	44	44	44
	4.NP	77,9	74,3	68,2	78	69	43	44	44
	5.NP	77,4	73,9	67,7	78	68	43	43	43
	7.NP	76,5	72,9	66,8	77	67	42	42	42
	9.NP	75,5	72,0	65,9	76	66	41	41	41
	11.NP	74,7	71,1	64,9	75	65	40	40	40
	13.NP	73,8	70,2	64,1	74	65	39	40	40
	15.NP	73,0	69,4	63,3	73	64	38	39	39
	17.NP	72,0	68,5	62,4	72	63	37	38	38
	19.NP	71,4	67,9	61,8	72	62	37	37	37
	21.NP	70,7	67,2	61,1	71	62	36	37	37
23.NP	70,0	66,5	60,4	70	61	35	36	36	
3	2.NP	79,2	75,7	69,5	80	70	45	45	45
	3.NP	78,7	75,1	69,0	79	69	44	44	44
	4.NP	78,1	74,5	68,3	79	69	44	44	44
	5.NP	77,5	73,9	67,8	78	68	43	43	43
	7.NP	76,4	72,8	66,7	77	67	42	42	42
	9.NP	75,3	71,8	65,7	76	66	41	41	41
	11.NP	74,5	70,9	64,8	75	65	40	40	40
	13.NP	73,6	70,0	63,9	74	64	39	39	39
	15.NP	72,8	69,2	63,1	73	64	38	39	39
	17.NP	71,7	68,2	62,1	72	63	37	38	38
	19.NP	71,0	67,5	61,5	71	62	36	37	37
	21.NP	70,3	66,8	60,8	71	61	36	36	36
23.NP	69,6	66,1	60,1	70	61	35	36	36	

4	7.NP	70,1	66,9	61,5	71	62	36	37	37
	9.NP	72,5	69,2	63,5	73	64	38	39	39
	11.NP	72,8	69,4	63,5	73	64	38	39	39
	13.NP	72,3	68,9	63,2	73	64	38	39	39
	15.NP	71,6	68,3	62,6	72	63	37	38	38
	17.NP	70,9	67,5	62,0	71	62	36	37	37
	19.NP	69,9	66,6	61,3	70	62	35	37	37
	21.NP	69,5	66,2	61,0	70	61	35	36	36
	23.NP	69,0	65,9	60,7	69	61	34	36	36
5	7.NP	61,9	60,2	56,8	62	57	27	32	32
	9.NP	69,9	66,7	61,5	70	62	35	37	37
	11.NP	70,4	67,1	61,6	71	62	36	37	37
	13.NP	71,0	67,7	62,3	71	63	36	38	38
	15.NP	70,7	67,4	62,0	71	62	36	37	37
	17.NP	70,3	67,0	61,7	71	62	36	37	37
	19.NP	69,9	66,7	61,5	70	62	35	37	37
	21.NP	69,4	66,2	61,2	70	62	35	37	37
	23.NP	68,7	65,7	60,8	69	61	34	36	36
6	7.NP	64,6	62,4	58,4	65	59	30	34	34
	9.NP	68,0	65,2	60,5	68	61	33	36	36
	11.NP	69,4	66,3	61,3	70	62	35	37	37
	13.NP	69,6	66,6	61,6	70	62	35	37	37
	15.NP	69,7	66,6	61,7	70	62	35	37	37
	17.NP	69,6	66,5	61,7	70	62	35	37	37
	19.NP	69,3	66,3	61,6	70	62	35	37	37
	21.NP	69,0	66,1	61,5	69	62	34	37	37
	23.NP	68,5	65,7	61,2	69	62	34	37	37
7	2.NP	64,9	62,2	57,0	65	57	30	32	32
	3.NP	65,3	62,6	57,9	66	58	31	33	33
	4.NP	65,4	62,9	58,6	66	59	31	34	34
	5.NP	65,6	63,1	58,9	66	59	31	34	34
	7.NP	65,6	63,2	59,1	66	60	31	35	35
	9.NP	66,0	63,7	59,7	66	60	31	35	35
	11.NP	66,8	64,3	60,1	67	61	32	36	36
	13.NP	67,5	64,9	60,7	68	61	33	36	36
	15.NP	67,4	64,9	60,8	68	61	33	36	36
	17.NP	67,3	64,8	60,9	68	61	33	36	36
	19.NP	67,2	64,8	61,0	68	61	33	36	36
	21.NP	67,1	64,8	61,0	68	61	33	36	36
	23.NP	66,9	64,6	61,0	67	61	32	36	36

8	2.NP	59,7	58,2	55,0	60	55	25	30	30
	3.NP	60,5	59,3	56,4	61	57	26	32	32
	4.NP	60,8	59,9	57,5	61	58	26	33	33
	5.NP	61,2	60,2	57,5	62	58	27	33	33
	7.NP	62,9	61,4	58,2	63	59	28	34	34
	9.NP	64,0	62,4	59,1	64	60	29	35	35
	11.NP	64,8	62,9	59,6	65	60	30	35	35
	13.NP	65,3	63,5	60,3	66	61	31	36	36
	15.NP	65,5	63,7	60,6	66	61	31	36	36
	17.NP	65,5	63,8	60,7	66	61	31	36	36
	19.NP	65,5	63,9	60,9	66	61	31	36	36
	21.NP	65,5	63,9	61,0	66	61	31	36	36
	23.NP	65,5	64,0	61,1	66	62	31	37	37
9	2.NP	58,1	57,0	54,2	59	55	24	30	30
	3.NP	59,5	58,4	55,6	60	56	25	31	31
	4.NP	60,2	59,3	56,7	61	57	26	32	32
	5.NP	60,7	59,6	56,8	61	57	26	32	32
	7.NP	61,3	60,1	57,3	62	58	27	33	33
	9.NP	63,1	61,7	58,5	64	59	29	34	34
	11.NP	64,8	62,9	59,4	65	60	30	35	35
	13.NP	65,7	63,7	60,1	66	61	31	36	36
	15.NP	66,1	63,9	60,4	67	61	32	36	36
	17.NP	66,0	64,0	60,6	66	61	31	36	36
	19.NP	66,0	64,1	60,8	66	61	31	36	36
	21.NP	66,1	64,1	60,9	67	61	32	36	36
	23.NP	66,3	64,3	61,0	67	61	32	36	36
10	4.NP	60,1	59,2	56,7	61	57	26	32	32
	5.NP	60,4	59,4	56,8	61	57	26	32	32
	7.NP	60,9	59,4	56,2	61	57	26	32	32
	9.NP	64,9	62,7	58,6	65	59	30	34	34
	11.NP	67,3	64,5	59,9	68	60	33	35	35
	13.NP	67,7	64,9	60,3	68	61	33	36	36
	15.NP	67,7	64,9	60,4	68	61	33	36	36
	17.NP	67,6	64,9	60,6	68	61	33	36	36
	19.NP	68,1	65,3	60,9	69	61	34	36	36
	21.NP	68,0	65,2	60,9	68	61	33	36	36
23.NP	67,5	64,8	60,7	68	61	33	36	36	
11	7.NP	58,8	57,4	54,4	59	55	24	30	30
	9.NP	67,8	64,7	59,7	68	60	33	35	35
	11.NP	68,5	65,3	60,2	69	61	34	36	36
	13.NP	69,1	66,0	60,9	70	61	35	36	36
	15.NP	69,2	66,0	60,9	70	61	35	36	36
	17.NP	68,8	65,7	60,7	69	61	34	36	36
	19.NP	68,6	65,6	60,8	69	61	34	36	36
	21.NP	68,1	65,1	60,5	69	61	34	36	36
	23.NP	67,7	64,8	60,3	68	61	33	36	36

12	7.NP	68,9	65,7	60,2	69	61	34	36	36
	9.NP	71,5	68,1	62,4	72	63	37	38	38
	11.NP	71,4	68,0	62,3	72	63	37	38	38
	13.NP	71,6	68,2	62,5	72	63	37	38	38
	15.NP	70,9	67,5	62,0	71	62	36	37	37
	17.NP	70,1	66,8	61,5	71	62	36	37	37
	19.NP	69,4	66,1	61,0	70	61	35	36	36
	21.NP	69,0	65,8	60,8	69	61	34	36	36
	23.NP	68,5	65,5	60,6	69	61	34	36	36
13	2.NP	79,2	75,7	69,5	80	70	45	45	45
	3.NP	78,5	75,0	68,8	79	69	44	44	44
	4.NP	78,0	74,4	68,3	78	69	43	44	44
	5.NP	77,4	73,8	67,7	78	68	43	43	43
14	2.NP	79,3	75,7	69,6	80	70	45	45	45
	3.NP	78,5	74,9	68,8	79	69	44	44	44
	4.NP	78,0	74,4	68,3	78	69	43	44	44
	5.NP	77,4	73,8	67,7	78	68	43	43	43
15	2.NP	79,4	75,8	69,7	80	70	45	45	45
	3.NP	78,6	75,0	68,9	79	69	44	44	44
	4.NP	78,1	74,6	68,4	79	69	44	44	44
	5.NP	77,6	74,0	67,9	78	68	43	43	43
16	2.NP	79,4	75,8	69,7	80	70	45	45	45
	3.NP	78,7	75,1	69,0	79	69	44	44	44
	4.NP	78,2	74,6	68,5	79	69	44	44	44
	5.NP	77,6	74,1	68,0	78	68	43	43	43
17	2.NP	79,2	75,7	69,5	80	70	45	45	45
	3.NP	78,7	75,1	69,0	79	69	44	44	44
	4.NP	78,1	74,6	68,5	79	69	44	44	44
	5.NP	77,6	74,0	68,0	78	68	43	43	43
18	2.NP	79,1	75,5	69,4	80	70	45	45	45
	3.NP	78,5	74,9	68,8	79	69	44	44	44
	4.NP	77,9	74,4	68,3	78	69	43	44	44
	5.NP	77,4	73,8	67,7	78	68	43	43	43
19	2.NP	76,7	73,2	67,2	77	68	42	43	43
	3.NP	76,3	72,8	66,9	77	67	42	42	42
	4.NP	75,7	72,3	66,4	76	67	41	42	42
	5.NP	75,1	71,7	65,8	76	66	41	41	41
20	2.NP	71,7	68,6	63,0	72	63	37	38	38
	3.NP	71,6	68,4	62,9	72	63	37	38	38
	4.NP	71,1	68,0	62,6	72	63	37	38	38
	5.NP	70,2	67,1	61,8	71	62	36	37	37
21	2.NP	69,5	66,6	61,2	70	62	35	37	37
	3.NP	69,3	66,2	60,7	70	61	35	36	36
	4.NP	69,0	66,0	60,7	69	61	34	36	36
	5.NP	68,4	65,5	60,5	69	61	34	36	36
22	2.NP	68,0	65,3	60,0	68	60	33	35	35
	3.NP	67,2	64,4	59,0	68	59	33	34	34
	4.NP	67,0	64,2	59,2	67	60	32	35	35
	5.NP	66,8	64,3	59,7	67	60	32	35	35

23	2.NP	58,7	57,2	54,1	59	55	24	30	30
	3.NP	60,7	59,1	55,6	61	56	26	31	31
	4.NP	61,5	60,1	57,0	62	57	27	32	32
	5.NP	61,8	60,4	57,4	62	58	27	33	33
24	2.NP	58,4	57,2	54,5	59	55	24	30	30
	3.NP	60,4	59,0	55,8	61	56	26	31	31
	4.NP	61,0	59,8	57,0	61	57	26	32	32
	5.NP	61,0	59,8	57,0	61	57	26	32	32
25	2.NP	58,1	57,1	54,6	59	55	24	30	30
	3.NP	59,9	58,7	56,0	60	56	25	31	31
	4.NP	60,4	59,4	56,8	61	57	26	32	32
	5.NP	60,7	59,6	56,8	61	57	26	32	32
26	2.NP	57,3	56,5	54,2	58	55	23	30	30
	3.NP	59,2	58,3	55,8	60	56	25	31	31
	4.NP	60,1	59,2	56,8	61	57	26	32	32
	5.NP	60,5	59,6	56,9	61	57	26	32	32
27	2.NP	67,2	64,2	58,1	68	59	33	34	34
	3.NP	67,1	64,1	58,5	68	59	33	34	34
	4.NP	67,0	64,0	58,8	67	59	32	34	34
	5.NP	67,2	64,3	59,2	68	60	33	35	35
28	2.NP	69,3	66,2	60,0	70	60	35	35	35
	3.NP	69,3	66,1	60,1	70	61	35	36	36
	4.NP	69,2	65,9	60,1	70	61	35	36	36
	5.NP	69,4	66,2	60,6	70	61	35	36	36
29	2.NP	72,8	69,4	63,3	73	64	38	39	39
	3.NP	72,7	69,3	63,2	73	64	38	39	39
	4.NP	72,5	69,1	63,1	73	64	38	39	39
	5.NP	72,5	69,2	63,4	73	64	38	39	39
30	2.NP	77,7	74,2	68,0	78	68	43	43	43
	3.NP	77,3	73,8	67,7	78	68	43	43	43
	4.NP	76,9	73,4	67,3	77	68	42	43	43
	5.NP	76,5	73,0	66,9	77	67	42	42	42
31	2.NP	79,5	76,0	69,8	80	70	45	45	45
	3.NP	78,8	75,3	69,1	79	70	44	45	45
	4.NP	78,2	74,6	68,5	79	69	44	44	44
	5.NP	77,7	74,1	68,0	78	68	43	43	43
32	2.NP	79,5	75,9	69,8	80	70	45	45	45
	3.NP	78,8	75,2	69,1	79	70	44	45	45
	4.NP	78,2	74,6	68,5	79	69	44	44	44
	5.NP	77,6	74,0	67,9	78	68	43	43	43

Ako je z výsledkov z tab. 4 zrejme v prípade automobilovej len železničnej dopravy väčšina z imisných hodnôt pred fasádami navrhovaného objektu prekračuje denné, večerné a nočné prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

V uvedenej tabuľke sú na základe vykonanej predikcie uvedené :

- čísla posudzovaných imisných (výpočtových) bodov pred fasádami bytového domu
- podlažie na ktorom bol umiestnený posudzovaný imisný bod
- ekvivalentná hladina A zvuku z vykonanej predikcie pre dennú, večernú a nočnú dobu
- zaokrúhlenie ekvivalentnej hladiny A zvuku
- požiadavka na minimálnu stavebnú nepriezvučnosť časti obvodového plášťa ako celku v mieste výpočtového bodu

Požiadavky na nepriezvučnosť obvodových plášťov posudzovaných objektov boli definované na základe výsledkov vykonaných predikcií šírenia hluku vo vonkajšom prostredí, požiadavky normy STN 73 0532 a v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.

9. 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.7 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 1: Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Referenčný časový interval	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ^{a)} (dB)				
			HLUK Z DOPRAVY				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava b) c) $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy c) $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava $L_{Aeq,p}$ $L_{ASmax,p}$		
I	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, ¹⁰⁾ kúpeľné a liečebné areály	deň	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, ^{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
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

Poznámky k tabuľke:

- Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén.
- Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.¹¹⁾
- 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.
- Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Posudzované územie navrhujeme zaradiť do III. kategórie územia.

Tab. 8 príloha Vyhlášky 549/2007 Tabuľka č. 2: Korekcie K na stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí

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

Poznámky k tabuľke:

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

10. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Podľa Vyhlášky č. 549/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí sú prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútornom prostredí budov nasledovné :

Tab. 9 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 súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

11. Požiadavky na obvodový plášť objektov

Požiadavku na minimálnu hodnotu vzduchovej nepriezvučnosti obvodového plášťa bytových domov je potrebné stanoviť podľa STN 73 0532:2013 podľa vzťahu :

$$R'_{w,min} = L_{Aeq,n,ext} - 5 - L_{Aeq,p,n} + 8 + U \quad [\text{dB}]$$

kde :

$R'_{w,min}$ - je požiadavka na stavebnú vzduchovú nepriezvučnosť obvodového plášťa

$L_{Aeq,ext}$ - 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 $U = 2,3 \text{ dB}$)

OKNÁ, DVERE, ZASKLENÉ STENY

Vypočítaná požiadavka platí pre obvodový plášť ako celok. V prípade ak plocha okien presahuje 50 % plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. Ak plocha okien predstavuje od 35 do 50 % celkovej plochy obvodovej konštrukcie v miestnosti, vyžadovaný index nepriezvučnosti okna R_w je o 3 dB nižší ako uvedená hodnota. Pre okná s plochou menšou ako 35 % je vyžadovaný index okna R_w možné znížiť o 5 dB.

Vypočítané hodnoty nepriezvučností – požiadavky na okná ako celok, je v prípade definovania parametrov izolačných dvojskiel potrebné pri rozmerovo malých prvkoch zvýšiť minimálne o 2 – 3 dB, u veľkoplošných presklení, zasklených stenách, posuvných a skladacích konštrukciách a veľkoplošných fasádach zvýšiť najmenej o 4 - 5 dB.

Zníženie požadovaných hodnôt na nepriezvučnosť okien vyplýva z uvedených podielov plochy okien k celej ploche obvodovej konštrukcie a uplatní sa len vtedy, ak hodnota váženej nepriezvučnosti plnej časti obvodového plášťa je najmenej o 10 dB vyššia, než hodnota váženej nepriezvučnosti okna.

OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Na základe vypočítaných hodnôt ekvivalentných hladín A zvuku z dopravy pred fasádami navrhovaného bytového domu doporučujeme pre nepriehľadné časti celého obvodového plášťa $R'_{w,min} = 43 \text{ dB}$

V projekte sú navrhnuté obvodové steny zo železobetónu s hrúbkou min. 220 mm, predpokladaná stavebná nepriezvučnosť takejto steny je $R'w = 53 - 54 \text{ dB}$ za podmienky, že sa v konštrukciách nebudú nachádzať akustické mosty (drážky, diery, niky, prípadne iné defekty) t.j. navrhnuté obvodové nepriehľadné časti spĺňajú stanovenú (vypočítanú) požiadavku.

VETRANIE - vetranie obytných miestností s hlukom zaťaženými fasádami :

Okná resp. zasklené steny všetkých obytných chránených miestností bytov **je potrebné vybaviť** akusticky utlmenými vetracími štrbinami v kombinácii s odťahovým ventilátorom umiestneným vo vnútri dispozície bytu tak, aby bolo zabezpečené vetranie obytnej miestností bez potreby otvárania okien. Uvedený návrh je potrebné riešiť v spolupráci s projektantom VZT a stanoviť potrebu vzduchu pre jednotlivé chránené objekty ako aj detailné technické riešenie.

12. Požiadavky na zvukovoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

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

index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi bytmi : $R'_w = 53 \text{ dB}$

index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi bytmi : $R'_w = 53 \text{ dB}$

index stavebnej nepriezvučnosti steny medzi bytoma spoločnými priestormi domu : $R'_w = 52 \text{ dB}$

index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi bytom a prevádzkou s hlukom $L_{A,max} \leq 85 \text{ dB}$:

s prevádzkou otvorenou maximálne do 22.00 h : $R'_w = 57 \text{ dB}$

s prevádzkou otvorenou aj po 22.00 h : $R'_w = 62 \text{ dB}$

index stavebnej nepriezvučnosti stropu medzi bytom a miestnosťou s technickými zariadeniami pri splnení podmienok :

$L_{A,max} \leq 80 \text{ dB}$ $R'_w = 57 \text{ dB}$

$80 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 85 \text{ dB}$ $R'_w = 62 \text{ dB}$

index normalizovanej hladiny krokového hluku stropu medzi bytmi $L'_{n,w} = 55 \text{ dB}$

Podlaha

Všetky nášľapné vrstvy podláh potrebné dilatovať od vertikálnych konštrukcií. V skladbe podláh musí byť navrhnutá vhodná zvuková izolácia – napr. z elastifikovaného polystyrénu Isover EPS – Floor 4000, pri alternatívnom výbere izolácie proti krokovému hluku Ethafoam – elastický pás z extrudovaného polyetylénu s uzavretou bunkovou štruktúrou, aplikovať túto izoláciu v 2-3 vrstvách.

Betónové potery musia byť realizované s dilatačnými pásikmi po ich celom obvode z materiálu s nízkou dynamickou tuhosťou !

Vstupné dvere do bytov

Vstupné vchodové dvere do bytov musia mať nepriezvučnosť minimálne $R_w = 32 \text{ dB}$. V prípade zmeny, a to vynechania zádveria t.j. vstupuje sa priamo do chránených obytných miestností bytu, vstupné dvere musia mať nepriezvučnosť minimálne $R_w = 37 \text{ dB}$. Predpokladom pre splnenie týchto požiadaviek je dostatočná plošná hmotnosť dverného krídla, tesnenie s dostatočnou kompresiou po celom obvode krídla a dverný prah.

Schodisko

Napojenie schodiskových ramien na okolité stavebné konštrukcie odporúčame realizovať pomocou pružných podložiek a dilatácií, aby sa eliminoval prenos krokového hluku do obytných miestností bytov.

Kúpeľne

Rozvodné potrubia vody a kanalizačné potrubia je potrebné viesť v kúpeľniach v inštaláčnej predstienke, nie zasekané do stien a zariaďovacie predmety ukotviť pomocou pružných prvkov.

Keramický obklad steny (ani keramické sokle) nesmú byť v kontakte s dlažbou na podlahách, medzera o šírke min. 3 mm musí byť tmelená trvale pružným tmelom, prípadne odporúčame použiť špeciálny dilatačný profil.

Deliace steny medzi bytmi, deliace steny medzi bytmi a verejne používanými priestormi

V projekte sú navrhnuté medzibytové steny zo železobetónu s hrúbkou 200 mm.

Alternatívne je možné zrealizovať navrhnuté medzibytové steny a steny medzi bytmi a spoločnými priestormi domu z murovacieho materiálu VAPIS hr.24 cm (vápenopiesková stena vymurovaná na tenkovrstvú maltu s obojstrannou omietkou 10 mm, TOH 2,2). Za predpokladu, že laboratórna hodnota nepriezvučnosti uvedená výrobcom je skutočne $R_w = 56$ dB, táto hodnota spĺňa požadovanú hodnotu na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií budov ako deliaca konštrukcia medzi bytmi alebo medzi bytom a spoločnými priestormi domu.

Keďže sa domnievame že stavebná nepriezvučnosť týchto stien bude $R'_w = 53$ dB, je potrebné dôsledne dodržať zásady pri realizácii deliacej medzibytovej steny :

- do medzibytových stien sa nesmú realizovať žiadne drážky, otvory a pod.
- betónové potery v bytoch musia byť realizované s dilatačnými pásikmi po ich celom obvode z materiálu s nízkou dynamickou tuhosťou, použitá vhodná kroková izolácia musí mať nízkú dynamickú tuhosť
- nášľapné vrstvy podlahy je potrebné oddilatovať od vertikálnych konštrukcií, zvláštnu pozornosť venovať styku keramického sokla s dlažbou, kde musí byť priznaná medzera min. 3 mm a táto tmelená trvale pružným tmelom

*Navrhnuté deliace steny **spĺňajú** požiadavky na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií budov ako deliaca konštrukcia medzi bytmi podľa STN 73 0532:2013.*

Stropné konštrukcie medzi bytmi

V projekte sú navrhnuté stropné konštrukcie oddeľujúce navzájom byty ako železobetónové, s minimálnou hrúbkou min 230 mm + podlahové vrstvy. Predpokladaná stavebná nepriezvučnosť stropu je $R'_w = 54 - 56$ dB za podmienky, že sa v konštrukciách nebudú nachádzať akustické mosty (drážky, diery, niky, prípadne iné defekty), betónové potery v bytoch budú realizované s vhodnou krokovou izoláciou a dilatačnými pásikmi po ich celom obvode z materiálu s nízkou dynamickou tuhosťou (nie bežný polystyrén).

*Navrhnutý železobetónový strop **spĺňa** požiadavky na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií budov podľa STN 73 0532:2013.*

Stropné konštrukcie medzi bytmi a technickými miestnosťami, stropné konštrukcie medzi bytmi a priestormi na prenájom na 1. NP s prevádzkou maximálne do 22.00 h

V projekte sú navrhnuté stropné konštrukcie oddeľujúce byty od priestorov na prenájom, technických miestností na 1. NP ako železobetónové s hrúbkou min 230 mm + podlahové vrstvy + podhľad. Celoplošný zavesený sadrokartónový podhľad má voľne rozloženú akustickú izoláciu na báze minerálnej vlny (minimálna objemová hmotnosť 70 kg/m^3) min. hrúbky 50 mm. Nosný rošt podhľadu musí byť spojený so stropnou konštrukciou polotuhými závesmi. Nosné profily na ktorých budú upevnené sadrokartónové dosky, musia byť celoplošne olepené PE páskou hrúbky 3 mm. Podhľad bude uzavretý sadrokartónovými doskami hr. 12,5 mm, musí byť zaistená dostatočná tesnosť podhľadu po obvode prostredníctvom tmelenia detailu akrylovým tmelom. Predpokladaná stavebná nepriezvučnosť tohto stropu je $R'_w = 60 - 62$ dB za podmienky, že sa v konštrukciách nebudú

nachádzať akustické mosty (drážky, diery, niky, prípadne iné defekty), betónové potery v bytoch budú realizované s dilatačnými páskami po ich celom obvode z materiálu s nízkou dynamickou tuhosťou (nie polystyrén), podhlády v miestnostiach nebudú v detailoch obsahovať SDK platne v priamom kontakte s deliacimi medzibytovými konštrukciami.

13. 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 doporučujeme vykonávať len počas pracovného týždňa, max. do 18.00 hod. Pri prácach nedoporučujeme používať zariadenia, ktoré produkujú nadmerný hluk a v prípade ich nevyhnutného použitia je nutné ich opatriť kapotážou, prípadne použiť dočasné protihlukové steny.

V rámci spracovania projektu POV doporučujeme trasy dovozu a odvodu stavebného materiálu navrhovať mimo komunikácií vedúcich tesne pri obytných objektoch.

14. Hluk stacionárnych zdrojov hluku





V rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie je potrebné po upresnení typov a množstva, ako aj presného umiestnenia zdrojov hluku ako napr. výťahy, technické miestnosti, kotolne, chladenie, VZT a pod. posúdiť ich možný vplyv na vonkajšie prostredie ako aj vnútorné prostredie stavby. Pri návrhu je potrebné dbať na pružné uloženie všetkých zariadení produkujúcich hluk a vibrácie, ako i rozvodov, ktoré je potrebné pružne uložiť, resp. zavesiť tak, aby sa nestali zdrojom štruktúrného hluku šíriaceho sa do stavebných konštrukcií. Uvedené sa týka všetkých zdrojov hluku v budove i na streche alebo na fasáde objektu.

Prestupy rozvodov cez stavebné konštrukcie je potrebné tesniť pružne, neprípustné je používať na vzduchu tvrdnúce polyuretánové peny. Ako zvukovú izoláciu do podláh ako i dištančné pásiky po obvode miestnosti doporučujeme používať materiál s nízkou dynamickou tuhosťou.

15. Záver

Po vykonaných výpočtoch a analýze výsledkov možno konštatovať nasledovné :

- samostatne hodnotená prevádzka (vjazd a výjazd z garáže) navrhovaného polyfunkčného objektu pozostávajúceho z Polyfunkčného objektu „PREMIERE“ časti A,B,C,D a objektu Endlicher House časť E v Bratislave **nespôsobí** prekročenie prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku pred fasádami vlastného objektu a najbližších existujúcich chránených objektov pred denný, večerný, nočný referenčný čas.
- návrh parametrov obvodového plášťa sa musí riadiť predikciou zistenými ekvivalentnými hladinami A zvuku z dopravy uvedenými v časti 8 tejto hlukovej štúdie
- stacionárne zdroje hluku napr. zdroje hluku na streche a fasáde celého navrhovaného objektu musia byť v rámci spracovania ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie posudzované a navrhnuté spolu tak, aby pred fasádami vlastného navrhovaného objektu v mieste chránených miestností a najbližších existujúcich chránených objektov nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku
- stavebné konštrukcie musia byť navrhnuté v zmysle požiadaviek normy STN 73 0532, zvláštnu pozornosť je potrebné venovať konštrukciám oddelujúcim hlučné priestory (výťah, technické miestnosti, strojovne a pod.) od chránených miestností bytov

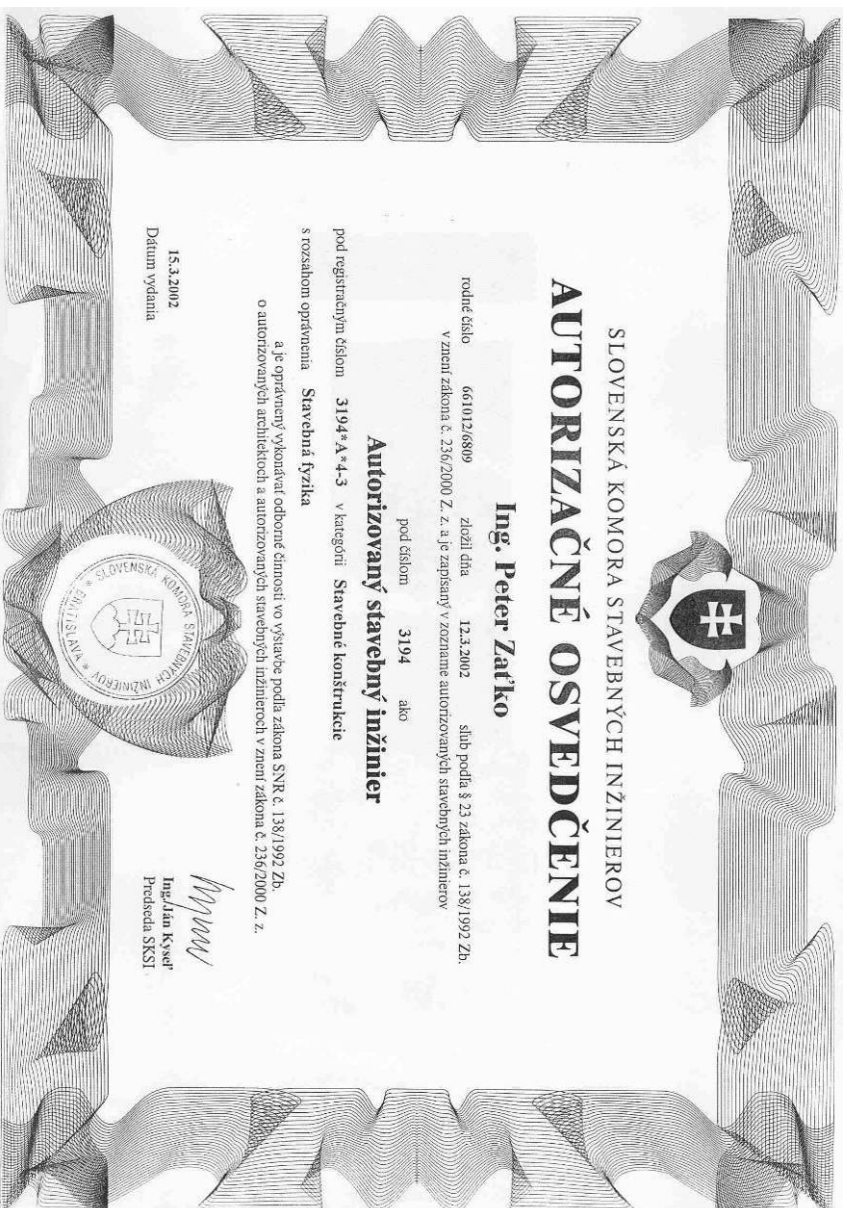


V Bratislave dňa 11.11.2015

Vypracovali : Ing. Peter ZAŤKO
Ing. Dušan FRANEK

16. Literatúra

- [1] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií.
- [2] Technické podmienky TP 03/2013 Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2013
- [3] 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



SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV
AUTORIZAČNÉ OSVEDČENIE

Ing. Peter Zaťko

ročné číslo 661012/6809 zleži dňa 12.3.2002 sľub podľa § 23 zákona č. 138/1992 Zb.
v znení zákona č. 236/2000 Z. z. a je zapísaný v zozname autorizovaných stavebných inžinierov

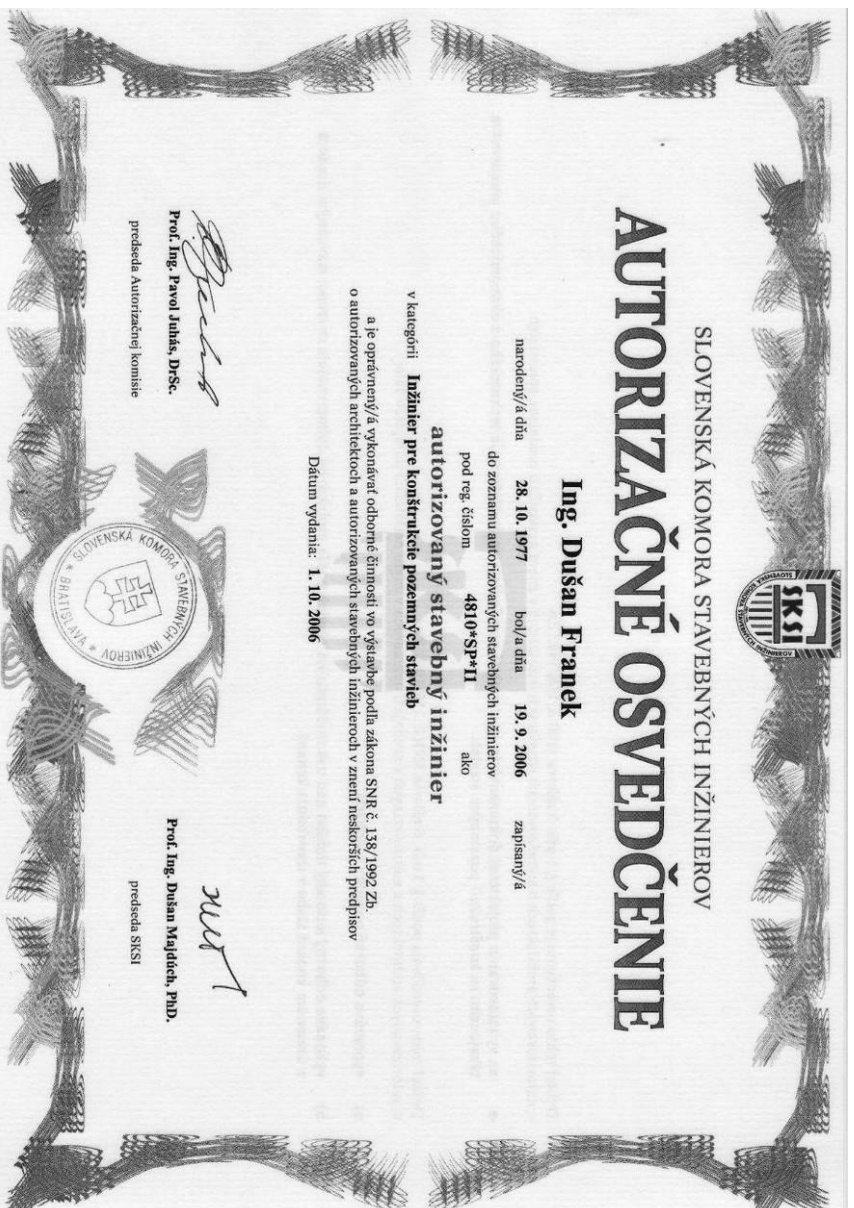
pod číslom 3194 ako
Autorizovaný stavebný inžinier

s rozsahom oprávnenia **Stavebná fyzika**
pod registračným číslom 3194* A*+3 v kategórii **Stavebné konštrukcie**

a je oprávnený vykonávať odborné činnosti vo výstavbe podľa zákona SNR č. 138/1992 Zb.
o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení zákona č. 236/2000 Z. z.

15.3.2002
Dátum vydania

Ing. Ján Kysel'
Predseda SKSI



SLOVENSKÁ KOMORA STAVEBNÝCH INŽINIEROV
AUTORIZAČNÉ OSVEDČENIE

Ing. Dušan Franek

narodný/á dňa 28.10.1977 bol/a dňa 19.9.2006 zapísaný/á

do zoznamu autorizovaných stavebných inžinierov
pod reg. číslom 4810*SP*TI ako

autorizovaný stavebný inžinier
v kategórii **Inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb**

a je oprávnený/á vykonávať odborné činnosti vo výstavbe podľa zákona SNR č. 138/1992 Zb.
o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov

Dátum vydania: 1.10.2006

Prof. Ing. Pavol Juhás, Dr.Sc.
predseda Autorizačnej komisie

Prof. Ing. Dušan Majdúch, Ph.D.
predseda SKSI