

P2.1 Akustická štúdia



AKUSTICKÁ ŠTÚDIA - POSUDZOVANIE VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE (EIA) OBYTNÝ SÚBOR SLNEČNÁ PLÁŇ - PARK, NITRA



Číslo zákazky: 21421

Investor: VM PROJEKT, s.r.o., Bojnická 3, Bratislava 831 04

Názov stavby: Obytný súbor Slniečna Pláň - Park, Nitra

Miesto stavby: Trnavská ul. – Na dolinu, Nitra – časť Kynek

Vypracovala: Bc. Katarína Drgoňová

Meranie: MSc. Matej Žák

Kontroloval: MSc. Matej Žák

Dátum: máj 2022

Listov: -22-

Prílohy: -1-

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Vstupné údaje a podklady.....	3
3.	Všeobecný popis stavby a jej okolia	4
3.1.	Základná charakteristika územia v súčasnom stave	4
4.	Popis plánovanej výstavby Obytného súboru Slnčná Pláň - Park.....	4
5.	Hygienické požiadavky na hluk vo vonk. a vnút. prostredí a požiadavky STN.....	5
5.1.	Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	5
5.2.	Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa bytových domov	6
6.	Meranie hluku	7
6.1.	Meracie prístroje	9
6.2.	Výsledky merania hluku	9
7.	Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou	10
8.	Akustické simulácie vonkajšieho priestoru	10
8.1.	Softvér na predikciu hluku CadnaA	10
8.2.	Akustické simulácie súčasného stavu	10
8.3.	Akustické simulácie po výstavbe obytného súboru Slnčná pláň - PARK.....	12
8.4.	Akustické simulácie pozemnej dopravy	13
8.5.	Akustické simulácie dopravy vygenerovanej stavbou	15
8.6.	Akustické simulácie kumulatívnej dopravy	17
9.	Porovnanie variant V0 a V1.....	19
10.	Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa	20
11.	Vetranie obytných miestností.....	21
12.	Záver.....	22

Zoznam príloh

Príloha 1	Časový priebeh ekvivalentných hladín A zvuku L_{Aeq} v meracom bode M1, M2, M3, a M4 pre všetky referenčné časové intervaly
-----------	---

1. Úvod

Predmetom akustickej štúdie je posúdenie vplyvu územia budúcej výstavby Obytného súboru Slnecná Pláň – Park (Variant V0) na životné prostredie (EIA). Územie sa bude nachádzať v zastavanom katastrálnom území Nitra – Kynek. Posudzované územie sa nachádza medzi ulicami Trnavská a Na dolinu, východne je ohraničené obytným územím „Nová Osada“ a Obytným súborom Slnecná pláň. V súčasnosti sa posudzované územie využíva na poľnohospodárske účely. Územie je určené pre nové mestské funkčné využitie – výstavba Obytného súboru.

Akustická štúdia popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po realizácii plánovanej stavby obytného súboru.

Podkladom pre predložené posúdenie je hluková štúdia „Obytný súbor Slnecná pláň, Nitra“ vypracovaná v roku 2021 Annou Lacovou. Ako podklad taktiež slúži technické meranie hluku, ktoré bolo vykonané 22.06.2021 MSc. Matejom Žákom. Simulácie v tejto štúdii slúžia na posúdenie akustických podmienok po výstavbe Obytného súboru Slnecná pláň – Park, ako aj stanovenie v zmysle normy STN 73 0532 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Predkladaná akustická štúdia je spracovaná na základe cenovej ponuky č. Q158/2021 zo dňa 25.05.2021 a objednávky č. OB_ZAK_20067DRS_06 objednávateľom VM Projekt, s.r.o. zo dňa 04.06.2021.

2. Vstupné údaje a podklady

- výsledky celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015 dostupné na stránke www.ssc.sk,
- výkresová dokumentácia a informácie o projekte Obytný súbor Slnecná Pláň - Park, Nitra,
- hluková štúdia „Obytný súbor Slnecná pláň, Nitra“ vypracovaná v júni 2021 Annou Lacovou,
- informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach <https://zbgis.skgeodesy.sk> a Google maps,
- výsledky merania hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo 22.06.2021,
- akustická štúdia Obytný súbor Slnecná Pláň, č. 20-074-s, jún 2020, vypracovaná Ing. Vladimírom Plaskoňom
- program CADNA A Basic – BMP v. 4.5.151 (32 Bit) (build: 4518), Dongle: L43753
 - metodika pre cestnú dopravu NMPB – Reutes – 96
 - metodika pre priemyselné zdroje 9616 vrátane VBUI a meteorológie CONCAWE
 - metodika pre železničnú dopravu Schall03, Schall Transrapid, VBUSch,
- Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí v znení neskorších predpisov,
- Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z.z.,
- Zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášok,
- STN 73 0532. Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky,
- STN ISO 1996-1,2. Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí, časť 1 a 2,
- Tomašovič P., Dlhý D., Buday P.: Akustika budov I: Stavebná a urbanistická akustika. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2015. ISBN 978-80-227-4383- 9.

3. Všeobecný popis stavby a jej okolia

3.1. Základná charakteristika územia v súčasnom stave

Na Obrázku 1 sa nachádza situácia územia plánovanej výstavby Obytného súboru Slnecná Pláň - PARK, Územie sa nachádza v Nitre, mestská časť Kynek. Dané územie je v súčasnosti využívané na poľnohospodárske účely. Východne od plánovanej výstavby sa nachádza obytné územie „Nová Osada“ a Slnecná pláň, južne ulica Na dolinu, Hájska a severne ulica Trnavská, za ktorou sa nachádza cesta I. Triedy - R1A. Na Trnavskej ulici sa nachádza autobusová zástavka.

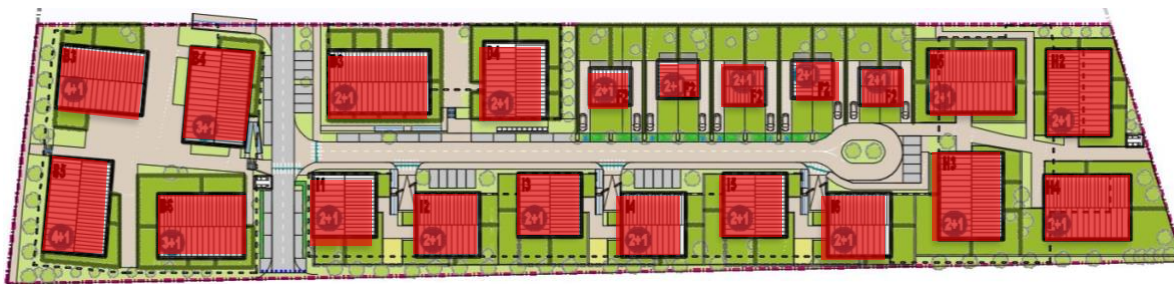
Štúdia posudzuje výstavbu Obytného súboru Slnecná Pláň – časť PARK, ktorá je na Obrázku 1 vyznačená červenou farbou. V budúcnosti je plánovaná ďalšia etapa výstavby Obytného súboru Slnecná Pláň –NÁMESTIE - vyznačené modrou farbou.



Obrázok 1 Situácia širších vzťahov, červenou farbou je vyznačené miesto výstavby Slnecná Pláň -PARK

4. Popis plánovanej výstavby Obytného súboru Slnecná Pláň - Park

Na Obrázku 2 je zobrazená koordinačná situácia riešeného územia – variant 0. Na riešenom území bude postavených 20 objektov, ktoré sa rozdeľujú do SEKTOROV B, D, F, H, I (Tabuľka 1). Pod objektami sa bude nachádzať podzemné podlažie – parkovanie. V areáli sa bude nachádzať 65 parkovacích miest na teréne a 290 podzemných parkovacích miest.



Obrázok 2 Situácia Obytného súboru Slnecná Pláň - Park, Nitra

Tabuľka 1 Urbanistické rozdelenie územia

Rozdelenie územia	Objekt	Popis objektu	Počet nadzemných podlaží
SEKTOR B	SO-01.B3	polyfunkčný dom	4 + podkrovie
	SO-01.B4	polyfunkčný dom	3 + podkrovie
	SO-01.B5	polyfunkčný dom	4 + podkrovie
	SO-01.B6	bytový dom	3 + podkrovie
SEKTOR D	SO-01.D3	bytový dom	2 + podkrovie
	SO-01.D4	bytový dom	2 + podkrovie
SEKTOR F	SO-01.F2	5 rodinných domov s 2 obytnými jednotkami	2 + podkrovie
SEKTOR H	SO-01.H2	bytový dom	2 + podkrovie
	SO-01.H3	bytový dom	2 + podkrovie
	SO-01.H4	polyfunkčný dom	2 + podkrovie
	SO-01.H5	polyfunkčný dom	2 + podkrovie
SEKTOR I	SO-01.I2 – I6	6 vila domov	2 + podkrovie

5. Hygienické požiadavky na hluk vo vonk. a vnút. prostredí a požiadavky STN

5.1. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Podľa Vyhlášky 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 sú najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí nasledovné:

Tabuľka 2 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kat. územia	Opis chráneného územia	Ref. čas. interval	Prípustné hodnoty ^{a)} [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov <i>L_{Aeq,p}</i>
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} <i>L_{Aeq,p}</i>	Železničné dráhy ^{c)} <i>L_{Aeq,p}</i>	Letecká doprava		
					<i>L_{Aeq,p}</i>	<i>L_{ASmax,p}</i>	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály)	deň večer noc	45	45	50	-	45
			45	45	50	-	45
			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)} vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50	50	55	-	50
			50	50	55	-	50
			45	45	45	65	45

III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

poznámka k tabuľke:

a) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén. Ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.

b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.

c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovišťa taxislužieb určené iba na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.

d) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania (napríklad školy počas vyučovania).

Posudzovaným zdrojom hluku v okolí riešeného územia je najmä hluk z dopravy na pozemných komunikáciách (predovšetkým cesta 1. Triedy R1A a Trnavská ulica). V zmysle citovanej vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme predmetné vonkajšie územie obytného súboru zaradiť do II. aj III. kategórie územia (nakoľko sa niektoré obytné časti nachádzajú v okolí cesty 1. Triedy a diaľnice R1A). Pre najvyššie prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku pre hluk z pozemnej dopravy a hluk z iných zdrojov platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z pozemnej dopravy :
II. Kategória

pre deň $L_{Aeq,12h,p} = 60 \text{ dB}$
pre večer $L_{Aeq,4h,p} = 60 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 50 \text{ dB}$

Hluk z pozemnej dopravy :
III. Kategória

pre deň $L_{Aeq,12h,p} = 60 \text{ dB}$
pre večer $L_{Aeq,4h,p} = 60 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 50 \text{ dB}$

Hluk z iných zdrojov :
II. aj III. Kategória

pre deň $L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$
pre večer $L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 45 \text{ dB}$

5.2. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa bytových domov

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa stanovuje norma STN 73 0532 v závislosti od hladín vonkajšieho hluku 2,0 m pred fasádou objektu. Obvodový plášť posudzovaných objektov bude potrebné navrhnuť s ohľadom na vypočítané ekvivalentné hladiny hluku pred fasádami budov tak, aby pri zabezpečenej potrebnej výmene vzduchu vo vnútorných priestoroch boli dodržané požiadavky 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.

Tabuľka 3 Požadované hodnoty zvukovej izolácie obvodových plášťov budov – obytné miestnosti bytov

Požadovaná zvuková izolácia obvodového plášťa v hodnotách $R'_{w,*}$ alebo $D_{nT,w,*}$, [dB]							
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v dennom čase od 06.00 h do 18.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou						
	$L_{Aeq,2m}$, [dB]**)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48

Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku vo večernom čase od 18.00 h do 22.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ [dB]**)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v nočnom čase od 22.00 h do 06.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$ [dB]**)						
	≤ 40	> 40	> 45	> 50	> 55	> 60	> 65
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty a pod.	30	30	30	33	38	43	48

poznámka k tabuľke:

* Jednočíselné vážené veličiny podľa STN EN ISO 717-1, stanovené z veličín v tretinooktávových pásmach definovaných v STN EN ISO 140-5.

** Ekvivalentná trvalá hladina A zvuku určená 2m pred fasádou s prihliadnutím k článku 6.6.3 STN EN ISO 140-5, zaokrúhlená na celé číslo (+ xy,5 sa zaokrúhli na xy + 1).

6. Meranie hluku

Meranie hluku bolo vykonané za účelom zistenia hlukových pomerov na danom území vo všetkých referenčných časových intervaloch, ako aj za účelom kalibrácie výpočtového akustického 3D modelu. Meranie prebehlo:

- Merací bod M1 - referenčný časový interval deň, večer, noc
 - 22.06.2021 od 07:15 - 23.06.2021 do 07:43,
- Merací bod M2 :
 - deň: 22.06.2021 - 07:32 - 08:39,
 - večer: 22.06.2021 - 18:22 - 19:24,
 - noc: 22.06.2021 - 22:16 - 22:16,
- Merací bod M3
 - deň: 22.06.2021 - 09:56 - 10:56,
 - večer: 22.06.2021 - 19:29 - 20:29,
 - noc: 22.06.2021 - 23:21 - 00:23,
- Merací bod M4
 - deň: 22.06.2021 - 11:19 - 12:19,
 - večer: 22.06.2021 - 20:32 - 21:32,
 - noc: 23.06.2021 - 00:26 - 01:29

Na Obrázku 3 je vyznačená poloha meracích bodov M1, M2, M3 a M4. Polohy a umiestnenie jednotlivých meracích bodov:

- M1 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 11 m od osi vozovky (Trnavská) – 24-hodinové meranie
- M2 – výška meracieho mikrofónu 1,2 m, 3 m od osi vozovky (Lehotská)
- M3 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 3 m od osi vozovky (Na dolinu)
- M4 – výška meracieho mikrofónu 1,2 m, 2 m od osi vozovky (Hájska)

Na Obrázkoch 4 a 5 je odfočená pozícia meracieho prístroja v referenčných časových intervaloch DEŇ, VEČER a NOC. Dominantným zdrojom hluku počas merania bola pozemná doprava – ulica Trnavská a cesta 1. Triedy R1A.



Obrázok 3 Pôdorysné zobrazenie pozície meracích bodov M1 – M4



Obrázok 4 Fotografie meracieho bodu M1 (noc) - vľavo, M2 (deň) - vpravo



Obrázok 5 Fotografie meracieho bodu M3(večer) – vľavo, M4 (večer) – vpravo

6.1. Meracie prístroje

Tabuľka 4 Použité meracie prístroje

Názov prístroja 1	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Merací mikrofón	Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Dánsko	4189	2519929	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2022
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250	2473179	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2022
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2022
Názov prístroja 2	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Merací mikrofón	Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Dánsko	4950	2678752	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2022
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250	2701749	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023

6.2. Výsledky merania hluku

V tabuľke 5 sa nachádzajú výsledné namerané hodnoty hladín akustického tlaku pre jednotlivé merané body. Neistota merania U bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 1,4 dB. V Prílohe 1 sú zobrazené detailné výsledky merania hladín akustického tlaku pre všetky referenčné časové intervaly.

Z meraní boli vyňaté nežiadúce zdroje hluku ako brechot psov, bitie zvonov na neďalekom cintoríne alebo prejazd sanitiek.

Tabuľka 5 Výsledky meraní hluku

Merací bod	Referenčný časový interval	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,p}$ [dB]	Neistota merania U [dB]	Hladina akustického tlaku vrátane neistoty merania $L_{Aeq,p} + U$ [dB]
M1	deň	66,5	1,4	67,9
	večer	63,0		64,4
	noc	58,5		59,9
M2	deň	52,8		54,2
	večer	48,7		50,1
	noc	45,7		47,1
M3	deň	61,3		62,7
	večer	57,5		58,9
	noc	48,2		49,6
M4	deň	61,9		63,3
	večer	54,9		56,3
	noc	45,0		46,4

Meranie súčasných hlukových pomerov preukázalo, že v súčasnosti sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku v referenčných časových intervaloch DEŇ, VEČER a NOC okrem meracieho bodu M2 pre referenčný časový interval NOC.

7. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou

Pre posúdenie vplyvu dopravy vygenerovanej stavbou - príchod a odchod áut, parkovanie pri bytových domoch - boli v simuláciách použité počty parkovacích miest. Výstavbou posudzovaného Obytného súboru (variant V0) s 21 objektami sa vytvorí 65 parkovacích miest umiestnených na teréne a 290 parkovacích miest v podzemných garážach objektov B, D, H, I, čo predstavuje zvýšenú intenzitu dopravy v celkovom počte $335 \times 2 = 710$ vozidiel za 24 hodín. Tento počet bol podľa metodiky NMPB Reutes 96 prerozdelený na jednotlivé časové úseky nasledovne:

- časový úsek „deň“ – 44,02 vozidiel za hodinu,
- časový úsek „večer“ – 29,82 vozidiel za hodinu,
- časový úsek „noc“ – 5,68 vozidiel za hodinu.

8. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru

8.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA

CadnaA (Computer Aided Noise Abatement) je softvér na výpočet, zobrazenie, posúdenie a predikciu hluku vo vonkajšom prostredí. Je vhodný na štúdium hluku spôsobeného napríklad priemyselným závozom, obchodným centrom s parkoviskom, novou cestou alebo železnicou, či celým mestom a urbanizovanou oblasťou. Ponúka viac ako 30 implementovaných štandard a smerníc, výkonné výpočtové algoritmy, 3D vizualizácie, atď. V štúdiu bol softvér CadnaA použitý na simuláciu akustickej situácie súčasného stavu, ako aj na simulácie stavu po výstavbe bytových domov.

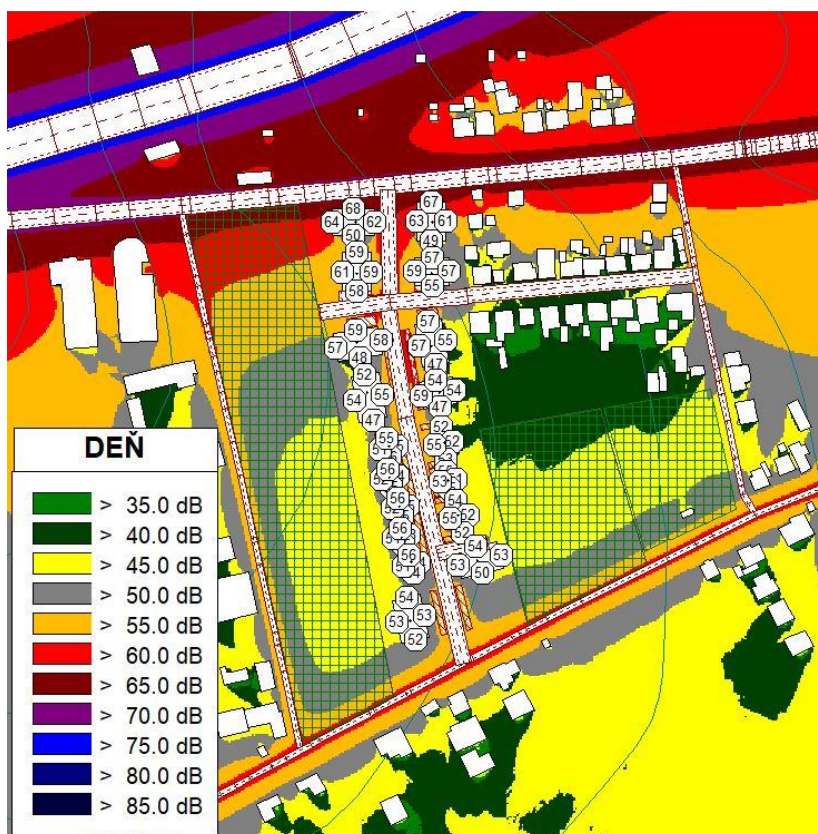
8.2. Akustické simulácie súčasného stavu

Podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok Google maps a <https://zbgis.skgeodesy.sk> bol vytvorený 3D model riešeného územia. Do modelu bolo zahrnuté aj príslušné okolie vrátane rýchlostnej komunikácie R1A, obytných domov, pozemných komunikácií.

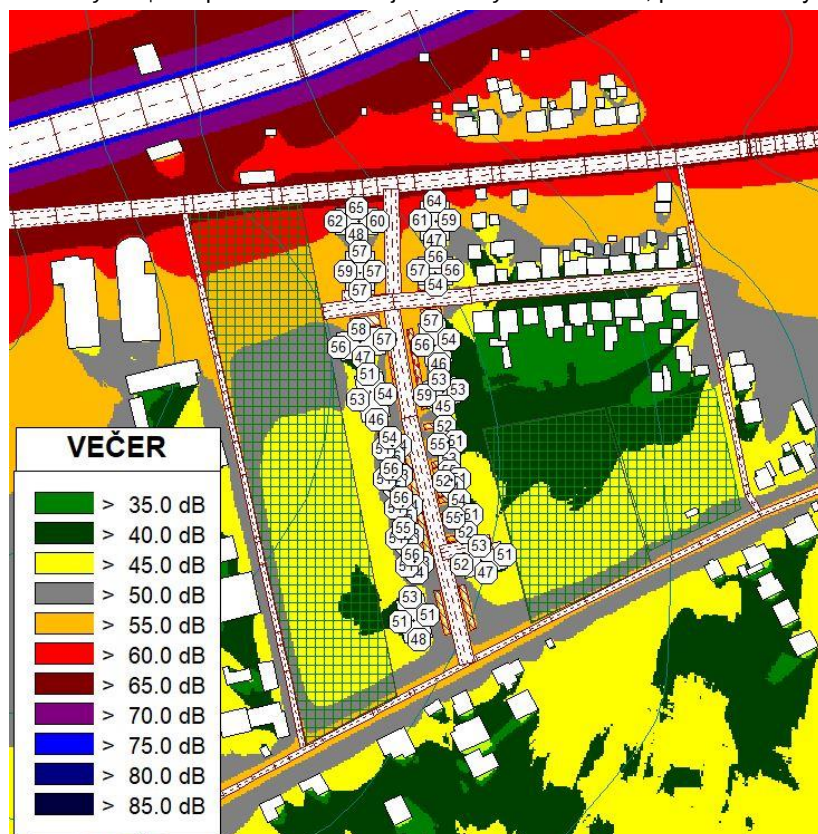
Na základe akustickej štúdie Obytný súbor Slnecná Pláň vypracovanej Annou Lacovou a celoštátneho sčítania dopravy z roku 2015, boli do výpočtového modelu pridané hodnoty intenzity dopravy. Tieto hodnoty boli zadané na komunikáciách v okolí posudzovaného územia. Na Obrázku 6 je zobrazený pohľad na 3D model súčasného stavu riešeného územia s vykresleným územím miesta výstavby. Na Obrázkoch 7 – 9 sa nachádza plošná hluková záťaž súčasného stavu vo výške 1,5m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly.



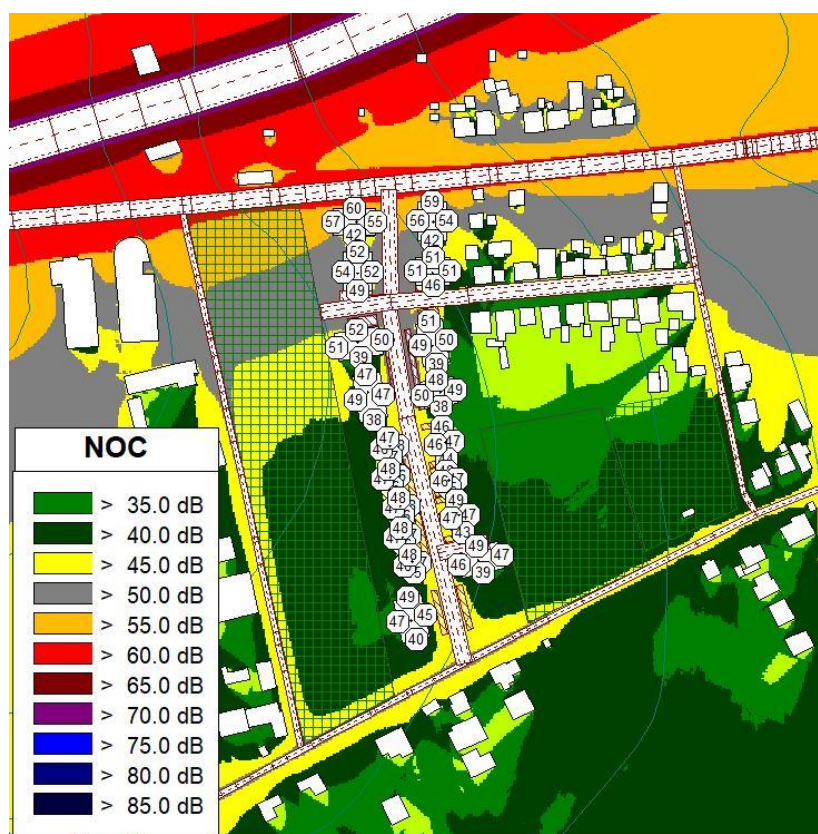
Obrázok 6 Perspektívny pohľad na 3D model súčasného stavu



Obrázok 7 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami objektov Obytného súboru, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 8 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami objektov Obytného súboru, pre referenčný časový interval VEČER

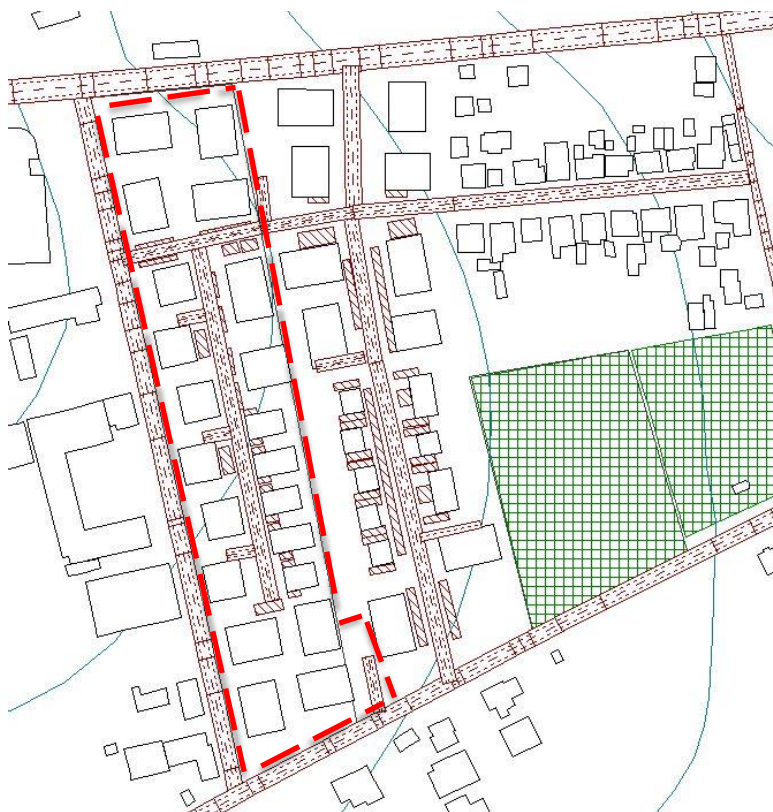


Obrázok 9 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami objektov Obytného súboru, pre referenčný časový interval NOC

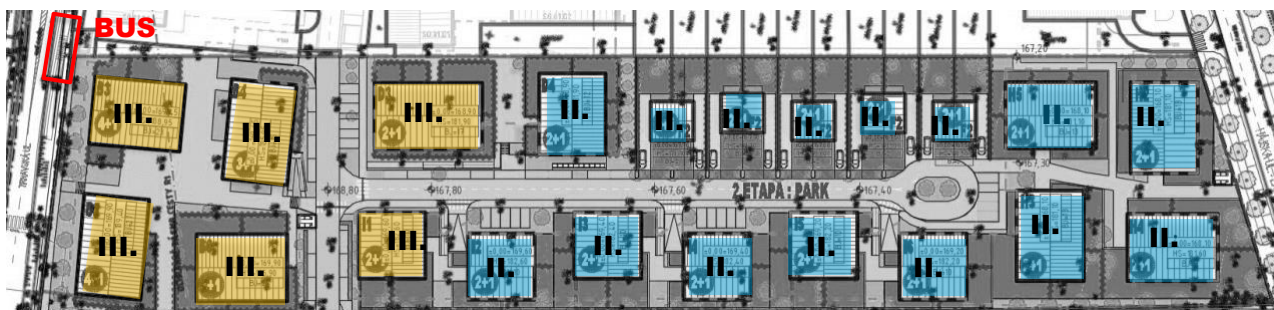
8.3. Akustické simulácie po výstavbe obytného súboru Slnčná pláň - PARK

Do výpočtového modelu bolo pridaných 21 objektov (Tabuľka 1) Obytného súboru Slnčná Pláň – PARK – Variant V0. Na Obrázku 10 je zobrazená situácia z akustického programu CadnaA, v ktorom sú okrem riešených budov vymodelované aj okolité budovy, cestné komunikácie ako aj cesta 1. Triedy R1A.

Na Obrázku 11 je zobrazená situácia s rozdelením jednotlivých objektov do kategórií územia podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorá je uvedená v Kapitole 5.1. Objekty v blízkosti cesty 1. Triedy R1A a autobusovej zastávky budú zaradené do III. kategórie chráneného územia.



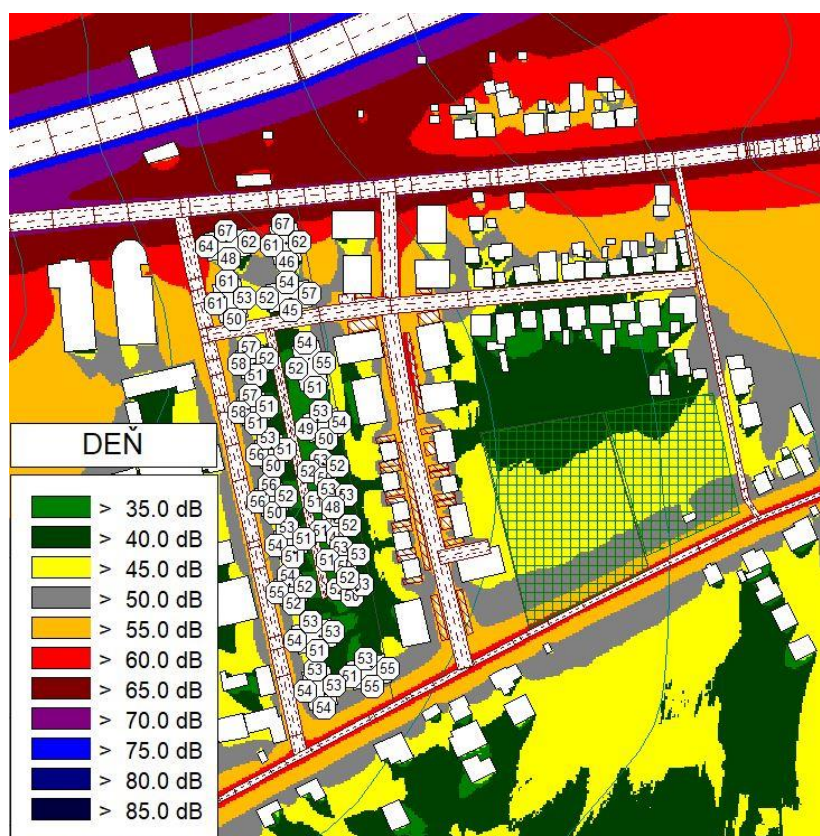
Obrázok 10 Situácia územia v akustickom programe CadnaA, riešené územie je označené červenou farbou



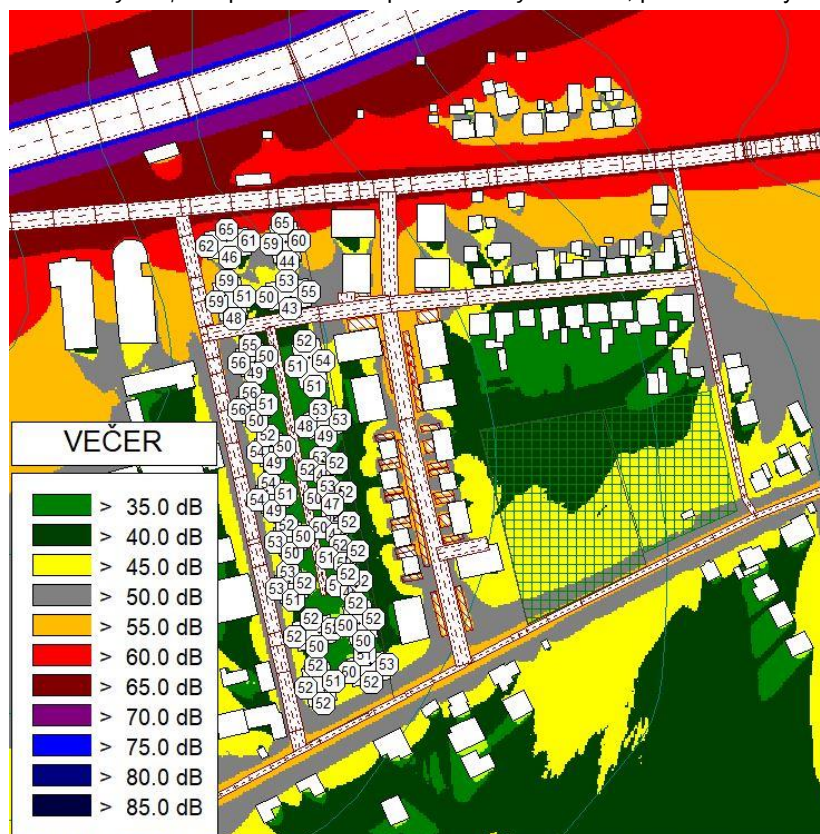
Obrázok 11 Označenie kategórií chráneného územia Obytného súboru

8.4. Akustické simulácie pozemnej dopravy

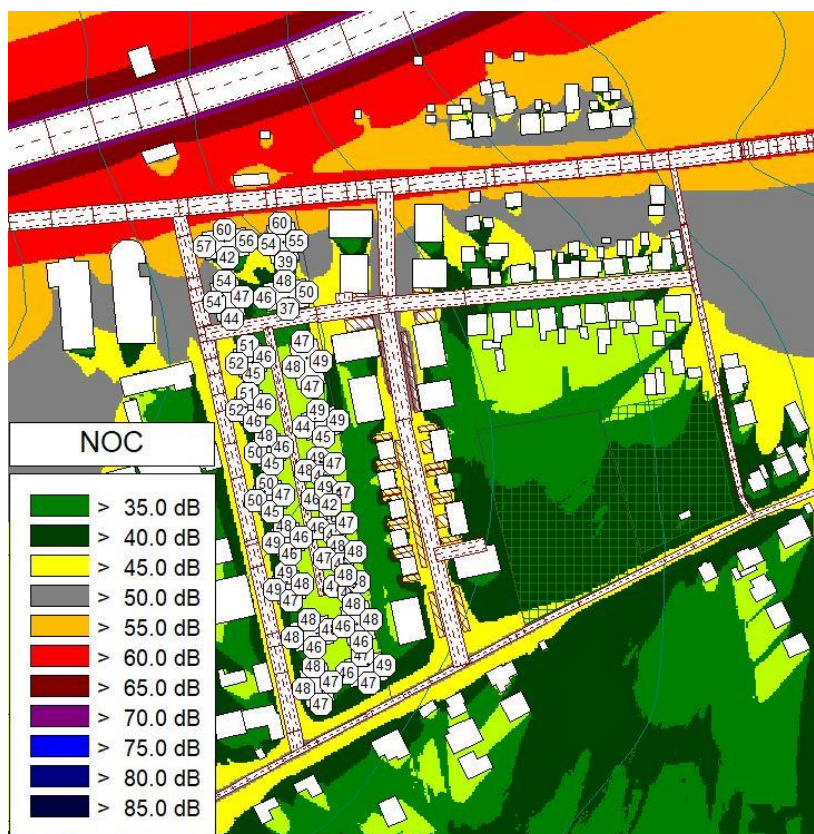
Na Obrázkoch 12 – 14 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe Obytného súboru Slnecná Pláň – PARK vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 12 – 14 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou bytových domov. Pre každý referenčný časový interval sú v obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku.



Obrázok 12 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 13 Plošná hluková zaťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval VEČER

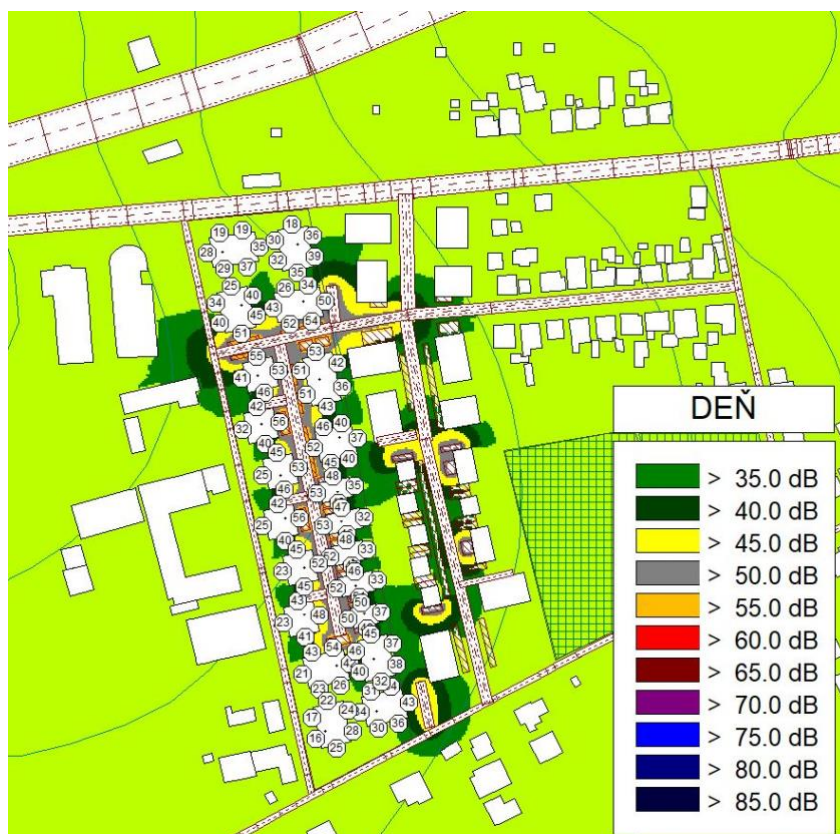


Obrázok 14 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval NOC

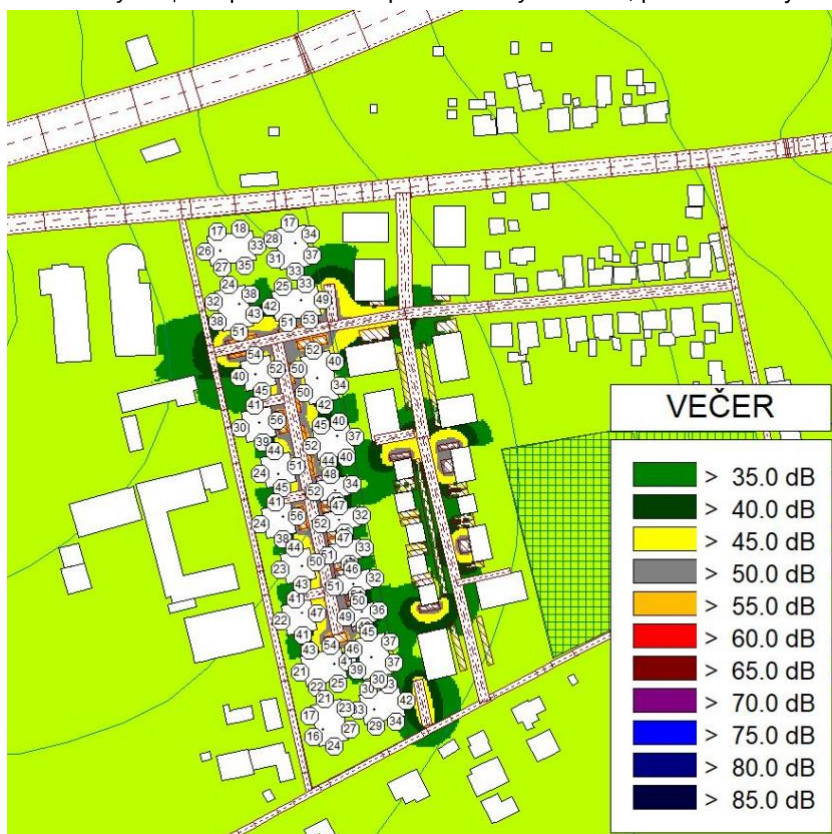
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených okolitými dopravnými komunikáciami (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre územie II. kategórie v každom referenčnom časovom intervale.** Je preto nutné navrhnúť obvodový plášť tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

8.5. Akustické simulácie dopravy vygenerovanej stavbou

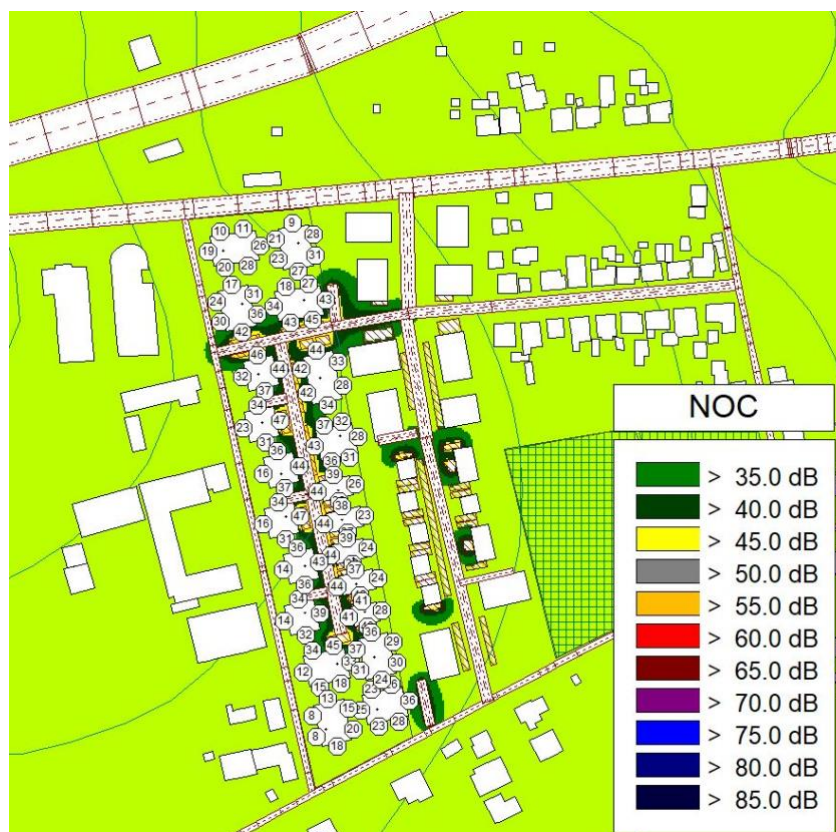
Na obrázkoch 15 – 17 sa nachádzajú simulácie stavu po výstavbe Obytného súboru vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného príjazdovými cestami a statickou dopravou na parkoviskách pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Pre každý referenčný časový interval sú na Obrázkoch 15 – 17 uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Zdrojmi hluku bola príjazdová cesta, vjazd do garáže a parkovisko. Rozpočítanie vozidiel na jednotlivé časové úseky bolo vykonané podľa metodiky opísanej v Kapitole 7.



Obrázok 15 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 16 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval VEČER

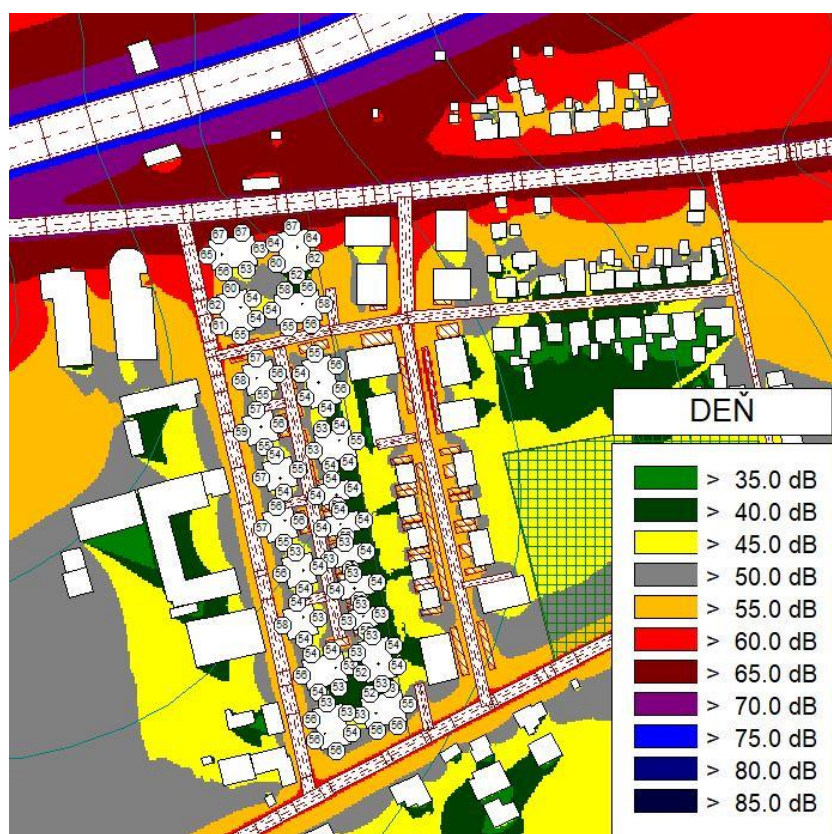


Obrázok 17 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval NOC

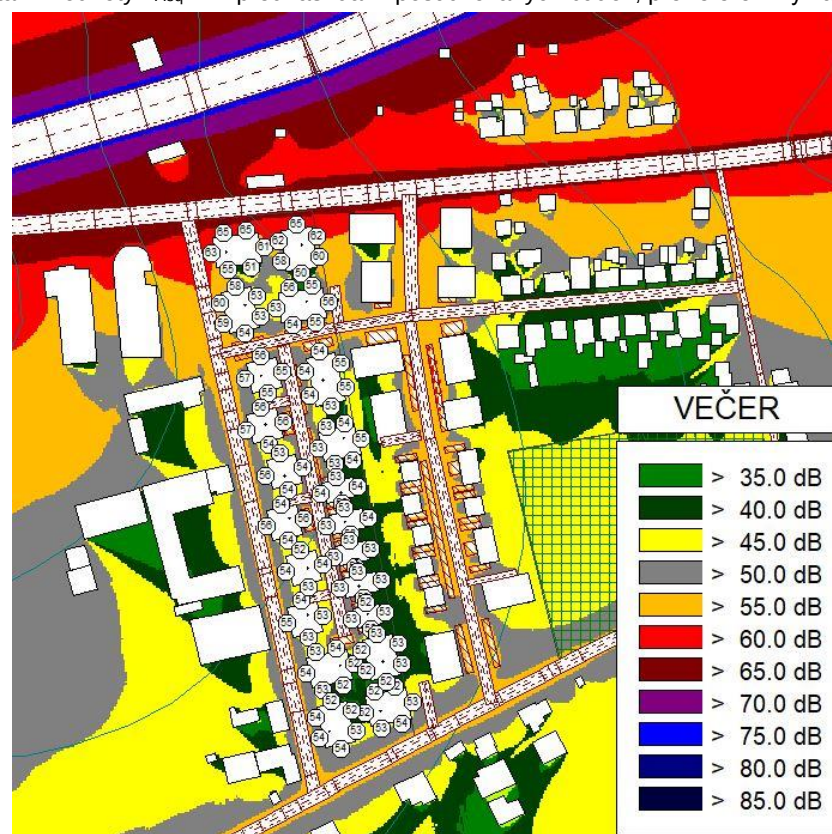
Akustické simulácie statických zdrojov (príjazdové cesty a parkoviská) preukázali **prekročenie najvyšších prípustných hodnôt hluku na fasádach v blízkosti parkovacích plôch vo všetkých referenčných časových intervaloch**. Ako bolo spomínané v kapitole 8.4, je nutné navrhnuť obvodový plášť tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk vo vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

8.6. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy

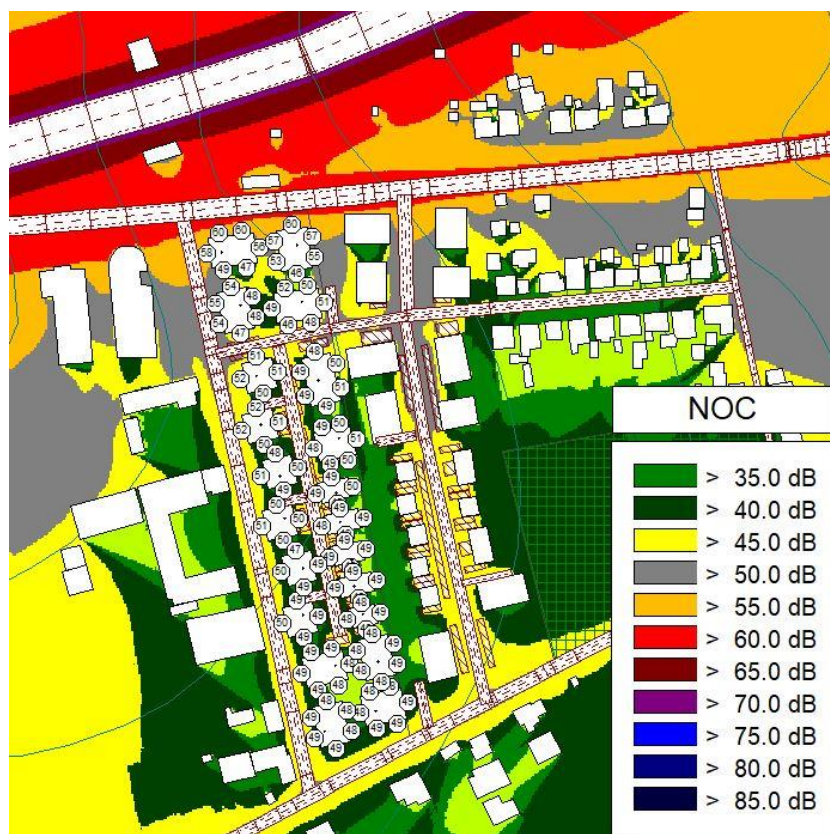
Na Obrázkoch 18 - 20 sa nachádzajú simulácie stavu po výstavbe bytových domov vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného cestnými komunikáciami, príjazdovými cestami a statickou dopravou na parkoviskách pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Pre každý referenčný časový interval sú na Obrázkoch 18 - 20 uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Tieto hodnoty budú neskôr použité pri návrhu zvukovej izolácie obvodového plášťa.



Obrázok 18 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 19 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval VEČER

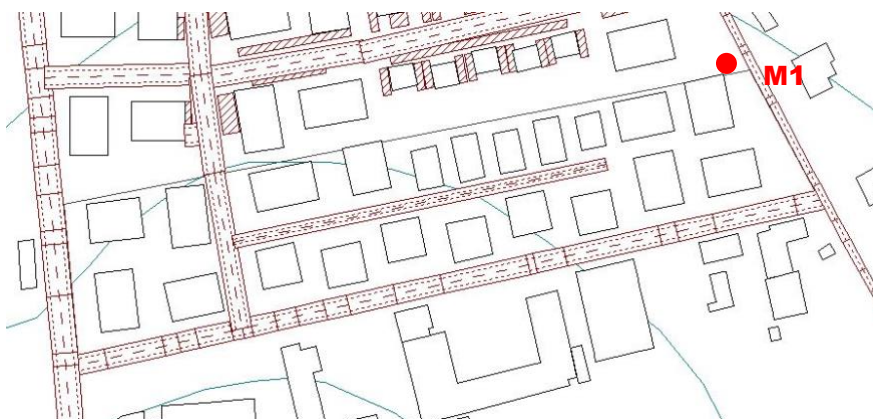


Obrázok 20 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných budov, pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií kumulatívnej dopravy (cestné komunikácie, príjazdové cesty a parkoviská) je možné konštatovať, že **budú prekročené limitné požiadavky pre územie II. a III. Kategórie vo všetkých referenčných časových intervaloch na fasádach objektov Obytného súboru Slnecná Pláň - PARK**. Ako bolo spomínané v kapitole 8.4, je nutné navrhnuť obvodový plášť tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk vo vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

9. Porovnanie variant V0 a V1

Táto hluková štúdia primárne posudzuje variant V0, v ktorom je navrhnutých 21 budov. Variant V1 má v návrhu 20 budov (v sektore H sa nenachádza objekt H5). Tabuľka 6 zobrazuje porovnanie výsledkov hladín hluku z bodu umiestneného v južnej časti posudzovaného územia medzi vjazdom do podzemnej garáže a objektom H2. Na Obrázku 21 je zobrazená situácia Obytného súboru Slnecná Pláň - PARK s vyznačeným posudzovaným bodom M1.



Obrázok 21 Situácia obytného územia s vybraným posudzovaným bodom

Tabuľka 6 Porovnanie plošnej hlukovej záťaže

Akustické simulácie	Referenčný časový interval	L_{Aeq} [dB]	
		V0	V1
Okolitá doprava	Deň	55,7 dB	55,7 dB
	Večer	51,8 dB	51,8 dB
	Noc	44,5 dB	44,5 dB
Statická doprava	Deň	45,3 dB	44,0 dB
	Večer	43,6 dB	42,3 dB
	Noc	37,8 dB	36,5 dB
Kumulatívna doprava	Deň	56,5 dB	56,5 dB
	Večer	52,8 dB	52,7 dB
	Noc	45,8 dB	45,6 dB

Na základe výsledkov akustických simulácií hluku pre obe varianty výstavby možné konštatovať, že vplyvom budovy H5 budú hodnoty hluku z dopravy (statickej a kumulatívnej) v jednotlivých referenčných časových intervaloch navýšené minimálne. V oboch prípadoch budú prekročené limitné požiadavky pre územie II. a III. Kategórie vo všetkých referenčných časových intervaloch na fasádach objektov Obytného súboru Slnecná Pláň - PARK. Ako bolo spomínané v kapitole 8.4, je nutné navrhnuť obvodový plášť tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk vo vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

10. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa

Hladiny hluku zistené na základe akustických simulácií 2 m pred fasádami obytných domov (vrátane neistoty predikcie 2,3 dB) reprezentujú základné hladiny pre určenie zvukovej izolácie obvodového plášťa (stena + okno). Požadované hodnoty nepriezvučnosti je možné stanoviť podľa STN 73 0532 (časť 5.1 poznámka 3) alebo podľa nasledujúceho vzťahu:

$$R'_w (D_{nT,w}) = L_{A,out} - L_{A,int} + 8$$

$L_{A,out}$ je vonkajšia ekvivalentná hladina A zvuku, 2 m pred fasádou, v dB,

$L_{A,int}$ je prípustná hladina A zvuku hlukového pozadia v chránenej miestnosti, v dB.

Na základe simulácií stanovujeme zvukovú izoláciu obvodového plášťa podľa Obrázku 21 na hodnoty $R'_w \geq 38$ dB (červená farba), $R'_w \geq 33$ dB (modrá farba) a $R'_w \geq 30$ dB (ostatné fasády).

Pri výstavbe druhej a tretej etapy Obytného súboru Slnecná Pláň - PARK je nutné splniť požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa podľa STN 73 0532. Keďže umiestnenie, veľkosť a typ týchto objektov nie sú zatiaľ známe, nebolo možné stanoviť požadované hodnoty R'_w . Na základe simulácií je však známe, že hodnoty zvukovej izolácie budú s blízkosťou k Trnavskej ulici a R1A musieť spĺňať podobné požiadavky ako je to pri prvej etape.



Obrázok 22 Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa

Vypočítané hodnoty nepriezvučnosti obvodového plášťa je potrebné korigovať nasledovným spôsobom. Vypočítaná požiadavka platí pre obvodový plášť ako celok. Ak je plocha okien väčšia ako 50 % plášťa pri pohľade z miestnosti, platí uvedená hodnota aj pre okná. V prípade, ak plocha okien predstavuje od 35 % do 50 % z plochy steny, norma STN 73 0532 umožňuje v takomto prípade znížiť vyžadovaný index okna R'_{w} o 3 dB ako je požadovaná hodnota. V prípade okna s plochou menšou ako 35 % je možné index nepriezvučnosti okna R'_{w} znížiť o 5 dB. Toto zníženie je možné použiť len v prípade, ak index nepriezvučnosti steny je min. o 10 dB vyšší ako index nepriezvučnosti okna.

Hodnoty nepriezvučnosti izolačných skiel udávajú výrobcovia na základe vykonaných meraní v laboratórnych podmienkach na vzorke s veľkosťou približne 1 200 x 1 500 mm. V prípade, ak sa použije zasklenie s väčšími rozmermi, deklarovaná nepriezvučnosť skla výrobcom už neplatí! Pri predpisovaní požiadaviek na izolačné dvoj/trojsklá sa preto odporúča zvýšiť hodnotu R'_{w} skla o 2 - 3 dB, pri veľkoplošnom zasklení o 3 - 5 dB. Preto odporúčame žiadať od výrobcu okien garanciu nepriezvučnosti aj pri zvýšenej ploche zasklenia.

11. Vetrание obytných miestností

Počas spánku je potrebné zabezpečiť nepretržité vetranie (výmenu vzduchu, bez nutnosti otvárania a zatvárania okien) tak, aby boli splnené normatívne požiadavky z hľadiska výmeny vzduchu (25 m³ čerstvého vzduchu na osobu za hodinu podľa STN EN 16798). Pri akusticky chránených miestnostiach, kde ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,2m,noc} > 45$ dB je vetranie nutné riešiť iným spôsobom než pootvorením okna, nakoľko by neboli splnené požiadavky prípustných hladín hluku v súlade s vyhláškou MZ SR č. 549/2007 Z.z..

Nakoľko hladina A zvuku 2 m pred fasádami posudzovaných objektov v SEKTOROCH A – D prekračuje v referenčnom časovom intervale noc najvyššie prípustné hodnoty, je nutné v objektoch zabezpečiť vetranie obytných miestností iným spôsobom ako pootvorenými oknami. Rovnakým spôsobom odporúčame riešiť vetranie vo všetkých posudzovaných objektoch.

Návrh je potrebné riešiť s ohľadom na potrebu minimálnej výmeny vzduchu pre jednotlivé chránené priestory podľa Vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z.z., pričom je nutné zabezpečiť ostatné stavebné prvky tak, aby neznemožňovali nútenú výmenu vzduchu.

12. Záver

Predmetom akustickej štúdie je posúdenie vplyvu územia budúcej výstavby Obytného súboru Slnecná Pláň – Park (Variant V0) na životné prostredie (EIA). Územie sa bude nachádzať v zastavanom katastrálnom území Nitra – Kynek. Posudzované územie je v súčasnosti využívané na poľnohospodárske účely. Predkladaná štúdia posudzuje vplyv externých zdrojov hluku na dané územie. Výstavba na posudzovanom území je rozdelená na 3 etapy. Táto štúdia posudzuje II. etapu - PARK podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie.

Podkladom pre vypracovanie posudku bolo meranie hluku spôsobeného dopravou na najbližších cestných komunikáciách, ako aj projektová dokumentácia budúcej výstavby Obytný súbor Slnecná Pláň. Výsledky merania hluku a akustická štúdia Obytný súbor Slnecná Pláň vypracovaná v roku 2021 Annou Lacovou, slúžia ako podklad pre akustické simulácie. Pomocou nich bol v posudku vyhodnotený stav po výstavbe Obytného súboru, kedy sa uvažovalo s vplyvom hluku spôsobeného statickou dopravou vygenerovanou príjazdom a odjazdom osobných áut.

Na základe vykonaných predikcií hluku je možné konštatovať, **že vplyvom hluku spôsobeného dopravou bude v najbližšom vonkajšom chránenom území v každom referenčnom časovom intervale dochádzať k prekročovaniu najvyšších prípustných hodnôt hluku pre územie II. a III. kategórie pre hluk z pozemnej aj statickej dopravy.**

Preto sú v štúdii navrhnuté protihlukové opatrenia formou navýšenej zvukovej izolácie obvodového plášťa a alternatívneho spôsobu vetrania. Dodržaním týchto odporúčaní nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre vonkajšie a vnútorné chránené prostredie vo všetkých referenčných časových intervalov.

Štúdiu vypracovala:
máj 2022

Bc. Katarína Drgoňová - akustik

Štúdiu kontroloval:
máj 2022

MSc. Matej Žák - akustik