

HLUKOVÁ ŠTÚDIA

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHODNUTIE

OBYTNÁ ZÓNA TRNAVA - PRI OREŠIANSKEJ CESTE



Číslo zákazky: 22223

Objednávateľ: about_architecture s.r.o., Vajnorská 56/44, 83103 Bratislava – Nové mesto

Miesto stavby: Orešianska, 917 01, Trnava

Vypracovala: Ing. Katarína Drgoňová

Autorizačne overil: Ing. Peter Lobotka, PhD.

Dátum: September 2024

Listov: - 31 -



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	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. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	7
5.3. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa.....	7
5.4. Stanovenie požadovaných hodnôt nepriezvučnosti okien	8
6. Meranie hladín akustického tlaku.....	9
6.1. Meracie prístroje	10
6.2. Klimatické podmienky počas merania.....	10
6.3. Výsledky merania akustického tlaku	10
6.4. Výsledky sčítania dopravy.....	12
7. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou	12
8. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru	12
8.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA.....	12
8.2. Akustické simulácie súčasného stavu.....	12
8.3. Akustické simulácie statickej dopravy	15
8.4. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy.....	19
8.5. Akustické simulácie vzduchotechnických zariadení	23
9. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa	24
10. Vetrание obytných miestností.....	27
11. Hluk počas výstavby rodinných domov	29
11.1. Fáza zemných prác – hluk vyvolaný pracovnou činnosťou strojov a zariadení.....	29
12. Záver.....	30

1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie územia budúcej výstavby 200 rodinných domov, 7 bytových domov a materskej školy, ktorá bude súčasťou jedného z bytových domov v Trnave. Posudzované územie sa nachádza na budúcich uliciach, ktoré budú prepájať ulice Orešianska a Modranská. V súčasnosti je územie využívané ako orná pôda. Plánované využitie plôch je na individuálnu bytovú výstavbu. Predkladaný dokument vyhodnocuje vplyv externých zdrojov hluku na dané územie.

Hluková štúdia popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po výstavbe 200 rodinných domov, 7 bytových domov s materskou školou. Štúdia slúži ako odborný akustický podklad pre vypracovanie dokumentácie pre územné rozhodnutie.

Vstupným údajom pre posúdenie súčasného stavu sú výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo dňa 22.05.2024. Výsledky merania hluku a sčítania cestnej dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli doplnené o informácie z výkresovej dokumentácie poskytnutej objednávateľom.

Simulácie v tejto štúdii slúžia na posúdenie akustických podmienok počas výstavby rodinných a bytových domov a materskej školy lokalite Trnava, ako aj stanovenie ich zvukovoizolačných vlastností v zmysle normy STN 73 0532 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Predkladané hlukové posúdenie je spracované na základe cenovej ponuky č. Q188/2023 zo dňa 25.09.2023 od objednávateľa about_architecture s.r.o..

2. Vstupné údaje a podklady

- výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku a sčítania cestnej dopravy, ktoré sa uskutočnilo dňa 22.05.2024,
- výkresová dokumentácia a informácie o projekte „Obytná zóna Trnava – pri Orešianskej ceste“ poskytnutá objednávateľom
- dopravno kapacitné posúdenie „Dopravno-kapacitné posúdenie v zmysle TP 102 pre zámer Obytná zóna Trnava – Pri Orešianskej ceste“
- informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach <https://zbgis.skgeodesy.sk> a Google Maps,
- program CADNA A Basic – BMP v. 4.5.151 (64 Bit) (build: 195.5312), Dongle: L43753
 - metodika pre cestnú dopravu NMPB – Routes – 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,
- Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z. z., o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia.

3. Všeobecný popis stavby a jej okolia

3.1. Základná charakteristika územia v súčasnom stave

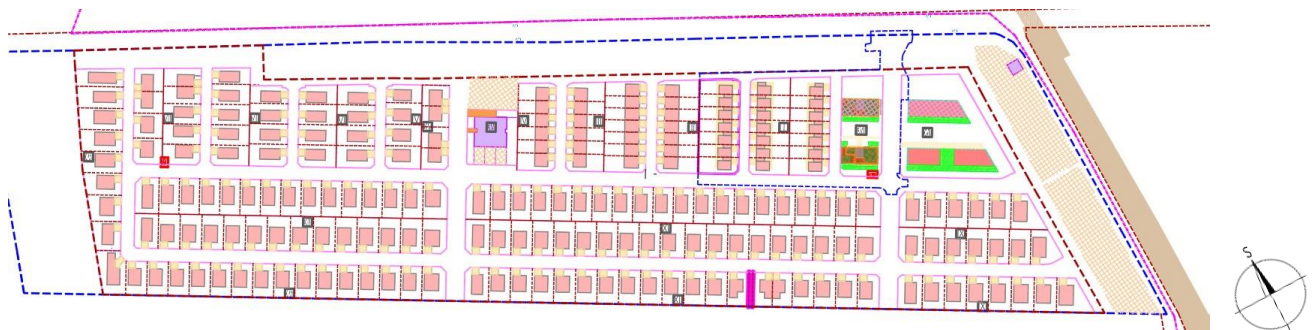
Na Obrázku 1 sa nachádza situácia územia plánovanej výstavby 200 rodinných domov, 7 bytových domov a materskej škôlky v Trnave v k. ú. Trnava. Územie sa nachádza v extraviláne v západnej časti mesta Trnava. V súčasnosti slúži posudzované územie na poľnohospodárske účely. Západne v okolí dotknutého územia sa nachádzajú rozsiahlejšie plochy poľnohospodárskej pôdy. Južne od územia sa nachádza menší priemyselný park a cesta II. triedy Modranská. Východne od posudzovaného územia sa nachádza železničná trať smerom na Smolenice a ďalej centrum mesta. Severne od riešeného územia sa nachádzajú rôzne zázemia firiem, sklady, opustené haly, ktoré oddeľuje od riešeného územia cesta III. triedy Orešianska. Dominantným zdrojom hluku na danom území je najmä hluk z dopravy na ceste III. triedy 1295 – Orešianska a ceste II. triedy 504 – Modranská.



Obrázok 1 Situácia širších vzťahov, červenou farbou je vyznačené miesto výstavby

4. Popis plánovanej výstavby

Na Obrázku 2 je zobrazená koordinačná situácia riešeného územia. Na riešenom území bude postavených 200 samostatne stojacich alebo radových rodinných domov, 7 bytových domov a materská škôlka, ktorá sa bude nachádzať v jednom z bytových domov. Plánovaná je aj výstavba novej cestnej komunikácie napojenej na už existujúcu komunikáciu Orešianska. Každý rodinný dom disponuje dvomi parkovacími miestami (jedno v garáži a jedno na teréne). Bytové domy majú navrhnuté podzemné garáže s počtom parkovacích miest 85 a parkovacie miesta na teréne s počtom 116. Pre materskú školu je navrhnutých 10 parkovacích miest. Okrem toho sa v obytnej zóne vytvorí 144 parkovacích miest popri nových komunikáciách. Celkovo tak na navrhovanom území vznikne 755 parkovacích miest.



Obrázok 2 Koordinačná situácia rodinných a bytových domov a materskej školy v Trnave

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 1 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</i> _{Aeq,p}
			Pozemná a vodná doprava ^{b)c)} <i>L</i> _{Aeq,p}	Železničné dráhy ^{c)} <i>L</i> _{Aeq,p}	Letecká doprava		
					<i>L</i> _{Aeq,p}	<i>L</i> _{ASmax,p}	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály)	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, ^{d)} vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 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 a hluk z parkovania a prízjazdu-odjazdu áut na pozemkoch (predovšetkým cesta III. triedy 1295 a cesta II. triedy 504 s hromadnou dopravou). V zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme predmetné vonkajšie územie budúcej výstavby rodinných domov rozdeliť na dve územia – územie kategórie III do vzdialenosti 100 m od osi priľahlej miestnej komunikácie (územie v okolí miestnych komunikácií s hromadnou dopravou) a územie kategórie II (priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov a chránených miestností školských budov). 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 : **pre deň** $L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$
 kategória II **pre večer** $L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 45 \text{ dB}$

Hluk z pozemnej dopravy : **pre deň** $L_{Aeq,12h,p} = 60 \text{ dB}$
 kategória III **pre večer** $L_{Aeq,4h,p} = 60 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 50 \text{ dB}$

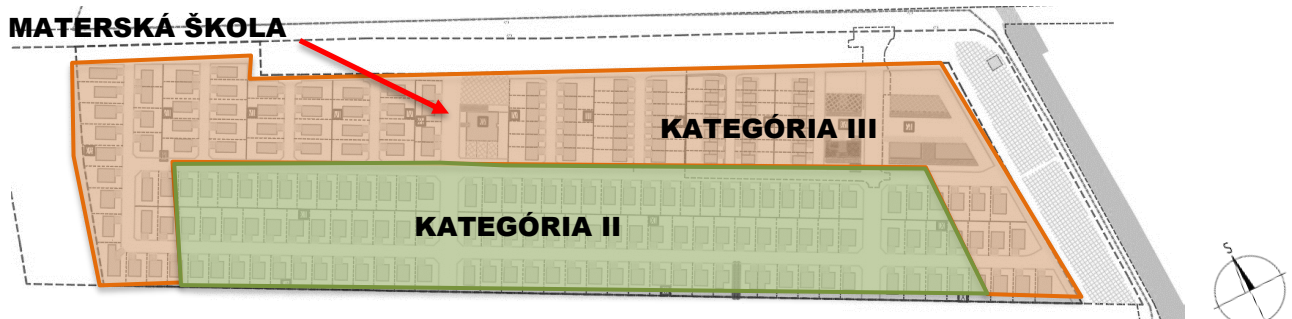
Hluk z iných zdrojov : **pre deň** $L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$
 kategória II a III **pre večer** $L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 45 \text{ dB}$

Podľa poznámky 1.9 Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa na základe stanoviska príslušného orgánu verejného zdravotníctva môžu nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a účelovo podobných budov umiestňovať aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,

a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,

b) ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 1 pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Na Obrázku 3 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 rodinných a bytových domov v blízkosti cesty III. triedy 1295 a cesty II. triedy 504 (komunikácia s hromadnou dopravou) budú zaradené do kategórie územia III okrem časti objektu s Materskou školou, ktorá bude uvažovaná ako kategória územia II.



Obrázok 3 Kategorizácia územia rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky v Trnave , zelenou farbou je vyznačené územie kategórie II a oranžovou farbou je vyznačené územie kategórie III

5.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom 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 vnútornom prostredí nasledovné:

Tabuľka 2 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 ^{d)} $L_{Amax,p}$	hluk z vonkajšieho prostredia ^{e)} $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 ^{a)}	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle ^{b)}	deň večer noc	40 40 30 ^{a)}	40 ^{c)} 40 ^{c)} 30 ^{c)}
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, 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

poznámka k tabuľke:

a) Posudzovaná hodnota pre impulzový zvuk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov, sa stanovuje pripočítaním korekcie $K = (-7)$ dB k L_{Amax} pre noc.

b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania.

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.

d) Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. a) a b) Vyhlášky.

e) Prípustné hodnoty platia pre hodnotenie podľa bodu 2.1 písm. c) Vyhlášky.

g) Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie.

V zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. sú pre obytné miestnosti a škôlky, pre hluk z vonkajšieho prostredia stanovené nasledovné hodnoty:

Hluk z vonkajšieho prostredia:

pre deň $L_{Aeq,12h,p} = 40$ dB
pre večer $L_{Aeq,4h,p} = 40$ dB
pre noc $L_{Aeq,8h,p} = 30$ dB

5.3. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa stanovuje norma STN 73 0532 v závislosti od hladín vonkajšieho hluku 2,0 m pred fasádou objektov. 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, kancelárie

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
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
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku počas používania vo vzdialenosti 2 m pred fasádou $L_{Aeq,2m}$, [dB]**)						
	$L_{Aeq,2m}$, [dB]**)						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
Prednáškové miestnosti, učebne, pobytové miestnosti škôl, jasle, materské školy	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).

*** Požadované hodnoty sú stanovené podľa akčnej hodnoty normalizovanej hladiny A zvuku pre I. skupinu prác v zmysle Nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z.z.

5.4. Stanovenie požadovaných hodnôt nepriezvučnosti okien

Tabuľka 4 Stanovenie požadovaných hodnôt na nepriezvučnosť okien a ďalších prvkov obvodového plášťa

Podiel plochy okien S_O k celkovej ploche obvodového plášťa miestnosti S_F	Požadovaná hodnota R_w* na okná, určená z hodnôt R'_w ($D_{nT,w}$) podľa tabuľky 3
[%]	[dB]
$S_O/S_F < 35$	$R'_w - 5$
$35 \leq S_O/S_F \leq 50$	$R'_w - 3$
$S_O/S_F > 50$	R'_w

*) Znížené požadované hodnoty na okná platia za predpokladu, že hodnota váženej nepriezvučnosti plnej časti obvodového plášťa pri pohľade z miestnosti je najmenej o 10 dB vyššia ako vážená nepriezvučnosť okna. Požadované hodnoty platia aj pre iné prvky obvodového plášťa (vonkajšie dvere, svetlíky, vetracie prvky a pod.).

6. Meranie hladín akustického tlaku

Meranie hladín akustického tlaku 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 bolo vykonané v dvoch meracích bodoch.

Merací bod M1 bol meraný pre každý referenčný časový interval (DEŇ, VEČER, NOC vždy 1 hodinu), dňa 22.05.2024. Merací mikrofón bol umiestnený na statíve vo výške 1,5 m a 15 m od osi cesty III. triedy 1295 – Orešianska. Dominantným zdrojom hluku počas merania bola pozemná doprava na ceste III. triedy 1295.

Merací bod M2 bol meraný ako 24 hodinové meranie dňoch 22. – 23.05.2024. Merací mikrofón bol umiestnený na statíve vo výške 1,5 m a 10 m od osi miestnej komunikácie.

Na Obrázku 4 sú vyznačené polohy meracích bodov M1 a M2. Na Obrázkoch 5 je odfotená pozícia meracieho prístroja pre merací bod M1 v referenčnom časovom intervale DEŇ, pre merací bod M2 v referenčnom časovom intervale DEŇ.



Obrázok 4 Pôdorysné zobrazenie pozície meracieho bodu M1 a meracieho bodu M2



Obrázok 5 Fotografie meracieho bodu M1 v referenčnom časovom intervale DEŇ a meracieho bodu M2 v referenčnom časovom intervale DEŇ

6.1. Meracie prístroje

Tabuľka 5 Použité meracie prístroje – hladina akustického tlaku

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.	07.08.2025
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250	2473179	TSÚ Piešťany, š.p.	07.08.2026
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	07.08.2025
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.	07.08.2025
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250 L	2701749	TSÚ Piešťany, š.p.	02.08.2025
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	07.08.2025

6.2. Klimatické podmienky počas merania

Klimatické podmienky počas merania hluku v meracom bode M1 sú uvedené v Tabuľke 6 a v meracom bode M2 v Tabuľke 7 spolu s parametrami meracích zariadení rýchlosti vetra, teploty, vlhkosti a tlaku vzduchu.

Tabuľka 6 Klimatické podmienky – M1

Zariadenie	Meraná veličina	Namerané hodnoty DEŇ	Namerané hodnoty VEČER	Namerané hodnoty NOC
Trotec BA05	Rýchlosť vetra	0,19 m/s	0,11 m/s	0,0 m/s
Trotec BC05	Vlhkosť vzduchu	58,9 %	60,4 %	66,3 %
	Teplota vzduchu	21,8 °C	21,3 °C	17,7 °C
Testo 511	Tlak vzduchu	997,1 hPa	997,8 hPa	998,9 hPa

Tabuľka 7 Klimatické podmienky – M2

Zariadenie	Meraná veličina	Namerané hodnoty DEŇ	Namerané hodnoty VEČER	Namerané hodnoty NOC
Trotec BA05	Rýchlosť vetra	0,19 m/s	0,11 m/s	0,00 m/s
Trotec BC05	Vlhkosť vzduchu	58,9 %	60,4 %	66,3 %
	Teplota vzduchu	21,8 °C	21,3 °C	17,7 °C
Testo 511	Tlak vzduchu	997,1 hPa	997,8 hPa	998,9 hPa

6.3. Výsledky merania akustického tlaku

V Tabuľkách 8 a 9 sa nachádzajú výsledné hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pre meracie body M1 a M2. Neistota merania U bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 2,3 dB.

Tabuľka 8 Výsledky merania hladín akustického tlaku – M1

Merací bod	Referenčný časový interval	Ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} [dB]	Rozšírená neistota merania U [dB]	Ekvivalentná hladina A zvuku vrátane neistoty merania $L_{Aeq} + U$ [dB]
M1	DEŇ – 17:00-18:00	67,3	2,3	64,7
	VEČER - 18:00-19:00	66,7		69,6
	NOC – 22:00-23:00	62,4		69,0

Tabuľka 9 Výsledky merania hladín akustického tlaku – M2

Merací bod	Referenčný časový interval	Ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} [dB]	Neistota merania U [dB]	Ekvivalentná hladina A zvuku vrátane neistoty merania $L_{Aeq} + U$ [dB]
M2	17:00 – 18:00	65,2	2,3	67,5
	18:00 – 19:00	65,0		67,3
	19:00 – 20:00	64,0		66,6
	20:00 – 21:00	64,0		66,3
	21:00 – 22:00	64,0		66,3
	22:00 – 23:00	60,0		62,3
	23:00 – 24:00	55,4		57,7
	00:00 – 01:00	53,8		56,1
	01:00 – 02:00	49,7		52,0
	02:00 – 03:00	51,9		54,2
	03:00 – 04:00	50,9		53,2
	04:00 – 05:00	58,2		60,5
	05:00 – 06:00	64,3		66,6
	06:00 – 07:00	65,4		67,7
	07:00 – 08:00	66,0		68,3
	08:00 – 09:00	65,5		67,8
	09:00 – 10:00	64,7		67,0
	10:00 – 11:00	64,7		67,0
	11:00 – 12:00	64,6		66,9
	12:00 – 13:00	64,7		67,0
	13:00 – 14:00	65,3		67,6
	14:00 – 15:00	65,7		68,0
	15:00 – 16:00	66,1		68,4
	16:00 – 17:00	66,3		68,6

Meranie súčasných hlukových pomerov preukázalo, že v súčasnosti sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku vo všetkých referenčných časových intervaloch v meracích bodoch M1 a M2 podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.

6.4. Výsledky sčítania dopravy

Tabuľka 10 zobrazuje výsledné hodnoty sčítania pozemnej dopravy na ceste III. triedy 1295 – Orešianska a pri miestnej komunikácii pri železničnej trati počas všetkých referenčných časových intervaloch. Hodnoty intenzity dopravy boli sčítané počas merania a reprezentujú štandardnú hodinu pre každý referenčný časový interval.

Tabuľka 10 Výsledky sčítania intenzity dopravy

Komunikácia	Počet osobných áut (za hodinu)			Počet nákladných áut (za hodinu)		
	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC
Cesta III. triedy 1295 – Orešianska	615	522	140	13	6	7
Cesta pri železnici	39	26	9	4	0	0

7. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou

Pre posúdenie vplyvu dopravy vygenerovanej stavbou - príjazd a odjazd áut, pohyb áut po parkovacích miestach prislúchajúcich rodinným a bytovým domom a materskej škôlke a pri vjazdoch do garáže sa vychádzalo z počtu parkovacích miest. Na stanovenie počtu pohybov za hodinu na každom parkovacom mieste sa vychádzalo z metodiky Dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov investičných projektov. V Tabuľke 11 sú uvedené počty pohybov na jedno parkovacie miesto za hodinu pre každý referenčný čas použitý pri výpočtoch v simulačnom programe. Výstavbou posudzovanej obytnej zóny sa vytvorí celkovo 755 parkovacích miest pre rodinné a bytové domy, z toho 470 parkovacích miest umiestnených na teréne a 10 parkovacích miest pre materskú škôlku umiestnených na teréne.

Tabuľka 11 Počet prejazdov na jedno parkovacie miesto v rôznych referenčných časových intervaloch

Funkcia	DEŇ	VEČER	NOC
Bývanie (745 PM)	0,214	0,123	0,019
Materská škôlka (10 PM)	0,754	0,000	0,000

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 noriem a smerníc, výkonné výpočtové algoritmy, 3D vizualizácie, atď. V hlukovej štúdii bol softvér CadnaA použitý na simuláciu akustickej situácie súčasného stavu, ako aj na simulácie stavu po výstavbe obytnej zóny.

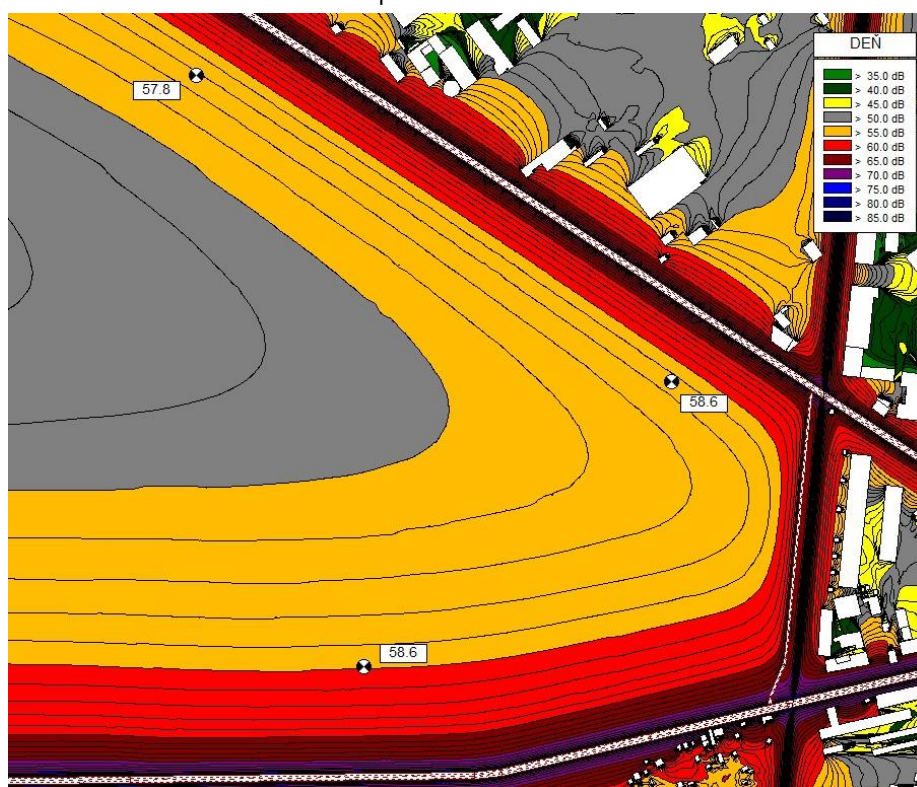
8.2. Akustické simulácie súčasného stavu

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 okolitých objektov, parkovísk a cestných komunikácií.

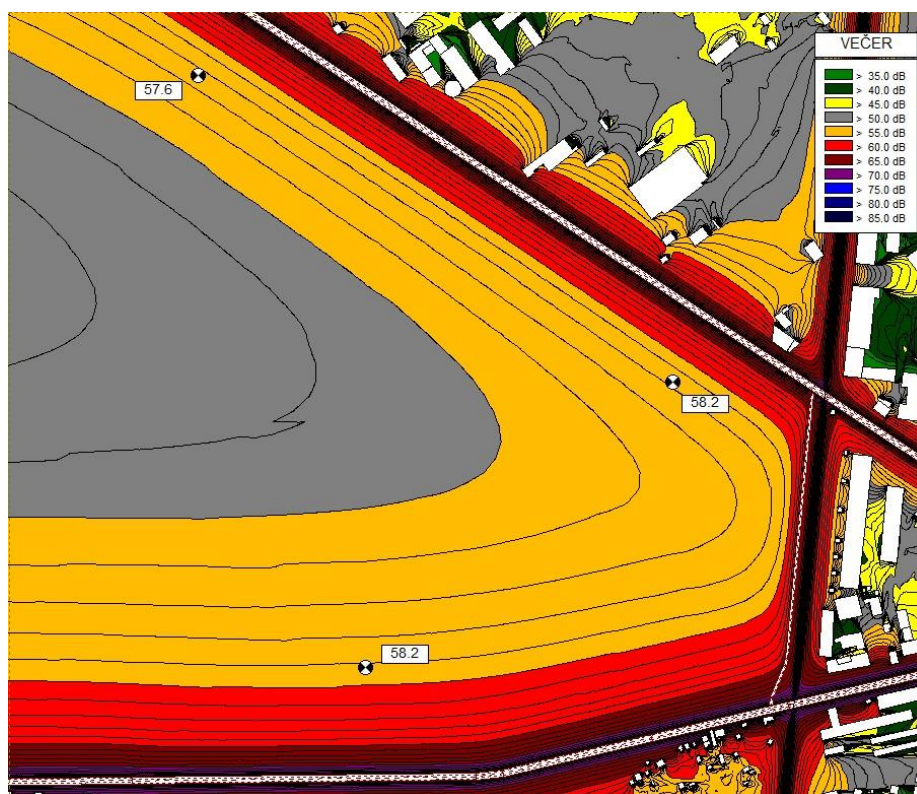
Na Obrázku 6 je zobrazený pohľad na 3D model súčasného stavu riešeného územia s vyznačeným územím budúcej výstavby. Na Obrázkoch 7 – 9 sa nachádza plošná hluková záťaž súčasného stavu vo výške 1,5 m nad terénom pre všetky referenčné časové intervaly. Hodnoty v bielom rámečku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku vo výške 1,5 m. Pri akustických simuláciách súčasného stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas kalibračných meraní hladín akustického tlaku.



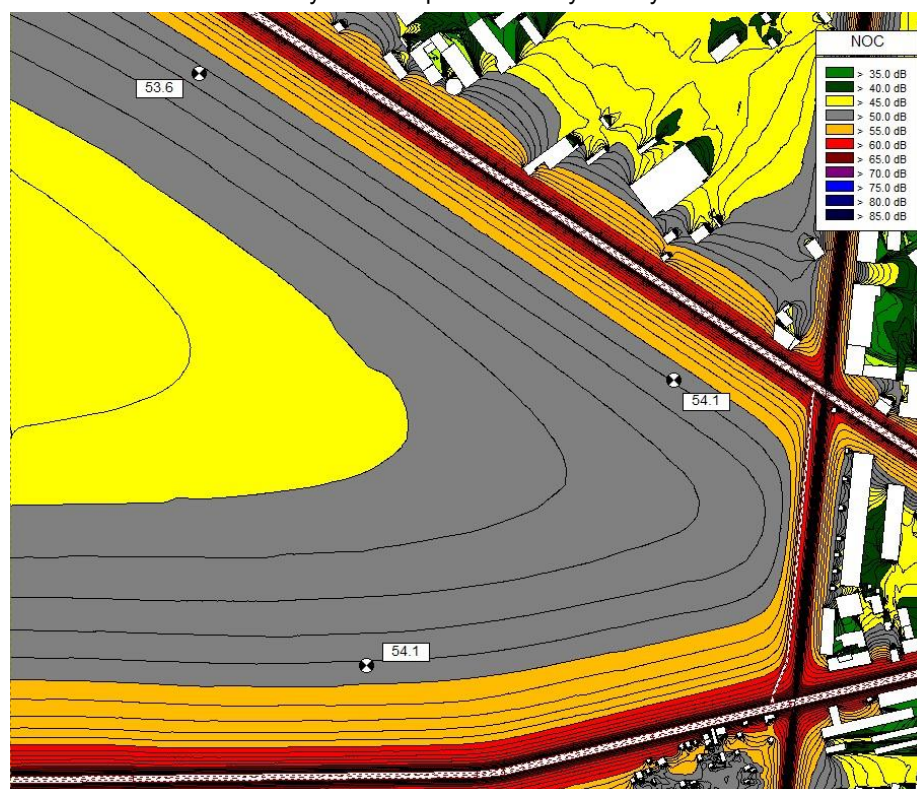
Obrázok 6 Perspektívny pohľad na 3D model riešeného územia, červenou čiarkovanou čiarou je označené posudzované územie



Obrázok 7 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku LAeq v pozorovacom bode na pozemku a 2 m pred fasádami okolitých budov a pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 8 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku LAeq v pozorovacom bode na pozemku a 2 m pred fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval VEČER



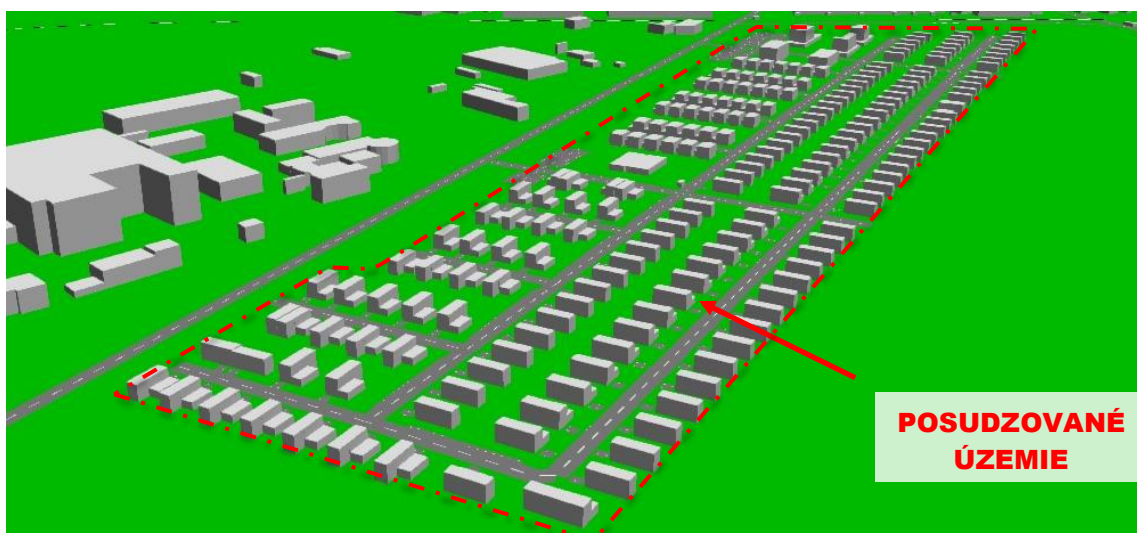
Obrázok 9 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššia hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku LAeq v pozorovacom bode na pozemku a 2 m pred fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že v súčasnom stave **sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku pre kategóriu územia III pre časový interval NOC podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

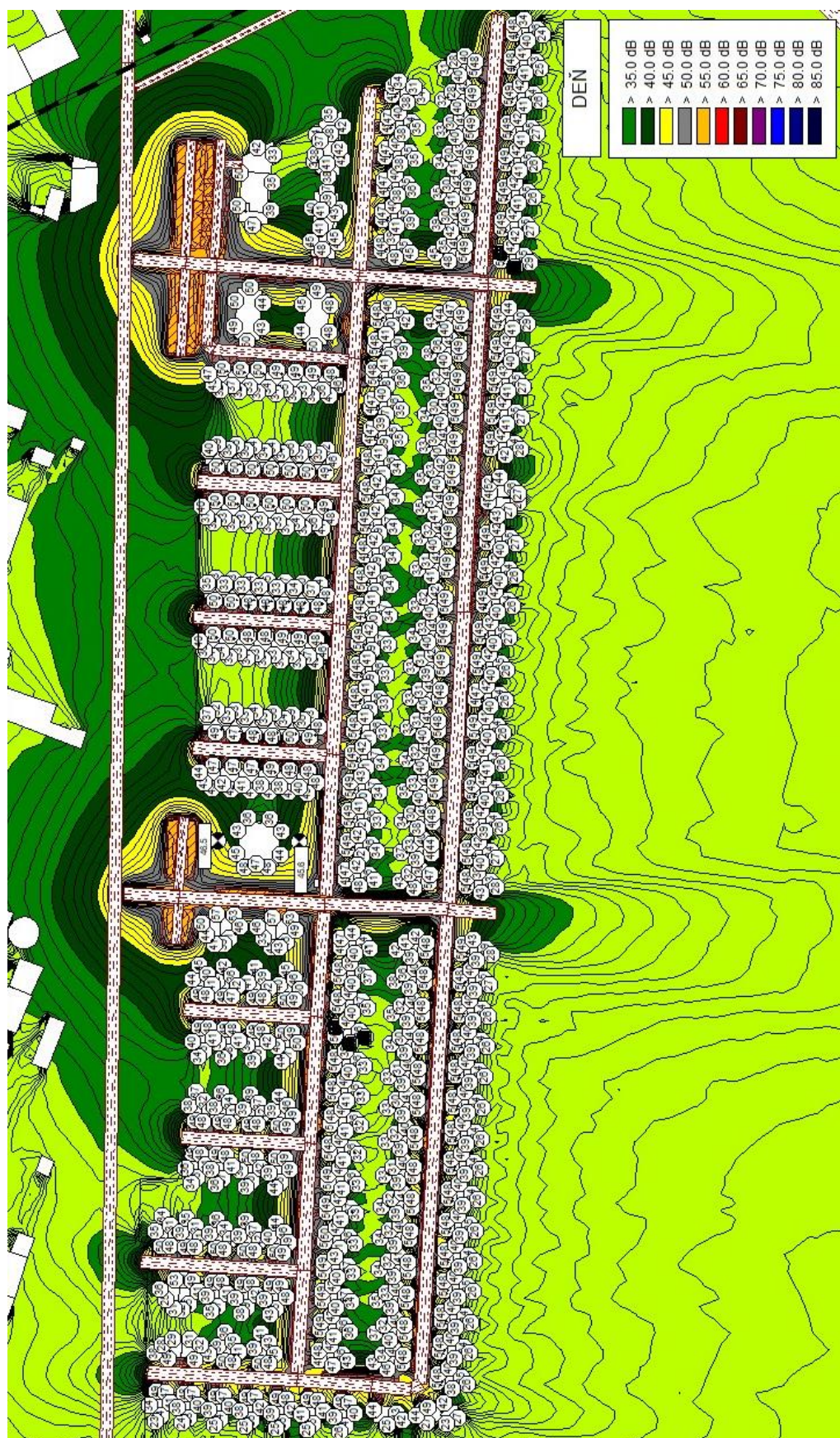
8.3. Akustické simulácie statickej dopravy

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 cesty III. triedy 1295, cesty II. triedy 504, rodinných domov, bytových domov, materskej školy, pozemných komunikácií a železnice východne od riešeného územia.

Na Obrázku 10 je zobrazený perspektívny pohľad na 3D model súčasného stavu riešeného územia s vyznačeným územím budúcej výstavby. Na Obrázkoch 11–13 sa nachádzajú simulácie plošnej hlukovej záťaže súčasného stavu vo výške 1,5 m nad terénom pre všetky referenčné časové intervaly. Pri akustických simuláciách súčasného stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas meraní hluku. Hodnoty v bielom ráme uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacích bodoch umiestnených v oddychovej zóne vo výške 1,5 m.



Obrázok 10 Perspektívny pohľad na 3D model budúceho stavu v akustickom programe CadnaA, riešené územie je označené červenou čiarkovanou čiarou

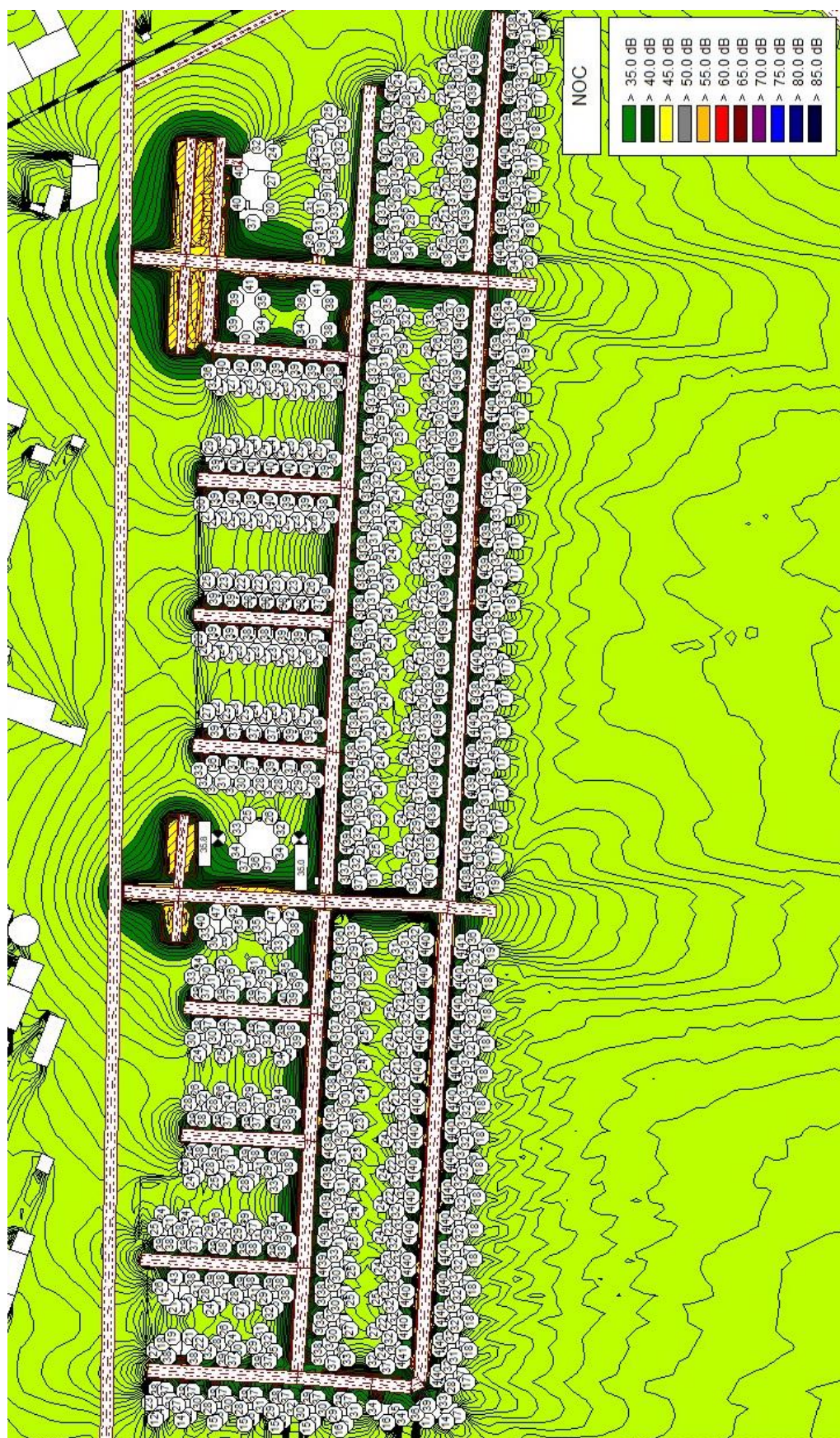


Obrázok 11 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 12 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre referenčný časový interval VEČER





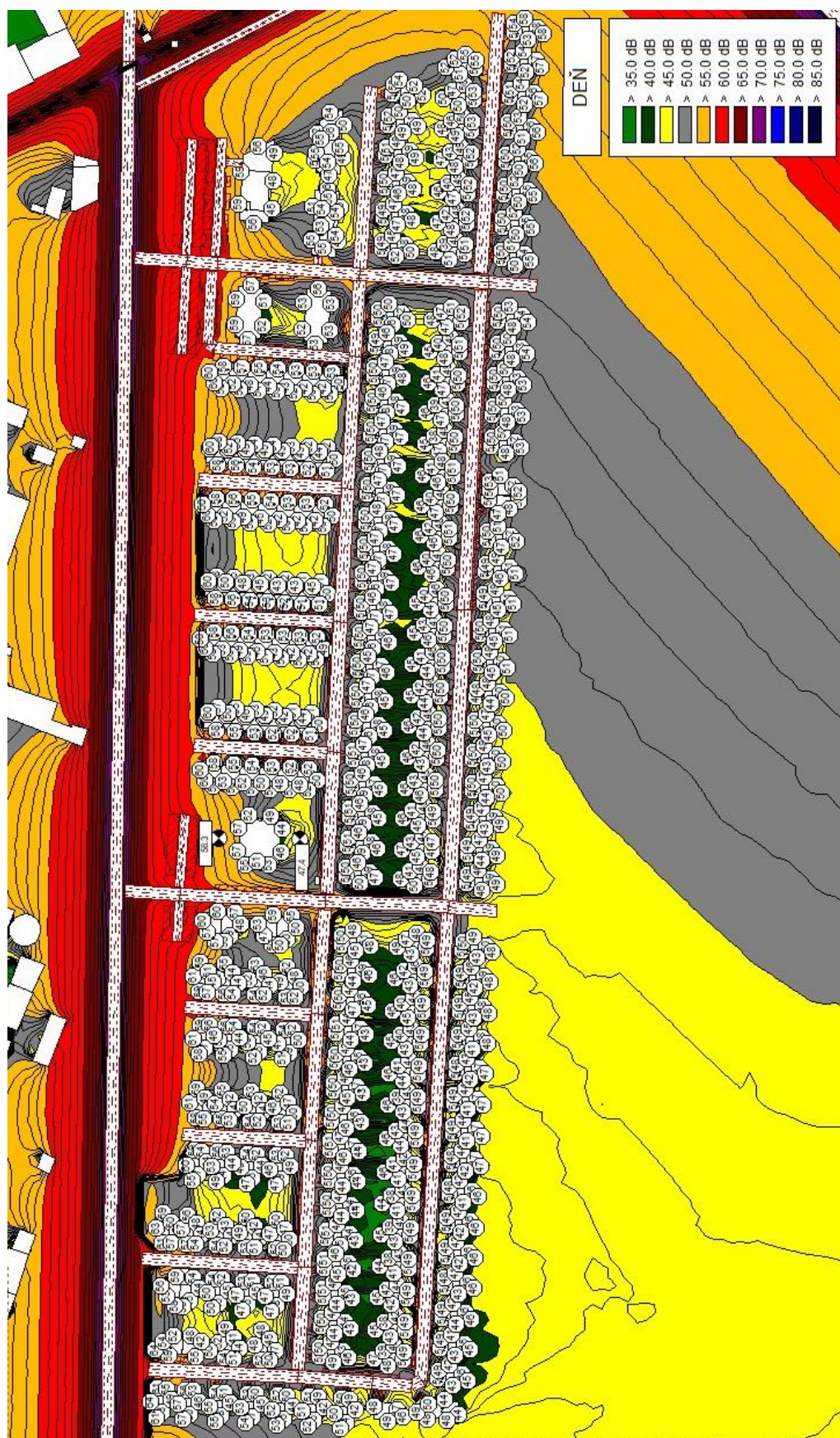
Obrázok 13 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (príjazd, odjazd a parkovanie osobných áut) výstavby prvej etapy Orešianska cesta v Trnave **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov na fasádach posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre kategóriu územia II a III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

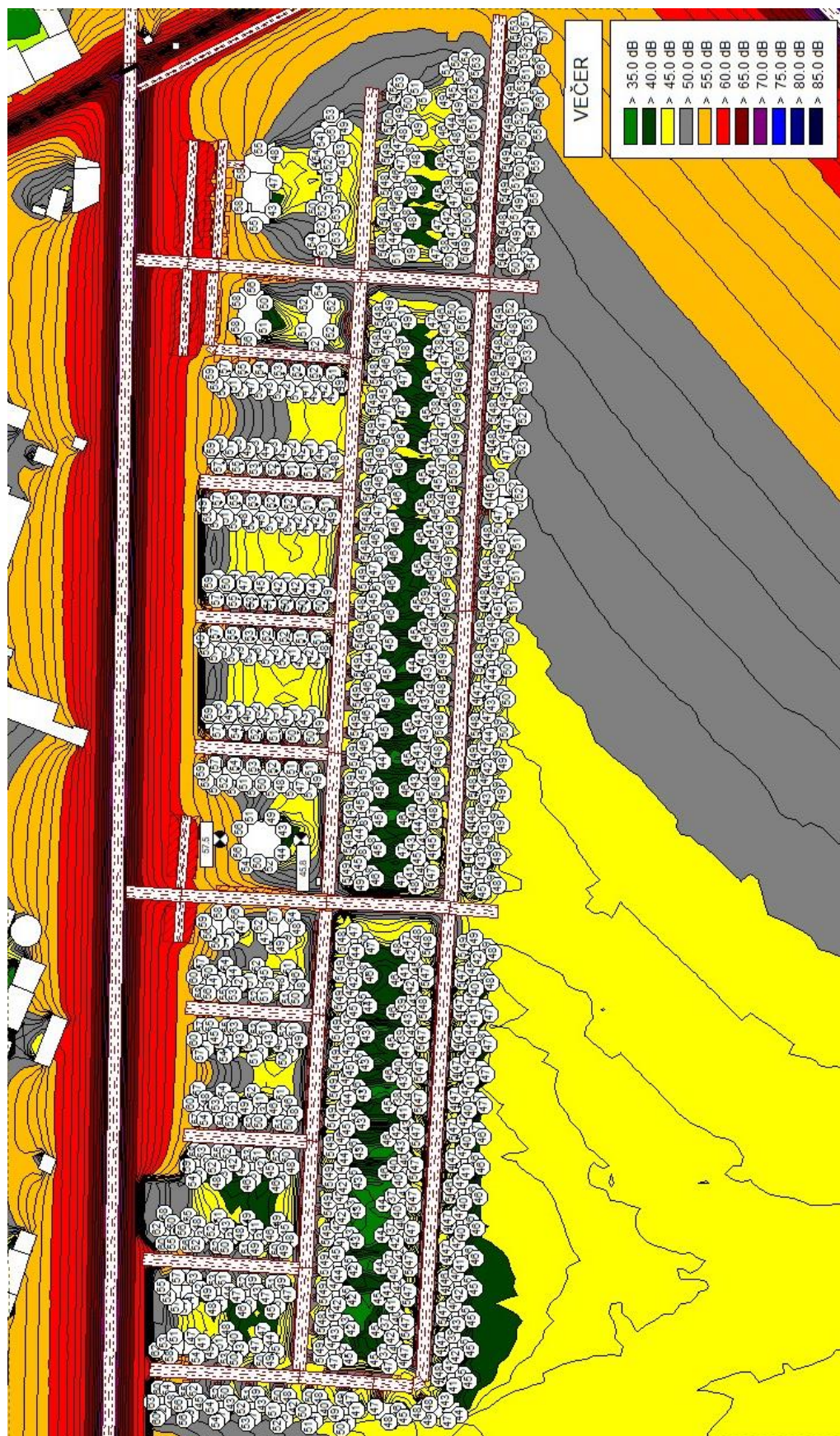
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (príjazd, odjazd a parkovanie osobných áut) výstavby prvej etapy Orešianska cesta v Trnave **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov v pozorovacích bodoch umiestnených v oddychovej zóne pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

8.4. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy

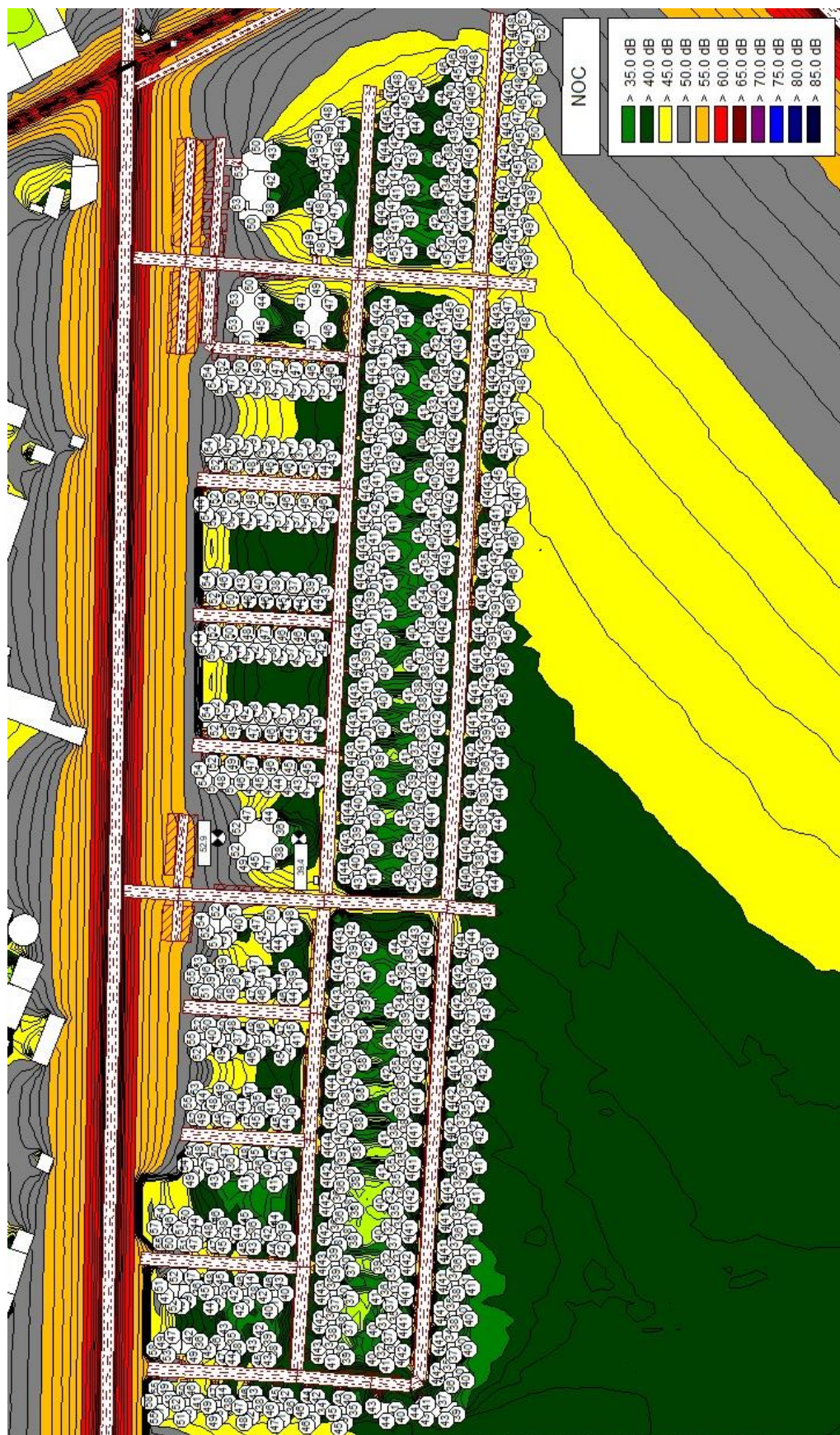
Na Obrázkoch 14 – 16 sa nachádzajú simulácie stavu po výstavbe 200 rodinných domov, 7 bytových domov a materskej školy vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného cestnými komunikáciami, príjazdovými cestami a dopravou vygenerovanou stavbou pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Pre každý referenčný časový interval sú na Obrázkoch 14 – 16 uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 metre pred fasádami posudzovaných rodinných domov a pred fasádami okolitých objektov. Tieto hodnoty budú neskôr použité pri návrhu zvukovej izolácie obvodového plášťa. Hodnoty v bielom rámečku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacích bodoch umiestnených v oddychovej zóne vo výške 1,5 m.



Obrázok 14 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny / zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 15 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 16 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku L_{Aeq} 2 m pred fasádou posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy po výstavbe rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky na Orešianskej ceste v Trnave (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy na fasádach posudzovaných objektov na Orešianskej ceste v Trnave pre kategóriu územia II a III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z.. Je preto nutné navrhnuť zvukovú izoláciu obvodového plášťa tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Podľa poznámky 1.9 Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie môžu umiestňovať aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať, ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Posudzované hodnoty hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..** Triedy materskej školy musia byť orientovaná smerom do átria objektu kde na fasáde v území kategórie II nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty na fasáde objektu podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z..

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy po výstavbe rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky na Orešianskej ceste v Trnave **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov v pozorovacích bodoch umiestnených v oddychovej zóne pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

8.5. Akustické simulácie vzduchotechnických zariadení

Na základe informácií od objednávateľa v tomto štádiu projektovej dokumentácie nie sú známe zariadenia, ktoré by potenciálne mohli byť umiestnené na fasádach a strechách rodinných a bytových domov a materskej škôlky. Konkrétne zariadenia musia byť definované a posúdené v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

Stacionárne zdroje hluku (tepelné čerpadlá, VZT zariadenia, klimatizačné jednotky...) musia byť navrhnuté tak, aby neboli prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov pre posudzovaný referenčný časový interval NOC, pretože reprezentuje najstriktejšie požiadavky na hluk vo vonkajšom aj vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..

9. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa

Hladiny hluku zistené na základe akustických simulácií 2 m pred fasádami rodinných a bytových domov a materskej škôlky (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 akustických simulácií stanovujeme zvukovú izoláciu obvodového podľa Obrázku 16 na hodnoty na Obrázku 17 podľa STN 73 0532.



ZVUKOVÁ IZOLÁCIA OBVODOVÉHO PLÁŠŤA

$R'_{w} \geq 30$ dB
 $R'_{w} \geq 33$ dB
 $R'_{w} \geq 38$ dB

Obrázok 17 Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa rodinných a bytových domov a materskej škôlky

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 použitia 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.

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 R'_w aj pre okná.**
- Ak plocha okien predstavuje od 35 % do 50 % z plochy steny, norma STN 73 0532 v takomto prípade umožňuje **znižovať vyžadovanú váženú nepriezvučnosť okna R_w o 3 dB** ako je požadovaná hodnota.
- V prípade okna s plochou menšou ako 35% z plochy steny je možné váženú nepriezvučnosť okna R_w **znižovať o 5 dB.**

Tieto zníženia je možné použiť len v prípade, ak vážená nepriezvučnosť obvodovej steny je minimálne o 10 dB vyššia ako vážená nepriezvučnosť okna.

V Tabuľke 12 sa nachádzajú požadované hodnoty nepriezvučnosti okien R_w na základe hodnôt R'_w ($D_{nT,w}$) fasád rodinných domov.

Tabuľka 12 Požadované hodnoty nepriezvučnosti okien R_w na fasáde na základe hodnôt R'_w ($D_{nT,w}$) fasády

Podiel plochy okien S_o k celkovej ploche obvodového plášťa miestnosti S_F [%]	Požadovaná hodnota zvukovej izolácie obvodového plášťa R'_w ($D_{nT,w}$) podľa tabuľky 3		
	30 dB	33 dB	38 dB
Spresenie nepriezvučnosti okien R_w podľa STN EN 14351-1			
$S_o/S_F < 35$			
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $< 2,7 \text{ m}^2$	25	28	33
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	26	29	34
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	27	30	35
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	28	31	36
$35 \leq S_o/S_F \leq 50$			
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $< 2,7 \text{ m}^2$	27	30	35
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	28	31	36
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	29	32	37
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	30	33	38
$S_o/S_F > 50$			
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $< 2,7 \text{ m}^2$	30	33	38
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	31	34	39
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	32	35	40
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	33	36	41

10. 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 ekvivalentná hladina A zvuku 2 m pred fasádami niektorých rodinných domov, bytových domov v lokalite Orešianskej cesty v Trnave prekračuje v referenčnom časovom intervale NOC hladinu A zvuku $L_{Aeq,2m,noc} = 45$ dB, je nutné v objektoch zabezpečiť vetranie obytných miestností iným spôsobom ako pootvorenými oknami. 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.

Na základe informácií od objednávateľa v tomto štádiu projektovej dokumentácie nie sú špecifikované presné typy rodinných domov, ktoré budú postavené v riešenom území. Návrh vetrania musí byť definované a posúdené v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

V prípade dotknutých fasád navrhujeme použiť systém lokálnych vetracích zariadení, ktorý zabezpečuje výmenu vzduchu dvomi ventilátormi – lokálne fasádne mriežky (napríklad Sigenia AEROMAT VT 1100, ktorá vie byť umiestnená, pod parapetom) prípadne inými zariadeniami, ktoré zabezpečia požadovanú výmenu vzduchu.



Obrázok 18 Možnosti umiestnenia vetracieho zariadenia Sigenia AEROMAT VT 1100

Množstvo vzduchu je navrhnuté podľa EN1946 - WC-30 m³/h, kúpeľňa 60 m³/h, kuchyňa 60-90 m³/h, obytné miestnosti 20-30 m³/h /osoba.

Aby neboli prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z vonkajších zdrojov vo vnútornom chránenom prostredí počas referenčného časového intervalu NOC je nutné aby zariadenia mali útlm hluku min. $D_{n,e,w} = 36$ dB pre fasády s požadovanou hodnotou nepriezvučnosti $R'_w = 30$ dB a min. útlm hluku, $D_{n,e,w} = 39$ dB pre fasády s požadovanou hodnotou nepriezvučnosti $R'_w = 33$ dB a min. útlm hluku.



ÚTLM ZVUKU VETRACÍCH ZARIADENÍ NA FASÁDE

■ $D_{n,e,v} \geq 36 \text{ dB}$ ■ $D_{n,e,v} \geq 38 \text{ dB}$

Obrázok 19 Návrh útlmu zvuku pre vetracie zariadenia rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky

11. Hluk počas výstavby rodinných domov

Popis organizácie výstavby

Pri realizácii výstavby projektu pri Orešianskej ceste v Trnave sa uvažuje s príjazdom i výjazdom na stavbu z cesty Orešianska. Počas realizácie stavby sa predpokladá použitie prenosného žeriavu.

Stavba bude rozdelená na viac časových pracovných etáp podľa harmonogramu prác, aj keď minútové nasadenie strojov a zariadení v jednotlivých etapách je samozrejme odhadnuté a nie je projektom organizácie výstavby presne definované. Postup výstavby je možné rozdeliť do viacerých etáp, a to: príprava staveniska, realizácia zariadenia staveniska, oplatenie, HSV práce, PSV práce, dokončovacie práce.

Najväčším zdrojom hluku počas výstavby sú zemné práce, ktorých činnosť je spojená najmä zvýšeným počtom prejazdu ťažkých nákladných automobilov odvážajúcich prebytočnú zeminu, a ťažba a nakladanie zeminy pomocou rýpadiel. Z tohto dôvodu sa posúdenie stavebnej činnosti sústredilo najmä na túto fázu.

Prípustné hodnoty hluku podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.

Ekvivalentná hladina hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí **s pripočítaním korekcie K=(-10) dB** nesmie prekročiť v pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 a v sobotu od 8:00 do 13:00 maximálnu prípustnú hodnotu podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..

Prípustné hodnoty hluku vo vonkajšom prostredí pre stavebnú činnosť sú:

pre deň : $L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$ (vrátane korekcie $L_{Aeq,12h,p} = 60 \text{ dB}$)

pre večer : $L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$ (vrátane korekcie $L_{Aeq,4h,p} = 60 \text{ dB}$)

Posudzované miesto vo vonkajšom prostredí

Najbližší chránený priestor sa nachádza v blízkosti staveniska – do vzdialenosti približne 25 m od výstavby. Výstavbu objektov je dôležité naplánovať tak, aby hlučné činnosti boli využívané v čo najmenšom množstve a len pri veľmi nutných prácach.

11.1. Fáza zemných prác – hluk vyvolaný pracovnou činnosťou strojov a zariadení

Predpokladané zdroje hluku počas výstavby

A – kolesové rýpadlo lyžicové JCB – 2 ks (rozmiestnené po stavenisku)

Hladina akustického tlaku vo vzdialenosti 10 m $L_{pA} = 72,0 \text{ dB}$

Predpokladaný pracovný časový interval činnosti stroja – max. 4 hod (240 min)

Pri vzdialenosti menšej ako 50 m od posudzovaného bodu sa maximálny časový interval znižuje na max. 60 min (t.j. 5 min/h).

B – nákladné vozidlo (napr. TATRA 148 – odvoz zeminy) – 5 vozidiel za hod.

Hladina akustického tlaku vo vzdialenosti 10 m $L_{pA} = 79,0 \text{ dB}$

Predpokladaný pracovný časový interval činnosti stroja max. 0,5 h (počas nakladania bude stroj mimo prevádzky).

Postup prác:

Vo fáze výstavby spodnej stavby pri výkope stavebnej jamy pôsobia najmä zdroje A+B – pôsobenie v dennej dobe (od 6:00 do 18:00). V nočnej dobe sa stavebná činnosť nepredpokladá.

Protihlukové opatrenie pre zabránenie šíreniu hluku zo stavby ku chráneným objektom:

- je nutné aby kompresory, ak sa nachádzajú v blízkosti boli umiestnené v bunke alebo v kryte, tak aby vo vzdialenosti 10 m nebola hladina hluku väčšia ako 65 dB (A) resp. 60 dB (A) ak sa hlučné zariadenia budú nachádzať 10 m od hranice pozemku obytného územia,
- stavenisko je dostatočne veľké, preto je vhodné aby sa hlučné zariadenia, ktoré nie sú nutné priamo pri výstavbe konštrukcií umiestňovali čo naďalej od exponovaných objektov,
- je nutné počas výstavby zabezpečiť dôsledné sledovanie dĺžky pracovnej činnosti strojov (v prípade nepoužívania stroja vypínať), kontrolovať typy a množstvo strojov na stavenisku, tak aby nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt.

12. Záver

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie územia budúcej výstavby 200 rodinných domov, 7 bytových domov a materskej školy, ktorá bude súčasťou jedného z bytových domov v Trnave. Posudzované územie sa nachádza na budúcich uliciach, ktoré budú prepájať ulice Orešianska a Modranská. V súčasnosti je územie využívané ako orná pôda. Plánované využitie plôch je na individuálnu bytovú výstavbu. Predkladaný dokument vyhodnocuje vplyv externých zdrojov hluku na dané územie.

Hluková štúdia popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po výstavbe 200 rodinných domov, 7 bytových domov s materskou školou. Štúdia slúži ako odborný akustický podklad pre vypracovanie dokumentácie pre územné rozhodnutie.

Vstupným údajom pre posúdenie súčasného stavu sú výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku, ktoré sa uskutočnilo dňa 22.05.2024. Výsledky merania hluku a sčítania cestnej dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli doplnené o informácie z výkresovej dokumentácie poskytnutej objednávateľom.

Simulácie v tejto štúdii slúžia na posúdenie akustických podmienok počas výstavby rodinných a bytových domov a materskej školy lokalite Trnavy, ako aj stanovenie ich zvukovoizolačných vlastností v zmysle normy STN 73 0532 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Súčasný stav:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že v súčasnom stave **sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku pre kategóriu územia III pre časový interval NOC podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Statická doprava:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (príjazd, odjazd a parkovanie osobných áut) výstavby prvej etapy Orešianska cesta v Trnave **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov na fasádach posudzovaných rodinných domov, bytových domov a materskej školy pre kategóriu územia II a III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Kumulatívna doprava:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy po výstavbe rodinných domov, bytových domov a materskej školy na Orešianskej ceste v Trnave (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy na fasádach posudzovaných objektov na Orešianskej ceste v Trnave pre kategóriu územia II a III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..** Preto sú v štúdii navrhnuté protihlukové opatrenia formou navýšenej zvukovej izolácie obvodového plášťa a alternatívneho vetrania. Dodržaním týchto odporúčaní **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre vonkajšie a vnútorné chránené prostredie vo všetkých referenčných časových intervaloch.**

Podľa poznámky 1.9 Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie môžu umiestňovať aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať, ak posudzovaná hodnota hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB.

Posudzované hodnoty hluku z dopravy v primeranej časti príslušného vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy na bývanie **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy po výstavbe rodinných domov, bytových domov a materskej škôlky na Orešianskej ceste v Trnave **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov v pozorovacích bodoch umiestnených v oddychovej zóne pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Štúdiu vypracovala:
September 2024



AkuDesign s.r.o.
Maróthyho 6
811 06 Bratislava
IČO: 46824057
DIČ: 2023599853
IČ DPH: SK2023599853 2

Ing. Katarína Drgoňová - akustik



Autorizačne overil:
September 2024



Ing. Peter Lobotka, PhD.

