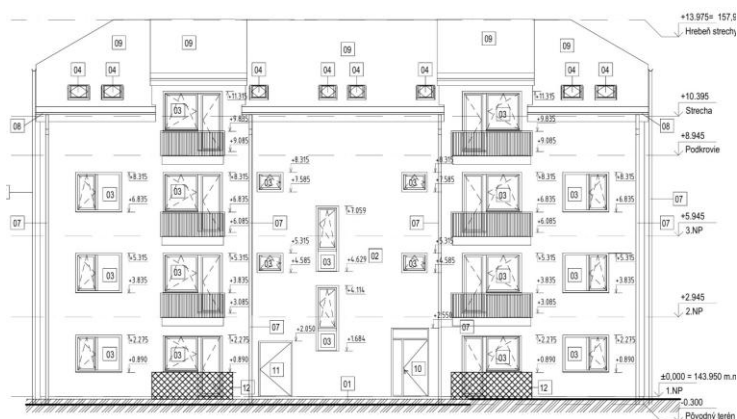


HLUKOVÁ ŠTÚDIA

DOKUMENTÁCIA PRE ÚZEMNÉ ROZHONUTIE

VÝSTAVBA BYTOVÝCH DOMOV CÍFER – II. ETAPA



Číslo zákazky: 17725

Objednávateľ: Obec Cífer, Námestie Andreja Hlinku 31, 919 43, Cífer

Názov stavby: Výstavba bytových domov Cífer – II. Etapa

Miesto stavby: Potočná, 919 43, Cífer

Vypracovala: Ing. Katarína Drgoňová

**Autorizačne
overil:** Ing. Peter Lobotka, PhD.

Dátum: Marec 2025

Listov: - 38 -

Príloh: - 4 -

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
3.2. Popis plánovanej výstavby bytových domov II. etapy.....	4
3.3. Opis zdrojov hluku.....	6
4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonk. a vnút. prostredí a požiadavky STN	8
4.1. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí	8
4.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí.....	9
4.3. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa bytových domov II. etapy	10
4.4. Stanovenie požadovaných hodnôt nepriezvučnosti okien	11
5. Meranie hladín akustického tlaku.....	11
5.1. Meracie prístroje	12
5.2. Klimatické podmienky počas merania.....	12
5.3. Výsledky merania akustického tlaku	12
5.4. Výsledky sčítania dopravy.....	12
6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou	13
7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru	13
7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA.....	13
7.2. Akustické simulácie súčasného stavu.....	13
7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe bytových domov II. etapy	15
7.4. Akustické simulácie statickej dopravy	16
7.5. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy.....	18
7.6. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy pre rok 2044	20
7.7. Akustické simulácie stacionárnych zdrojov hluku	23
7.8. Akustické simulácie stacionárnych zdrojov hluku s protihlukovými opatreniami	25
8. Protihluková bariéra	28
9. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa	30
10. Vetrание obytných miestností.....	32
11. Posúdenie uloženia schodiska	33
12. Hluk počas výstavby objektu.....	34
12.1. Fáza zemných prác – hluk vyvolaný pracovnou činnosťou strojov a zariadení.....	35
13. Záver.....	36

Zoznam príloh

Príloha č. 1:	ŠPECIFIKOVANÝ VÝKAZ VÝMER 1
Príloha č. 2:	Výkres – PROTIHLUKOVÁ BARIÉRA 1
Príloha č. 3:	ŠPECIFIKOVANÝ VÝKAZ VÝMER 2
Príloha č. 4:	Výkres – PROTIHLUKOVÁ BARIÉRA 2

1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie územia budúcej výstavby bytových domov Cífer – II. etapa (ďalej len bytové domy II. etapy) medzi cestou I/61 a ulicou Potočná v Cíferi. Posudzované územie je situované na okraji obce medzi zástavbou rodinných domov a areálom poľnohospodárskeho družstva a obchodov so stavebnými materiálmi. V súčasnosti je pozemok nezastavaný, odstraňuje sa na ňom pôvodná zeleň a konajú sa prípravy na začatie výstavby bytových domov I. etapy. Predkladaná štúdia posudzuje vplyv externých zdrojov hluku na dané územie.

Hluková štúdia popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po realizácii plánovanej výstavby bytových domov II. etapy. 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 18.03.2025. Výsledky merania hluku a sčítania dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli doplnené o informácie z výkresovej dokumentácie poskytnutej objednávatelom.

Simulácie v tejto hlukovej štúdii slúžia na posúdenie akustických podmienok po výstavbe bytových domov II. etapy medzi cestou I/61 a ulicou Potočná, ako aj stanovenie jeho zvukovoizolačných vlastností v zmysle normy STN 73 0532-2 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z..

Predkladaná hluková štúdia je spracovaná na základe cenovej ponuky č. Q079/2025 zo dňa 13.03.2025 a emailovej objednávky objednávatelom Obec Cífer zo dňa 19.03.2025.

2. Vstupné údaje a podklady

- výkresová dokumentácia a informácie o projekte „Výstavba bytových domov Cífer – II. etapa“,
- informácie o posudzovanom území dostupné na stránke Google maps,
- výsledky kalibračných meraní hladín akustického tlaku a sčítania dopravy, ktoré sa uskutočnilo 18.03.2025,
- DKP „Dopravné posúdenie existujúcej križovatky na ceste I/61 pri obci Cífer“ vypracované v decembri 2024 spoločnosťou MIDEAS, s.r.o.,
- DKP „Výstavba bytových domov 6, 7, 8, Cífer Dopravno-kapacitné posúdenie“ vypracované v novembri 2024 Ing. Lukášom Rolkom,
- 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,
- Zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášok,
- 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. 259/2008 Z. z., o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia,
- STN ISO 1996-1 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania (ISO 1996-1:2016),
- STN ISO 1996-2 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín akustického tlaku (ISO 1996-2:2017),
- STN 73 0532-2 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Časť 2: Požiadavky (október 2024),
- ČSN 27 4210 Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – Nejvyšší povolené hodnoty hladin emisního akustického tlaku výtahů a stavební řešení zaměřená proti šíření hluku výtahů v nových stavbách,
- 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.

Súhlas na odplatné citovanie podstatnej časti slovenskej technickej normy STN 73 0532-2: 2024 z októbra 2024 udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. UNMS/01742/2024-702 – 015953/2024.

3. Všeobecný popis stavby a jej okolia

3.1. Základná charakteristika územia v súčasnom stave

Objekty sa budú nachádzať medzi cestou I/61 a ulicou Potočná v Cíferi, na parcelách č. 577/5, 577/6 a 577/8 k. ú. Cífer. Posudzovaný pozemok je rovinatý. Z juhovýchodnej strany je ohraničený cestou I. triedy I/61, na druhej strane cesty sa nachádza čerpacia stanica, dom seniorov, areál poľnohospodárskeho družstva a obchodov so stavebnými materiálmi. Juhozápadne od pozemku sa nachádza areál skladu poľnohospodárskych vozidiel. Zo severozápadnej strany je pozemok ohraničený ulicou potočná a zástavbou rodinných domov. Severovýchodne od pozemku sa nachádza nezastavaný pozemok. Dominantným zdrojom hluku na riešenom pozemku je najmä hluk z pozemnej dopravy na ceste I/61. Na Obrázku 1 sa nachádza situácia riešeného územia s vyznačením miesta výstavby bytových domov.

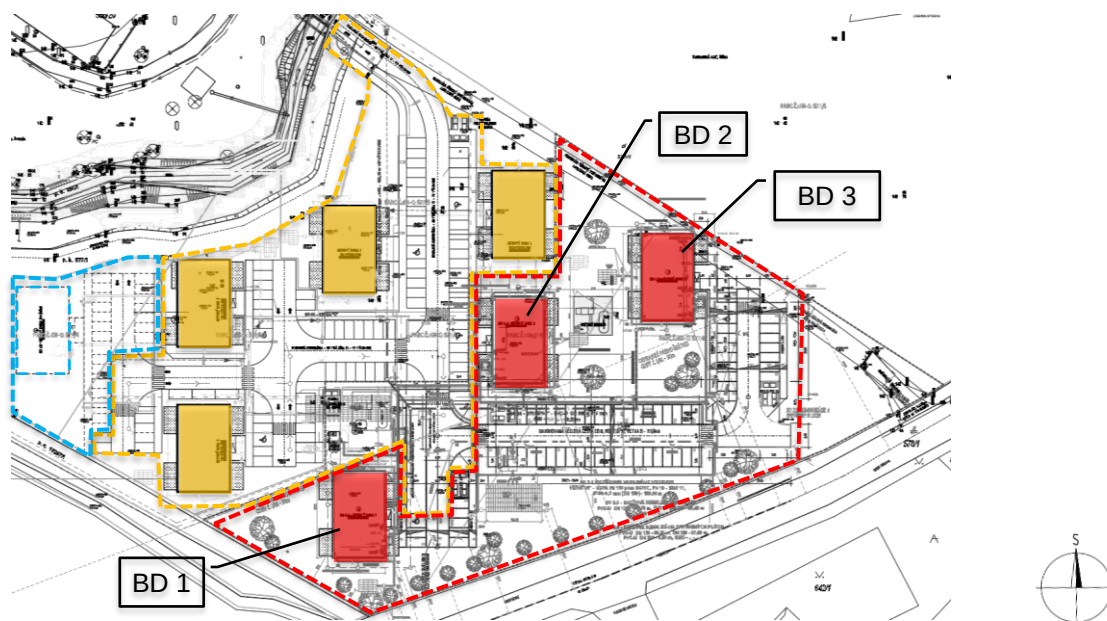


Obrázok 1 Situácia širších vzťahov, červenou farbou je vyznačené miesto výstavby bytových domov II. etapy

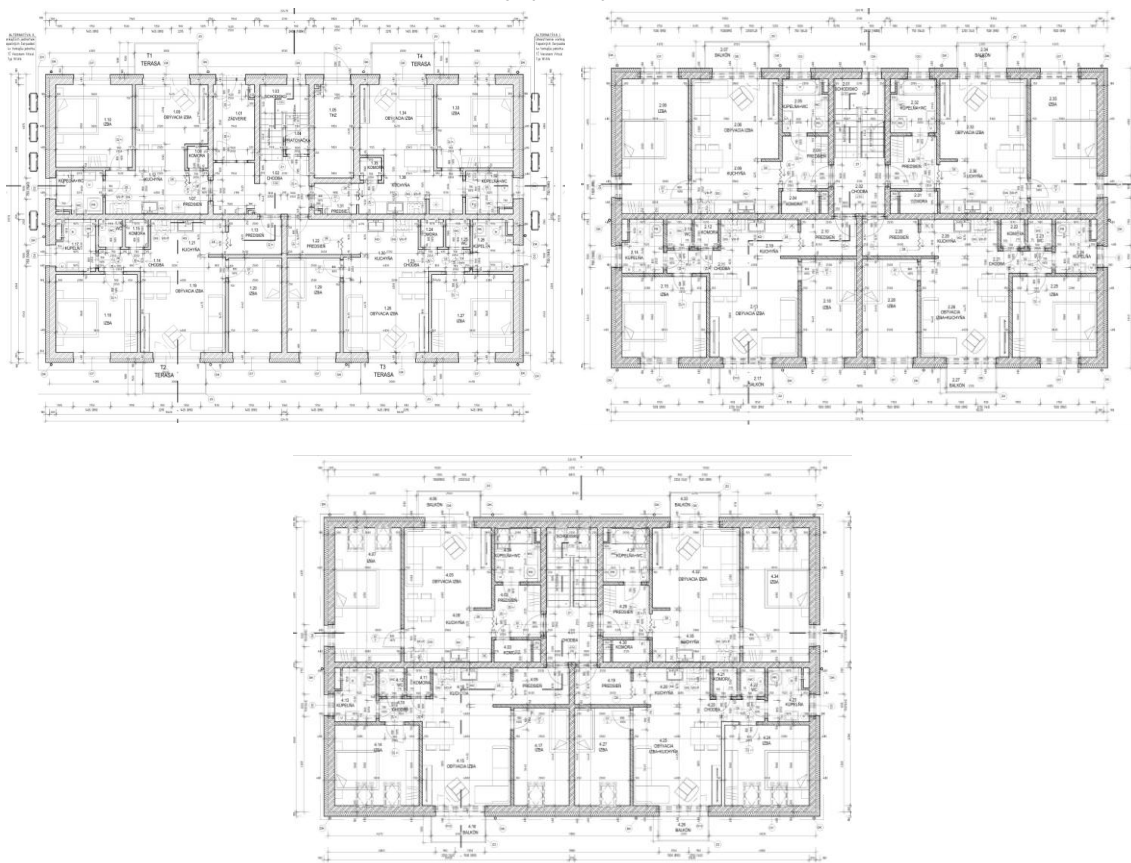
3.2. Popis plánovanej výstavby bytových domov II. etapy

Výstavba bytových domov II. etapy, ktorá zahŕňa 3 bytové domy so 4 nadzemnými podlažiami sa uskutoční po výstavbe bytových domov I. etapy pozostávajúcej zo 4 bytových domov s taktiež 4 nadzemnými podlažiami. Bytové domy budú identické a budú sa skladať z 3 nadzemných podlaží a 1 podkrovia bez podzemného podlažia. Na každom podlaží sa budú nachádzať 2 dvojizbové a 2 trojizbové bytové jednotky pričom technická miestnosť a miestnosť pre upratovačku budú umiestnené na 1.NP. Vstup do jednotlivých bytových domov bude orientovaný buď na západ (bytový dom 2) alebo na východ (bytový dom 1 a 3). Výška hrebeňa strechy je navrhovaná v úrovni +13,975 m.

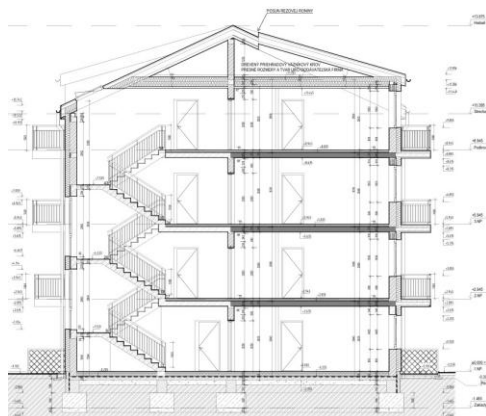
Na Obrázku 2 je zobrazená koordinačná situácia riešeného územia s dopravným napojením na jestvujúcu komunikáciu Potočná s vyznačením výstavby bytových domov I. etapy (oranžovou farbou), II. etapy (červenou farbou) a v budúcnosti plánovanej výstavby (modrou farbou) Na Obrázkoch 3 – 6 je zobrazená výkresová dokumentácia jedného bytového domu (pôdorys, rez, pohľady).



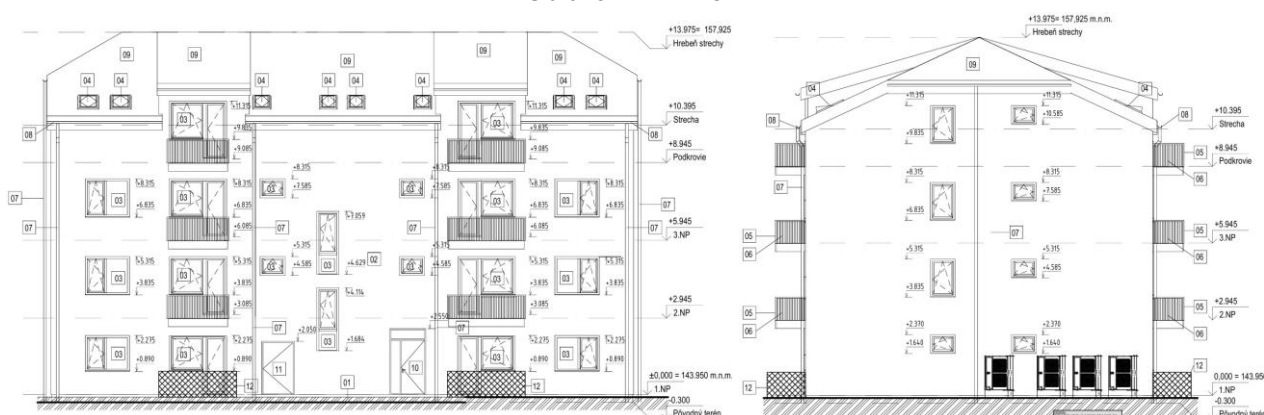
Obrázok 2 Situácia výstavby bytových domov I. etapy (oranžovou farbou), II. etapy (červenou farbou) a v budúcnosti plánovanej výstavby (modrou farbou)



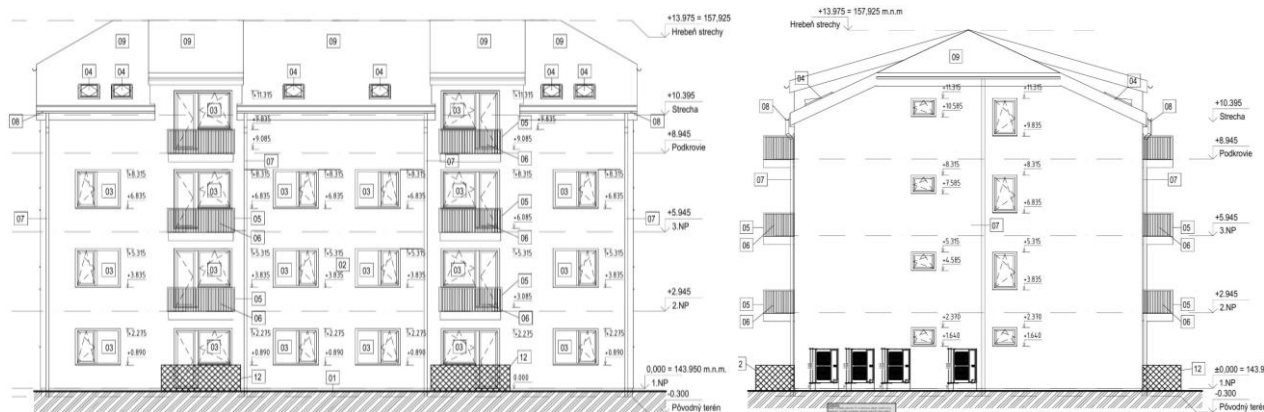
Obrázok 3 Pôdorys 1.NP (vľavo hore), typického podlažia (vpravo hore) a podkrovia (dole)



Obrázok 4 Rez A



Obrázok 5 Pohľad čelný (vľavo) a bočný ľavý (vpravo)



Obrázok 6 Pohľad zadný (vľavo) a bočný pravý (vpravo)

3.3. Opis zdrojov hluku

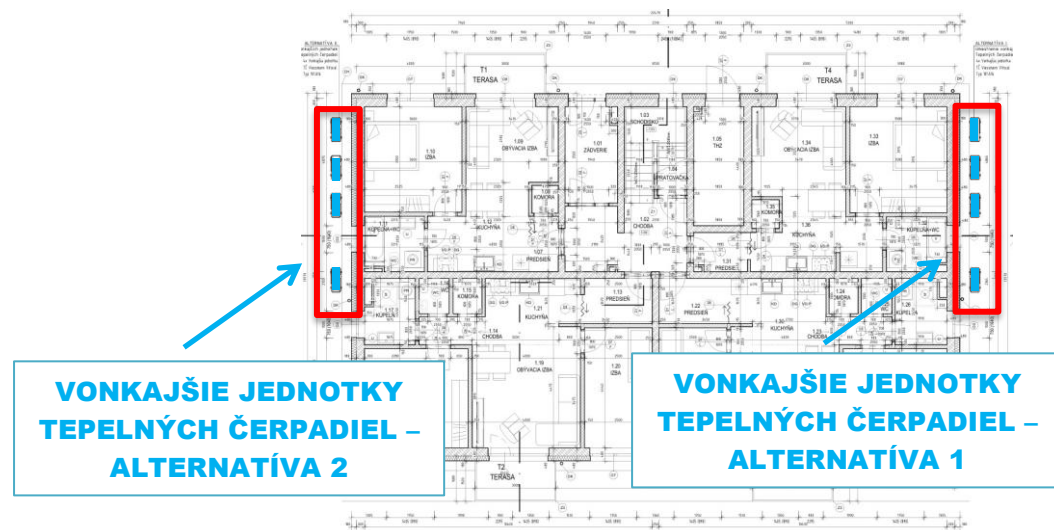
Na Obrázku 7 sa nachádza pôdorys 1.NP bytového domu s vyznačením 2 alternatív umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku (vyznačené modrou farbou). Zariadenia umiestnené pri bočnej fasáde každého z bytových domov sú navrhnuté ako vonkajšie jednotky tepelných čerpadiel Viessmann Vitocal 101.A16. Na Obrázku 8 sa nachádza situácia s návrhom umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku vedľa južných fasád jednotlivých bytových domov II. etapy.

Posudzované stacionárne zdroje hluku sú označené podľa údajov z Tabuľky 1, v ktorej sú uvedené akustické parametre jednotlivých zariadení získané z technických listov od výrobcu:

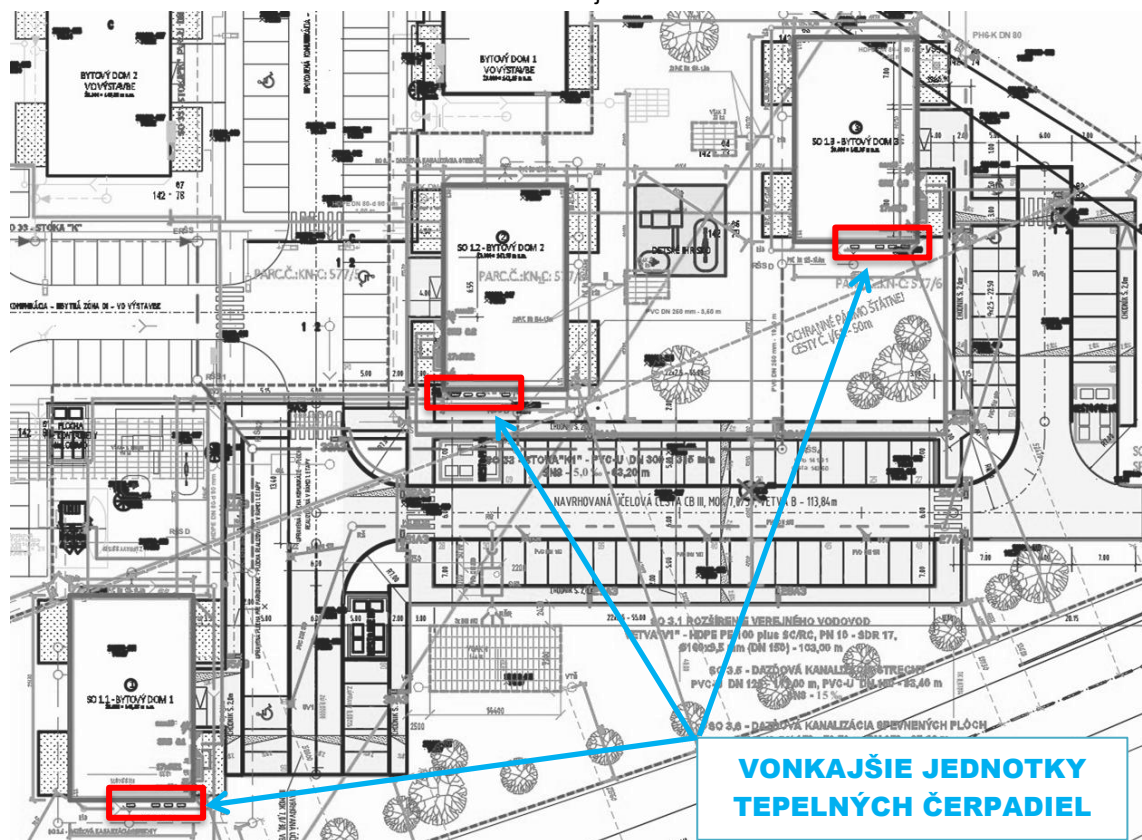
Tabuľka 1 Hodnoty akustického výkonu a akustického tlaku

Umiestnenie	Typ	Počet	Akustický výkon L_{WA} [dB]	Akustický tlak L_{pA} [dB]
1.NP južná fasáda	Vonkajšia jednotka tepelného čerpadla Viessmann Vitocal 101.A16	4	64	-

Nakoľko čas prevádzky uvedených zdrojov hluku závisí od rôznych okolností, boli akustické simulácie uvažované podľa dohody s objedávateľom s najhorším stavom - 100% výkon jednotiek počas všetkých referenčných časových intervalov – DEŇ, VEČER a NOC.



Obrázok 7 Pôdorys 1.NP bytového domu s vyznačenými alternatívami umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku pri bočnej fasáde



Obrázok 8 Situácia s návrhom umiestnenia stacionárnych zdrojov hluku pri bočnej fasáde bytových domov II. etapy

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

4.1. 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</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 predmetnej oblasti riešeného územia je najmä hluk z dopravy na pozemných komunikáciách a hluk z parkovania a príjazdu-odjazdu áut na pozemku. V zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme vonkajšie územie v blízkosti bytových domov (rodinné domy nachádzajúce sa severozápadne od posudzovaného pozemku) zaradiť do kategórie územia II (priestor pred

oknami obytných miestností bytových a rodinných domov) a výstavbu bytových domov I. a II. etapy zaradiť do kategórie územia III (územie v okolí ciest I. triedy). Pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku pre hluk z pozemnej dopravy a hluk z iných zdrojov platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z pozemnej dopravy :

Kategória územia II	pre DEŇ	$L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$
	pre VEČER	$L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$
	pre NOC	$L_{Aeq,8h,p} = 45 \text{ dB}$

Kategória územia III	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 :

Kategória územia II a III	pre DEŇ	$L_{Aeq,12h,p} = 50 \text{ dB}$
	pre VEČER	$L_{Aeq,4h,p} = 50 \text{ dB}$
	pre NOC	$L_{Aeq,8h,p} = 45 \text{ dB}$

Podľa bodu 1.9 Prílohy k Vyhláške Ministerstva zdravotníctva SR č. 549/2007 Z. z., je možné umiestniť nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie aj v oblastiach, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty pre kategóriu územia II, alebo kde sa očakáva, že tieto hodnoty budú prekročené v budúcnosti. Toto je možné za predpokladu, že hluk z dopravy v primeranej časti prilahlého vonkajšieho prostredia budovy alebo oddychovej zóny neprekročí prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB a že sa vykonajú opatrenia na ochranu vnútorného prostredia budovy.

4.2. 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 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 ^{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, 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

4.3. Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa bytových domov II. etapy

Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodového plášťa stanovuje norma STN 73 0532-2 v závislosti od ekvivalentných hladín vonkajšieho hluku 2,0 m pred fasádami 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 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.

Tabuľka 4 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
		≤ 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 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
		≤ 45	≤ 50	≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70
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).

4.4. Stanovenie požadovaných hodnôt nepriezvučnosti okien

Tabuľka 5 Stanovenie požadovaných hodnôt na nepriezvučnosť okien a ďalších prvkov obvodového plášťa

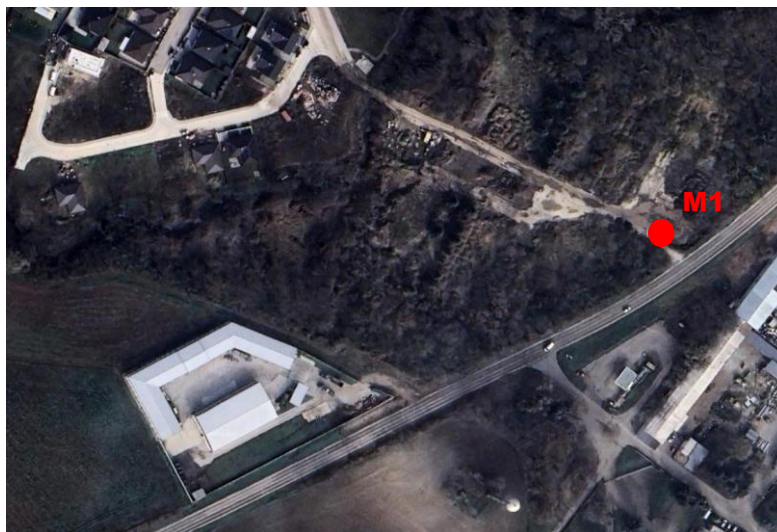
Podiel plochy okien S_O k celkovej ploche obvodového plášťa miestnosti S_F [%]	Požadovaná hodnota R_w^* na okná, určená z hodnôt $R'_w (D_{nT,w})$ podľa tabuľky 4 [dB]
$S_O/S_F < 35$	$R'_w - 5$
$35 \leq S_O/S_F \leq 50$	$R'_w - 3$
$S_O/S_F > 50$	R'_w

*) Znížené požadované hodnoty na okná platia za predpokladu, že hodnota vázenej 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.).

5. Meranie hladín akustického tlaku

Meranie hladín akustického tlaku bolo vykonané dňa 18.03.2025 za účelom zistenia hlukových pomerov na danom území vo všetkých referenčných časových intervaloch, ako aj za účelom kalibrácie výpočtového akustického 3D modelu.

Na Obrázku 9 je vyznačená poloha meracieho bodu M1. Na Obrázku 10 je odfotená pozícia meracieho prístroja v bode M1 vo všetkých referenčných časových intervaloch. Merací mikrofón v bode M1 bol umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad terénom vo vzdialenosti 14 m od osi cesty I/61. Dominantným zdrojom hluku počas merania bola pozemná doprava na ceste I/61.



Obrázok 9 Pôdorysné zobrazenie pozície meracieho bodu M1



Obrázok 10 Fotografie meracieho bodu M1 vo všetkých referenčných časových intervaloch

5.1. Meracie prístroje

Tabuľka 6 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

5.2. Klimatické podmienky počas merania

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

Tabuľka 7 Klimatické podmienky

Zariadenie	Meraná veličina	Namerané hodnoty DEŇ	Namerané hodnoty VEČER	Namerané hodnoty NOC
Trotec BA05	Rýchlosť vetra	0,00 m/s	0,00 m/s	0,00 m/s
Trotec BC05	Vlhkosť vzduchu	38,2 %	51,3 %	70,5 %
	Teplota vzduchu	4,8 °C	3,2 °C	-0,7 °C
Testo 511	Tlak vzduchu	1018,6 hPa	1018,8 hPa	1019,7 hPa

5.3. Výsledky merania akustického tlaku

V Tabuľke 8 sa nachádzajú výsledné hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku pre merací bod M1 pre všetky referenčné časové intervaly. Rozšírená neistota merania U bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 2,3 dB.

Tabuľka 8 Výsledky meraní hluku v bode M1

Merací bod	Referenčný časový interval (za hodinu)	Ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} [dB]	Rozšírená neistota merania U [dB]	Ekvivalentná hladina A zvuku vrátane rozšírenej neistoty merania $L_{Aeq} + U$ [dB]
M1	DEŇ – 17:00 – 18:00	60,0	2,3	62,3
	VEČER – 18:00 – 19:00	59,9		62,2
	NOC – 22:00 – 23:00	52,6		54,9

Meranie súčasných hlukových pomerov preukázalo, že v súčasnosti sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch v meracom bode M1, ktorý bol umiestnený 14 m od osi cesty I/61 podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

5.4. Výsledky sčítania dopravy

Tabuľka 9 zobrazuje výsledné hodnoty sčítania cestnej dopravy na ceste I/61 počas všetkých referenčných časových intervaloch. Hodnoty intenzity dopravy boli sčítané počas merania a reprezentujú štandardnú hodinu pre každý referenčný časový interval.

Tabuľka 9 Výsledky sčítania intenzity dopravy

Komunikácia	Počet osobných áut (za hodinu)			Počet nákladných áut (za hodinu)		
	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC
Cesta I/61	266	216	27	13	3	1

6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou

Pre posúdenie vplyvu dopravy vygenerovanej stavbou - príjazd a odjazd áut, pohyb áut po parkoviskách prislúchajúcich k bytovým domom 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 10 sú uvedené počty pohybov na jedno parkovacie miesto za hodinu pre každý referenčný časový interval použitý pri výpočtoch v simulačnom programe. Výstavbou posudzovaných objektov sa vytvorí 66 parkovacích miest na teréne.

Tabuľka 10 Hodinová intenzita dopravy na jedno parkovacie miesto

Funkcia	DEŇ	VEČER	NOC
Bývanie	0,214	0,123	0,019

7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru

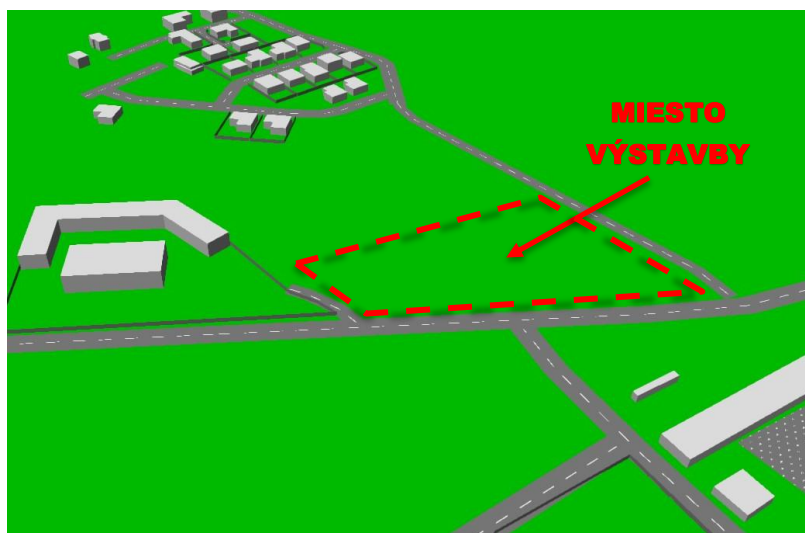
7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA

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 štúdiu bol softvér CadnaA použitý na simuláciu akustickej situácie súčasného stavu, ako aj na simulácie stavu po výstavbe bytových domov II. etapy.

7.2. Akustické simulácie súčasného stavu

Podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok Google maps bol vytvorený 3D model riešeného územia. Do modelu bolo zahrnuté aj príslušné okolie vrátane rodinných domov, čerpacej stanice, domu seniorov a areálu poľnohospodárskeho družstva a obchodov so stavebnými materiálmi.

Na Obrázku 11 je zobrazený pohľad na 3D model súčasného stavu riešeného územia s vyznačeným územím budúcej výstavby. Na Obrázkoch 12 – 14 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 pozorovacom bode v mieste budúcej oddychovej zóny bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m nad terénom. Pri akustických simuláciách súčasného stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas kalibračných meraní hladín akustického tlaku.



Obrázok 11 Perspektívny pohľad na 3D model riešeného územia, červenou čiarkovanou čiarou je označené posudzované územie



Obrázok 12 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, v pozorovacom bode v mieste budúcej oddychovej zóny a najvyššia hodnota L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov a hodnota L_{Aeq} pre referenčný časový interval DEN



Obrázok 13 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, v pozorovacom bode v mieste budúcej oddychovej zóny a najvyššia hodnota L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov a hodnota L_{Aeq} pre referenčný časový interval VEČER



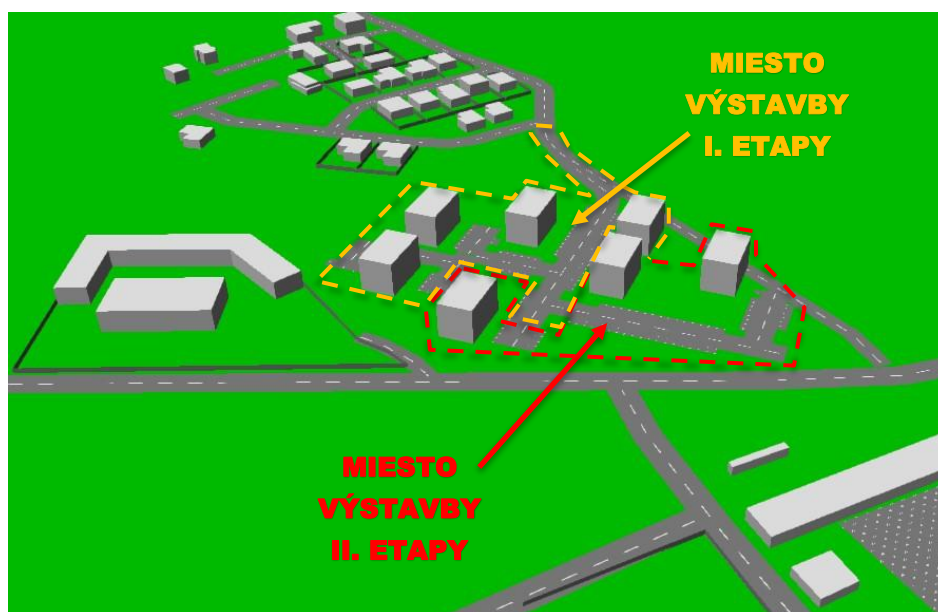
Obrázok 14 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, v pozorovacom bode v mieste budúcej oddychovej zóny a najvyššia hodnota L_{Aeq} 2 m pred fasádami okolitých budov a hodnota L_{Aeq} pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že v súčasnom stave nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy v pozorovacom bode umiestnenom v mieste budúcej oddychovej zóny bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že v súčasnom stave sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy na fasádach okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe bytových domov II. etapy

Do výpočtového modelu boli pridané objekty bytových domov I. a II. etapy spolu s príjazdovou komunikáciou s výjazdom z/na ulicu Potočná a vonkajšími parkoviskami, ktoré prislúchajú k objektom. Na Obrázku 15 je zobrazený 3D model budúceho stavu z akustického programu CadnaA, v ktorom sú okrem riešených objektov vymodelované aj okolité budovy, parkoviská a cestné komunikácie.



Obrázok 15 Perspektívny pohľad na 3D model budúcej výstavby bytových domov I. etapy (oranžovou farbou) a II. etapy (červenou farbou)

7.4. Akustické simulácie statickej dopravy

Na Obrázkoch 16 – 18 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného príjazdovou cestou a statickou dopravou na parkoviskách pre jednotlivé časové intervaly. Na Obrázkoch 16 – 18 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a pred fasádami okolitých objektov. Hodnoty v bielom rámečku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m nad terénom. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Rozpočítanie vozidiel na jednotlivé časové úseky bolo vykonané podľa metodiky opísanej v Kapitole 6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou.



Obrázok 16 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 17 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 18 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy v referenčných časových intervaloch DEŇ a VEČER a v mieste oddychovej zóny v referenčnom časovom intervale DEŇ pre kategóriu územia III 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..

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov na fasádach okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II a na fasádach bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

7.5. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy

Na Obrázkoch 19 – 21 sa nachádzajú simulácie stavu po výstavbe bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného cestnými komunikáciami, príjazdovými cestami pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 19 – 21 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a pred fasádami okolitých objektov. Hodnoty v bielom ráme uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Tieto hodnoty budú neskôr použité pri návrhu zvukovej izolácie obvodového plášťa.



Obrázok 19 Plošná hluková zaťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 20 Plošná hluková zaťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 21 Plošná hluková záťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a fasádami okolitých budov pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy po výstavbe bytových domov II. etapy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy vo všetkých referenčných časových intervaloch pre kategóriu územia III 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..

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že posudzované hodnoty v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny posudzovaných bytových domov II. etapy **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Vplyvom pozemnej dopravy navýšenej o dopravu vygenerovanú posudzovanými bytovými domami I. a II. etapy budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre kategóriu územia II pre hluk z dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov, avšak tieto hodnoty boli prekročené už pred výstavbou posudzovaných bytových domov II. etapy. **Posudzované bytové domy tieto hodnoty navýšia v niektorých bodoch o 1 až 3 dB. Zároveň sa vďaka výstavbe bytových domov I. a II. etapy znížia hodnoty hluku z dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov v niektorých bodoch o 1 až 2 dB.**

7.6. Akustické simulácie kumulatívnej dopravy pre rok 2044

Na Obrázkoch 22 – 24 sa nachádzajú simulácie stavu pre rok 2044 vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré boli simulované na základe prenasobenia dopravy sčítanej na ceste I/61 koeficientmi rastu intenzity dopravy získaných z „Dopravného posúdenia existujúcej križovatky na ceste I/61 pri obci Cífer“ vypracovaného v decembri 2024 spoločnosťou MIDEAS, s.r.o.. Na Obrázkoch 22 – 24 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií

vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov I. a II. etapy a pred fasádami okolitých rodinných domov. Hodnoty v bielom rámečku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny bytových domov II. etapy vo výške 1,5 m. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku.



Obrázok 22 Plošná hluková záťaž spôsobená kumulatívnou dopravou pre rok 2044 vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov I. a II. etapy a fasádami okolitých rodinných domov a hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 23 Plošná hluková zaťaž spôsobená kumulatívnou dopravou pre rok 2044 vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov I. a II. etapy a fasádami okolitých rodinných domov a hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 24 Plošná hluková zaťaž spôsobená kumulatívnou dopravou pre rok 2044 vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov I. a II. etapy a fasádami okolitých rodinných domov a hodnota L_{Aeq} v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy pre rok 2044 **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy na fasádach bytových domov II. etapy vo všetkých referenčných časových intervaloch pre kategóriu územia III podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..** Pre rok 2044 hodnoty hluku 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy oproti hodnotám tesne po výstavbe sa zvýšia o 1 dB.

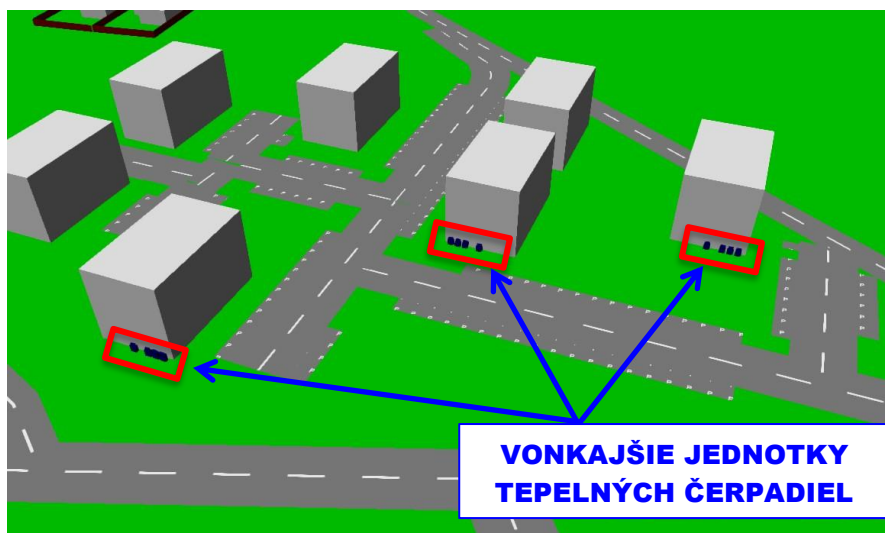
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že posudzované hodnoty v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny posudzovaných bytových domov II. etapy pre rok 2044 **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou pre rok 2044 **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou jedného z bytových domov I. etapy umiestneného najbližšie k ceste I/61 pre kategóriu územia III v referenčnom časovom intervale NOC podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

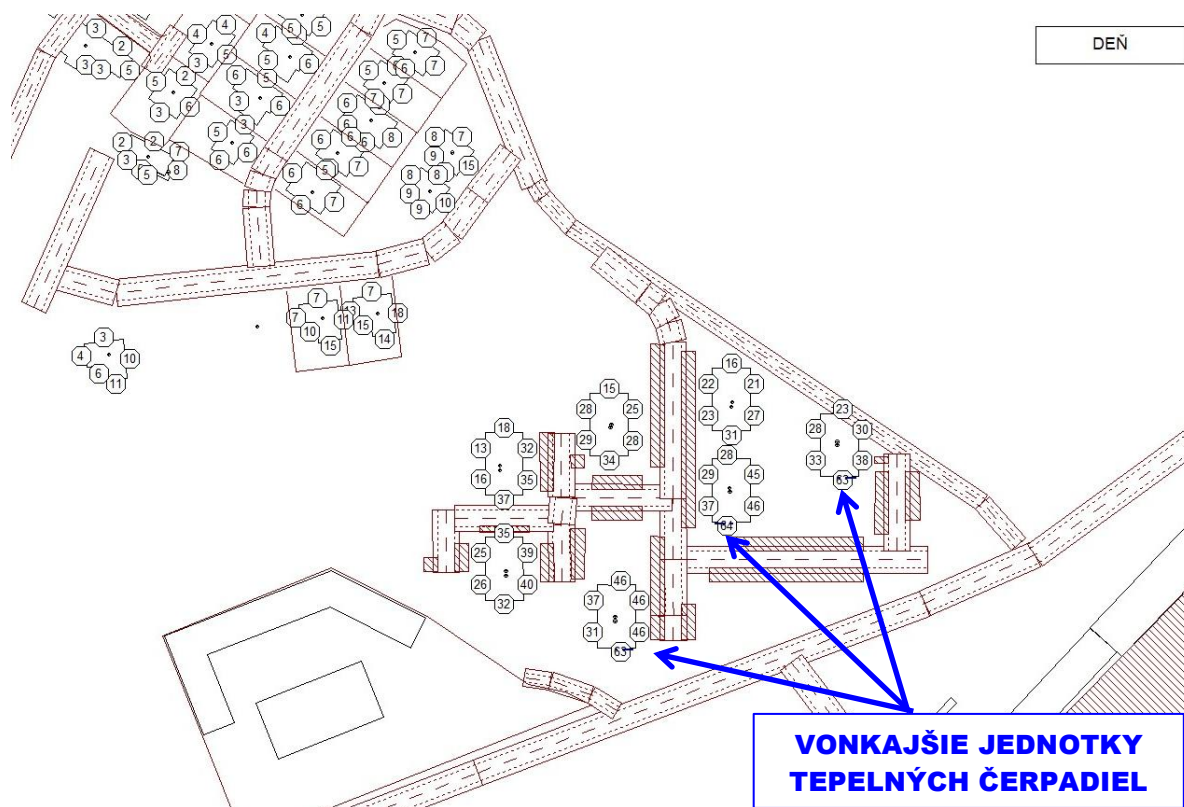
Vplyvom pozemnej dopravy navýšenej o dopravu vygenerovanú posudzovanými bytovými domami I. a II. etapy pre rok 2044 budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre kategóriu územia II pre hluk z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov. **Pre rok 2044 hodnoty hluku 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov oproti hodnotám tesne po výstavbe II. etapy sa zvýšia o 1 až 2 dB.**

7.7. Akustické simulácie stacionárnych zdrojov hluku

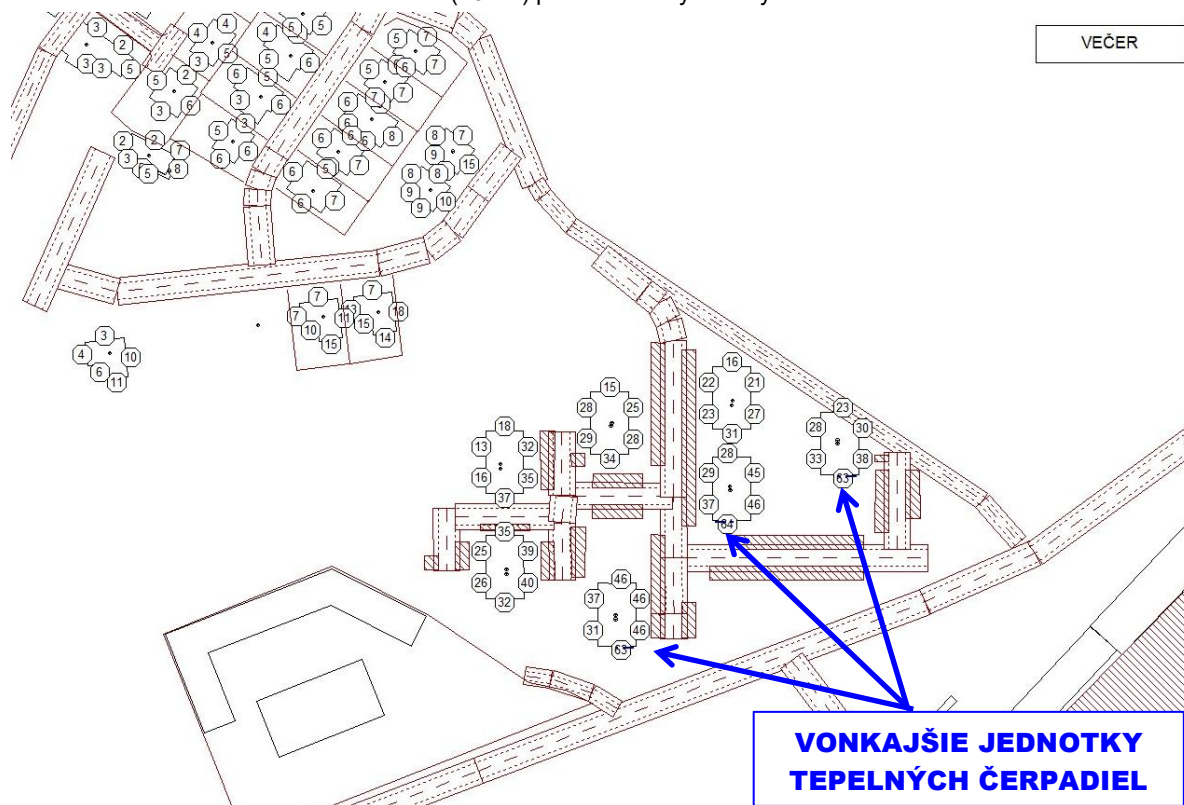
Na základe informácií od objednávateľa budú stacionárne zdroje hluku umiestnené pri bočných fasádach každého z bytových domov II. etapy. **Stacionárne zdroje hluku posudzovaného objektu budú v prevádzke počas všetkých referenčných časových intervalov.** Na Obrázku 25 je zobrazený 3D model bytových domov II. etapy s umiestnením stacionárnych zdrojov hluku pri bočných stenách zo simulačného softvéru CadnaA. Na Obrázkoch 26 – 28 sa nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku spôsobeného posudzovanými stacionárnymi zdrojmi hluku 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a pred fasádami okolitých objektov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Hluk zo stacionárnych zdrojov je v modeli zadán ako kombinácia vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov. **Všetky zariadenia, ktoré obsahujú točivé stroje musia byť pružne uložené a kotvené za účelom zníženia vibrácií prenášajúcich sa do stavebných konštrukcií.**



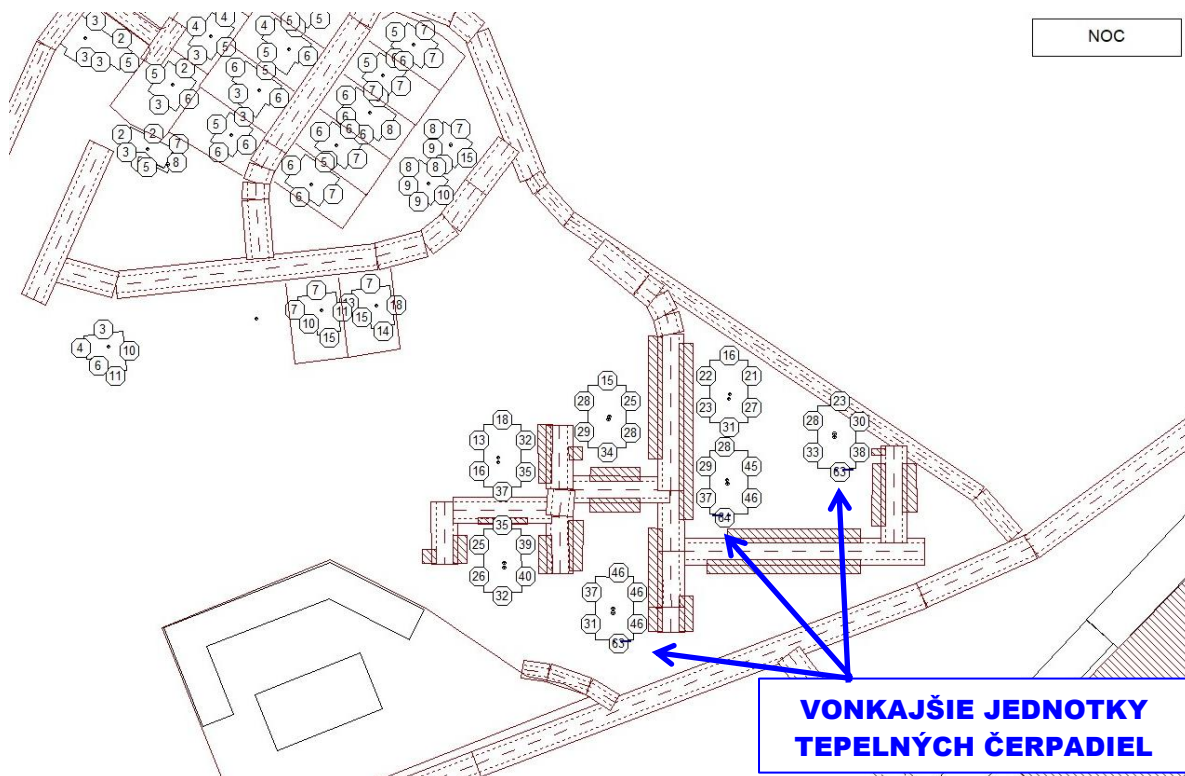
Obrázok 25 Perspektívny pohľad na 3D model s umiestnenými stacionárnymi zdrojmi hluku (vyznačené modrou farbou) pri bočných stenách bytových domov II. etapy



Obrázok 26 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciu na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 27 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciu na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 28 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciu na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že navýšením hlukovej záťaže o posudzované stacionárne zdroje hluku umiestnené pri bočných stenách bytových domov II. etapy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..** Je preto nutné navrhnuť protihlukové opatrenia formou protihlukových bariér, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

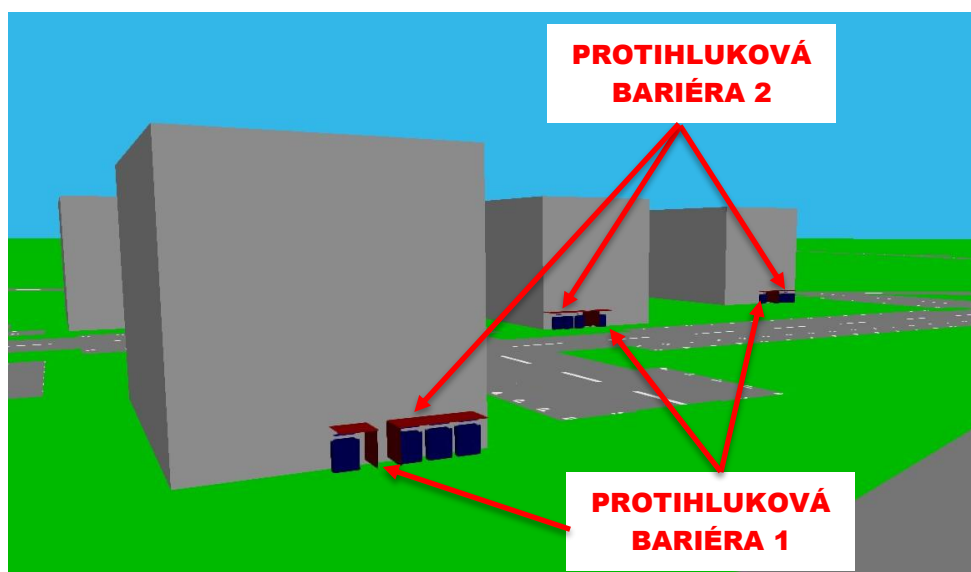
Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že navýšením hlukovej záťaže o posudzované stacionárne zdroje hluku umiestnené pri bočných stenách bytových domov II. etapy **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III a pred fasádami okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

7.8. Akustické simulácie stacionárnych zdrojov hluku s protihlukovými opatreniami

Na Obrázku 29 je zobrazený 3D model bytových domov II. etapy s umiestnením stacionárnych zdrojov hluku pri bočných stenách spolu s protihlukovými opatreniami zo simulačného softvéru CadnaA. Na Obrázkoch 30 – 32 sa nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku spôsobeného posudzovanými stacionárnymi zdrojmi hluku spolu s protihlukovými opatreniami 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy a pred fasádami okolitých objektov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Hluk zo stacionárnych zdrojov je v modeli zadaný ako kombinácia vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov. **Všetky zariadenia, ktoré obsahujú točivé stroje musia byť pružne uložené a kotvené za účelom zníženia vibrácií prenášajúcich sa do stavebných konštrukcií.**

Protihlukové bariéry 1: sú navrhnuté v počte 3 kusov s dĺžkou 1,82 m, výškou 1,64 m (odsadenie od terénu 0,2 m na odvod dažďovej vody) a vyložením 1,64 m, sú umiestnené na hrane okna kúpeľne bytu A2 alebo A3.

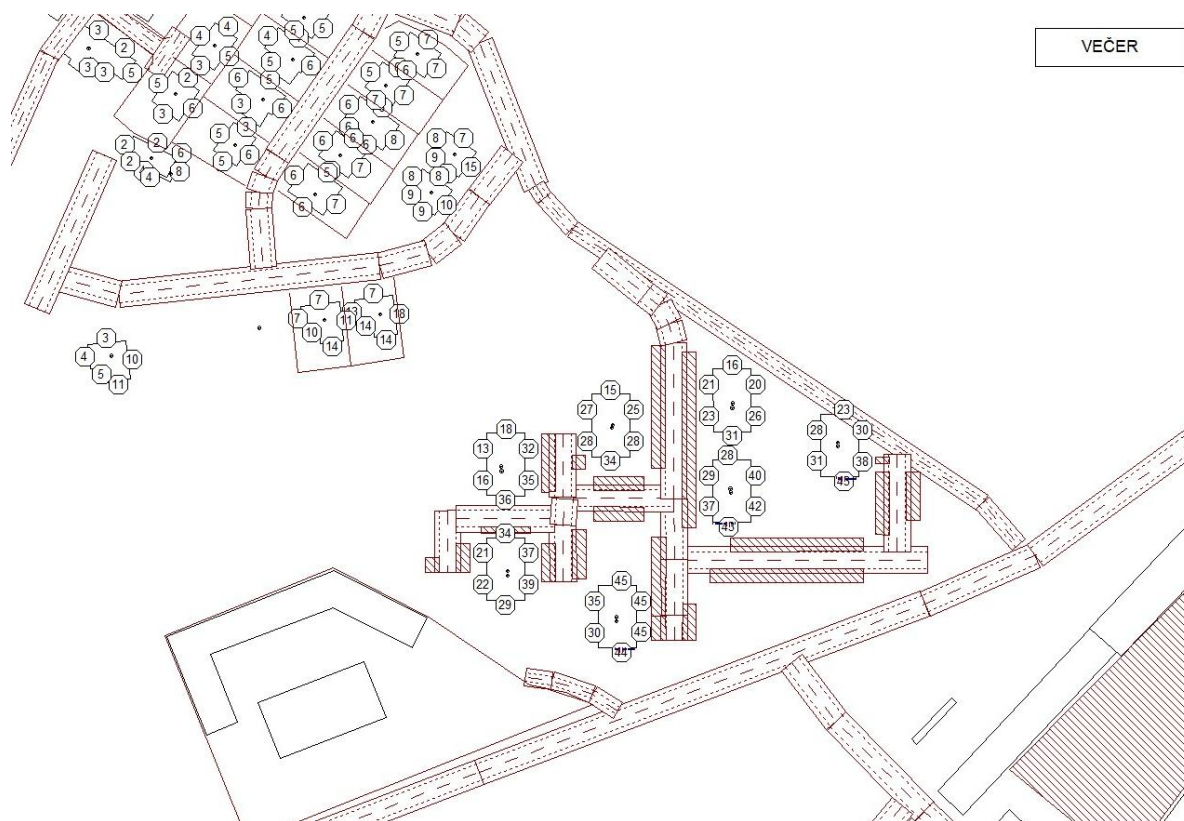
Protihlukové bariéry 2: sú navrhnuté v počte 3 kusov s dĺžkou 1,82 m, výškou 1,64 m (odsadenie od terénu 0,2 m na odvod dažďovej vody) a vyložením 4,10 m, sú umiestnené na hrane okna kúpeľne bytu A2 alebo A3.



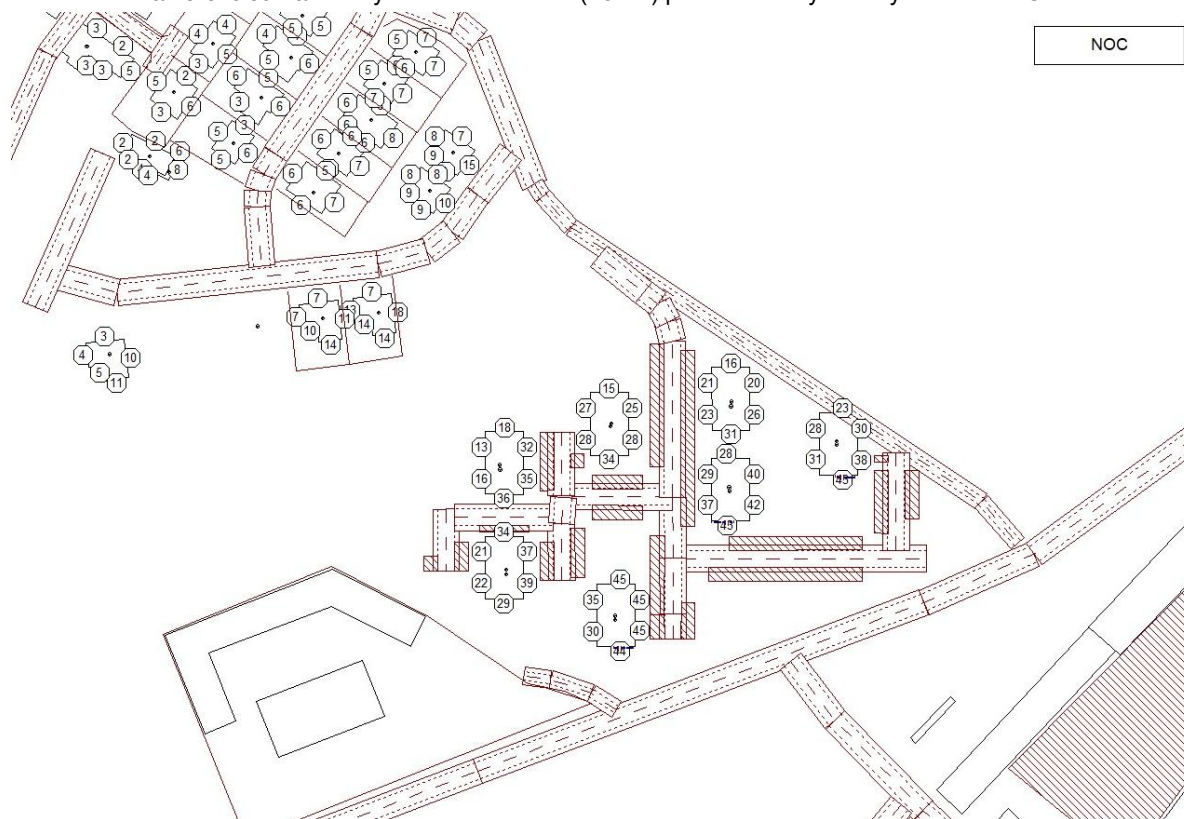
Obrázok 29 Perspektívny pohľad na 3D model s umiestnenými stacionárnymi zdrojmi hluku s protihlukovými opatreniami (vyznačené červenou farbou) pri bočných stenách bytových domov II. etapy



Obrázok 30 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku s protihlukovými opatreniami - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciou na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 31 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku s protihlukovými opatreniami - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciou na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 32 Simulácia hlukovej záťaže spôsobenej stacionárnymi zdrojmi hluku s protihlukovými opatreniami - hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy a fasádami okolitých objektov, doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a korekciou na tónový hluk zo zariadení (+5 dB) pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom protihlukových opatrení **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

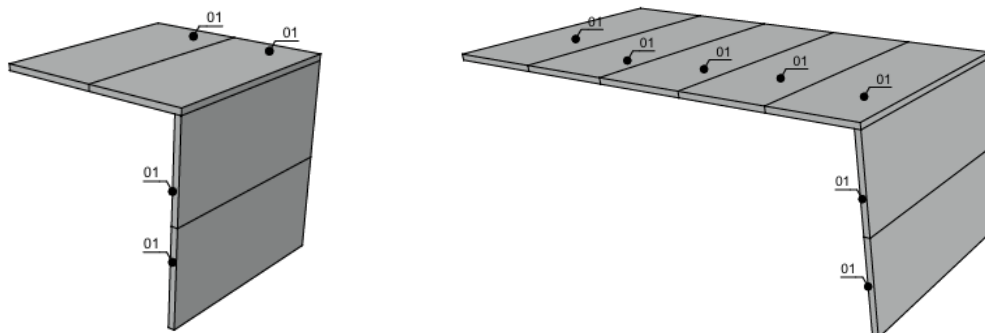
8. Protihluková bariéra

Pre dosiahnutie uvedeného zníženia akustického tlaku musí byť protihluková bariéra vyhotovená z protihlukových panelov, ktoré musia spĺňať nasledujúce parametre (referenčný panel AkuSystem P-53):

- vzduchová nepriezvučnosť: **$R_w \geq 37$ dB** (podľa STN EN ISO 717-1)
(frekvenčný priebeh laboratórnej nepriezvučnosti uvedený v tretinooktávovom pásme (100 – 5 000 Hz) nesmie klesnúť pod hodnotu 16,3 dB),
- zvuková pohltivosť: **$\alpha_w = 0,75$** (podľa STN EN ISO 354, STN EN ISO 11654)
(na frekvencii 500 Hz min. $\alpha_s = 0,8$, perforácia od zdroja hluku)
- hrúbka panelu: **53 mm,**
- plošná hmotnosť: **23 kg/m²** (minimálna hodnota)

V prípade zmeny polohy, typu, počtu alebo výkonu zariadení budú uvedené hodnoty v tejto hlukovej štúdii neplatné a bude potrebné opätovné preverenie vplyvu na najbližšie okolité chránené územia a taktiež opätovný návrh protihlukových opatrení! Všetky zmeny protihlukových opatrení je potrebné konzultovať s autorom hlukovej štúdie!

Na Obrázku 33 sa nachádzajú 3D modely navrhovaných protihlukových bariér 1 a 2. Podrobnejší výpis prvkov protihlukových bariér je uvedený v Prílohách 1 a 3 - špecifikovaný výkaz výmer a podrobnejšie vykreslenia s výpismi prvkov sú uvedené v Prílohách 2 a 4 tejto hlukovej štúdie. Na Obrázku 34 sa nachádza zobrazenie referenčného protihlukového panelu. Na Obrázku 35 sa nachádzajú technicko-konštrukčné detaily modelových prípadov kotvenia panelov. Na Obrázku 36 sa nachádzajú referenčné realizácie protihlukových bariér.



Obrázok 33 Navrhované modely protihlukových bariér 1 (vľavo) a 2 (vpravo) pri bočných stenách bytových domov II. etapy

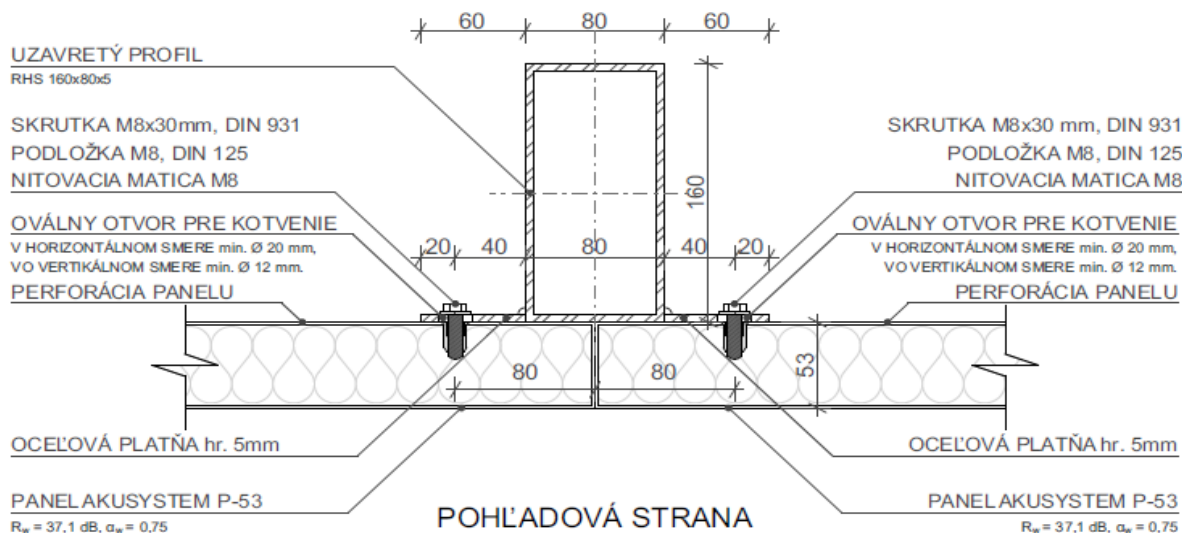


Obrázok 34 Vzorka protihlukového panelu AkuSystem P-53 vo farebnom prevedení RAL 7046 (www.akusystem.sk)

DETAIL KOTVENIA

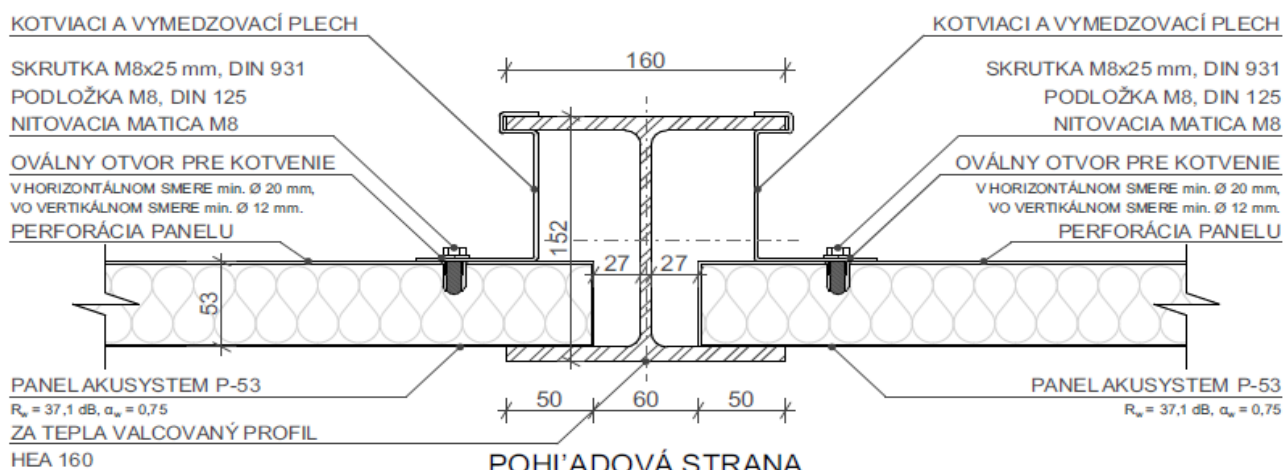
MODELOVÝ PRÍPAD 1

ZDROJ HLUKU



MODELOVÝ PRÍPAD 2

ZDROJ HLUKU



Obrázok 35 Modelové prípady kotvenia protihlukových panelov na oceľovú konštrukciu (predsadená a vsadená montáž)



Obrázok 36 Referenčné realizácie protihlukových bariér z protihlukových panelov AkuSystem P-53 (www.akusystem.sk)

9. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa

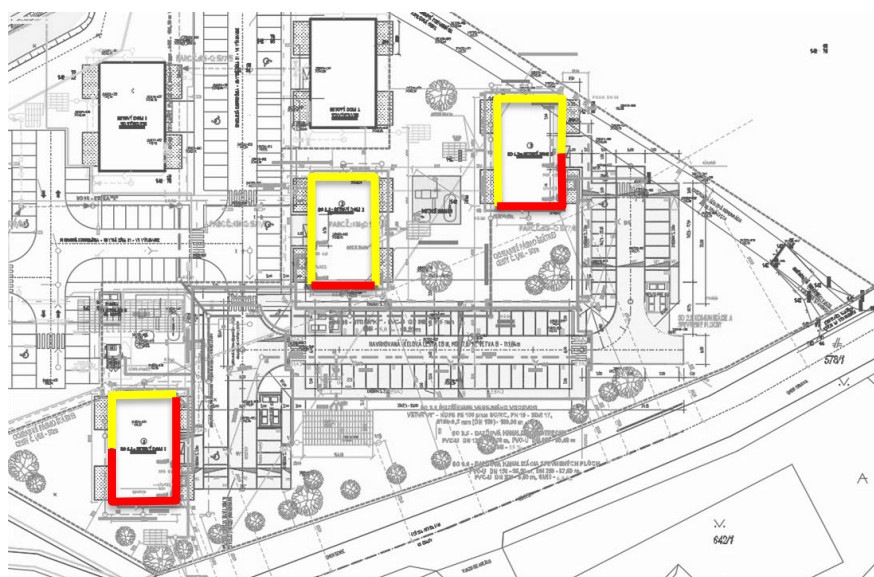
Hladiny hluku zistené na základe akustických simulácií 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy (vrátane neistoty predikcie 2,3 dB) reprezentujú základné hladiny pre určenie zvukovej izolácie obvodového plášťa (stena + okno). Požadované hodnoty nepriezvučnosti obvodového plášťa je možné stanoviť podľa STN 73 0532 - 2 (viď časť 5) 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, vrátane neistoty merania, v dB,

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

Na základe akustických simulácií v časti 7.5 Akustické simulácie kumulatívnej dopravy stanovujeme zvukovú izoláciu obvodového plášťa v zmysle normy STN 73 0532-2 na hodnoty na Obrázku 37.



ZVUKOVÁ IZOLÁCIA OBVODOVÉHO PLÁŠŤA

$R'_w \geq 30 \text{ dB}$ $R'_w \geq 33 \text{ dB}$

Obrázok 37 Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa bytových domov II. etapy

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 zasklenia 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 - 2 v takomto prípade umožňuje **znižit' požadovanú 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 **znižit' 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 11 sa nachádzajú požadované hodnoty nepriezvučnosti okien R_w na základe hodnôt R'_w ($D_{nT,w}$) fasády posudzovaných bytových domov II. etapy.

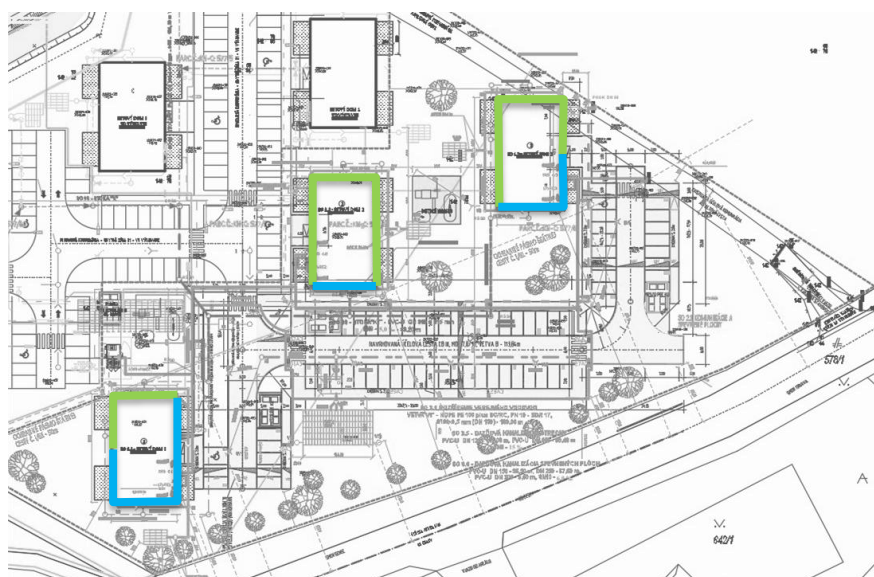
Tabuľka 11 Požadované hodnoty nepriezvučnosti okien R_w na fasáde na základe hodnôt $R'_w (D_{nT,w})$ fasády

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 5	
	30 dB	33 dB
Spresnenie 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
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	26	29
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	27	30
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	28	31
$35 \leq S_o/S_F \leq 50$		
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $< 2,7 \text{ m}^2$	27	30
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	28	31
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	29	32
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	30	33
$S_o/S_F > 50$		
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $< 2,7 \text{ m}^2$	30	33
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $2,7 \text{ m}^2$ až $3,6 \text{ m}^2$	31	34
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $3,6 \text{ m}^2$ až $4,6 \text{ m}^2$	32	35
Požadovaná hodnota R_w okna pre plochu $> 4,6 \text{ m}^2$	33	36

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. Pri akusticky chránených miestnostiach, kde ekvivalentná hladina A zvuku $L_{Aeq,2m,noc} > 45 \text{ dB}$ 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 posudzovaných bytových domov prekračuje v referenčnom časovom intervale NOC hladinu A zvuku $L_{Aeq,2m,noc} = 45 \text{ dB}$, je nutné v objekte zabezpečiť vetranie obytných miestností iným spôsobom ako pootvorenými oknami. Dotknuté fasády sú na Obrázku 38 vyznačené zelenou a modrou farbou. 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.



ÚTLM VETRACÍCH ZARIADENÍ

■ $D_{n,e,w} \geq 36 \text{ dB}$ ■ $D_{n,e,w} \geq 39 \text{ dB}$

Obrázok 38 Návrh útlmu vetracích zariadení bytových domov II. etapy

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



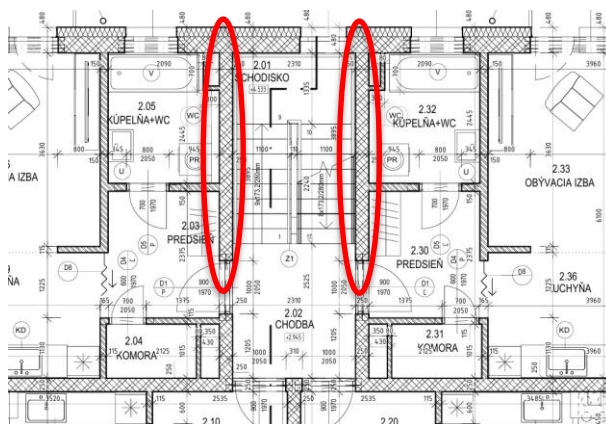
Obrázok 39 Možnosti umiestnenia vetracieho zariadenia Siegenia AEROMAT VT 1100

Množstvo vzduchu je navrhnuté 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 vonkajšieho prostredia vo vnútornom chránenom prostredí počas všetkých referenčných časových intervalov je nutné aby zariadenia mali útlm hluku min. $D_{n,e,w}$ **vyznačené na Obrázku 38.**

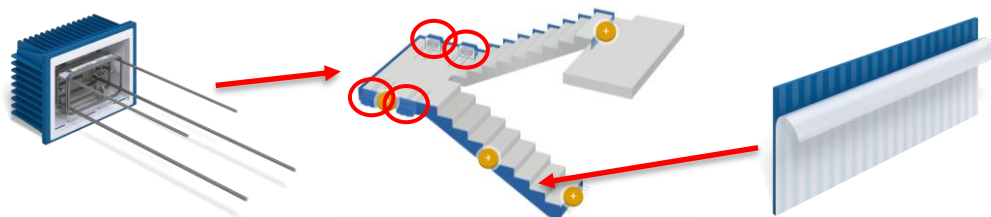
11. Posúdenie uloženia schodiska

Na základe analýzy projektovej dokumentácie bolo zistené, že schodisková medzipodesta a rameno bude kotvené do nosnej stenovej konštrukcie, ktorá je spoločná s miestnosťami susedných bytov, čo v danom prípade predstavuje zvýšené riziko prenosu krokového zvuku. Nášľapná vrstva podlahy na schodisku je navrhnutá ako keramická dlažba uložená priamo na železobetóne, čo len zvyšuje prenos krokového zvuku. Na Obrázku 40 je zobrazená časť typického pôdorysu s vyznačenou oslabenou konštrukciou.



Obrázok 40 Časť pôdorysu 2-3.NP a podkrovia s vyznačenou oslabenou konštrukciou

V prípade kotvenia medzipodesty do spoločnej nosnej stenovej konštrukcie s miestnosťou bytu navrhujeme použiť spôsob uloženia medzipodesty schodiska pomocou nosného prvku (napríklad Schöck Tronsole typ Z), ktorý zabezpečuje optimálny útlm krokového zvuku. Vďaka akustickej izolácii už obsiahnutej v navrhovanom prvku, nie je potrebné vyhotovenie plávajúcej podlahy na medzipodeste, čo umožňuje realizáciu tenkých podlahových skladieb a rýchlejšiu realizáciu schodiska. Pri realizácii nášľapnej vrstvy z tvrdých materiálov (napr. keramika) je potrebné dbať na to, aby sa nášľapná vrstva nedotýkala spoločnej steny a zároveň keramický soklík sa nesmie dotýkať nášľapnej vrstvy. Medzeru medzi nášľapnou vrstvou a keramickým soklíkom je možné vyplniť pružným tmelom. Zároveň navrhujeme oddielovanie schodiskového ramena od nosných stenových konštrukcií (napríklad pomocou prvkov Schöck Tronsole typ L), ktoré zabezpečia izoláciu proti prenosu krokovému zvuku zo schodiskového ramena.



Obrázok 41 Možnosti uloženia medzipodesty schodiska pomocou nosného prvku Schöck Tronsole typ Z a oddielovania schodiskového ramena pomocou prvkov Schöck Tronsole typ L (zdroj: <https://www.schoeck.com/cs/tronsole>)

12. Hluk počas výstavby objektu

Popis organizácie výstavby

Pri realizácii výstavby bytových domov II. etapy sa uvažuje s príchodom i výjazdom na stavbu z ulice Potočná. 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, oplotenie 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 $L_{Aeq,12h,p} = 50$ dB (vrátane korekcie $L_{Aeq,12h,p} = 60$ dB)

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

Posudzované miesto vo vonkajšom prostredí

Najbližší chránený priestor sa nachádza v blízkosti staveniska – do vzdialenosti približne 20 m od výstavby. Výstavbu objektov je dôležité napláňovať tak, aby hlučné činnosti boli využívané v čo najmenšom množstve a len pri veľmi nutných prácach.

12.1. 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 $L_{pA} = 72,0$ 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 $L_{pA} = 79,0$ dB
 Predpokladaný pracovný časový interval činnosti stroja max. 0,5 h (počas nakladania bude stroj mimo prevádzku).

Postup prác:

Vo fáze výstavby spodnej stavby pri výkope stavebnej jamy pôsobia najmä zdroje A+B – pôsobenie počas dňa (od 6:00 do 18:00). V nočnom čase 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 resp. 60 dB 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 najďalej od exponovaných objektov,
- je nutné počas výstavby zabezpečiť dôsledné sledovanie dĺžky pracovnej činnosti strojov (v prípade nepoužívania stroje vypínať), kontrolovať typy a množstvo strojov na stavenisku tak, aby nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt.

13. Záver

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie územia budúcej výstavby bytových domov Cífer – II. etapa medzi cestou I/61 a ulicou Potočná v Cíferi. Posudzované územie je situované na okraji obce medzi zástavbou rodinných domov a areálom poľnohospodárskeho družstva a obchodov so stavebnými materiálmi. V súčasnosti je pozemok nezastavaný, odstraňuje sa na ňom pôvodná zeleň a konajú sa prípravy na začatie výstavby bytových domov I. etapy. Predkladaná štúdia posudzuje vplyv externých zdrojov hluku na dané územie. Hluková štúdia popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po realizácii plánovanej výstavby bytových domov II. etapy. 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 18.03.2025. Výsledky merania hluku a sčítania dopravy slúžia ako podklad pre akustické simulácie, ktoré boli doplnené o informácie z výkresovej dokumentácie poskytnutej objednávateľom. Simulácie v tejto hlukovej štúdii slúžia na posúdenie akustických podmienok po výstavbe bytových domov II. etapy medzi cestou I/61 a ulicou Potočná, ako aj stanovenie jeho zvukovoizolačných vlastností v zmysle normy STN 73 0532-2 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 nie sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy v pozorovacom bode umiestnenom v mieste budúcej oddychovej zóny bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že v súčasnom stave sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z pozemnej dopravy na fasádach okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II vo všetkých referenčných časových intervaloch 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 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy v retenčných časových intervaloch DEŇ a VEČER a v mieste oddychovej zóny v referenčnom časovom intervale DEŇ pre kategóriu územia III 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.**

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených statickou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov na fasádach okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II a na fasádach bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov 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 bytových domov II. etapy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy 2 m pred fasádami posudzovaných bytových domov II. etapy vo všetkých referenčných časových intervaloch pre kategóriu územia III 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 vnútorné chránené prostredie vo všetkých referenčných časových intervaloch.**

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že posudzované hodnoty v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny posudzovaných bytových domov II. etapy **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Vplyvom pozemnej dopravy navýšenej o dopravu vygenerovanú posudzovanými bytovými domami I. a II. etapy budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre kategóriu územia II pre hluk z dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov, avšak tieto hodnoty boli prekročené už pred výstavbou posudzovaných bytových domov II. etapy. **Posudzované bytové domy tieto hodnoty navýšia v niektorých bodoch len o 1 až 3 dB. Zároveň sa vďaka výstavbe bytových domov I. a II. etapy znížia hodnoty hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov v niektorých bodoch o 1 až 2 dB.**

Kumulatívna doprava pre rok 2044:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom kumulatívnej dopravy pre rok 2044 **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z dopravy na fasádach bytových domov II. etapy vo všetkých referenčných časových intervaloch pre kategóriu územia III podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.. Pre rok 2044 hodnoty hluku 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy oproti hodnotám tesne po výstavbe sa zvýšia o 1 dB.**

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že posudzované hodnoty v pozorovacom bode v mieste oddychovej zóny posudzovaných bytových domov II. etapy pre rok 2044 **neprekračujú najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou pre rok 2044 **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou jedného z bytových domov I. etapy umiestneného najbližšie k ceste I/61 pre kategóriu územia III v referenčnom časovom intervale NOC podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Vplyvom pozemnej dopravy navýšenej o dopravu vygenerovanú posudzovanými bytovými domami I. a II. etapy pre rok 2044 budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku pre kategóriu územia II pre hluk z dopravy 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov. **Pre rok 2044 hodnoty hluku 2 m pred fasádou okolitých rodinných domov oproti hodnotám tesne po výstavbe II. etapy sa zvýšia o 1 až 2 dB.**

Stacionárne zdroje hluku:

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že navýšením hlukovej záťaže o posudzované stacionárne zdroje hluku umiestnené pri bočných južných stenách bytových domov II. etapy **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Preto sú v štúdii navrhnuté protihlukové opatrenia formou protihlukových bariér. Vplyvom protihlukových opatrení **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov II. etapy pre kategóriu územia III v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Pre dosiahnutie uvedeného zníženia hladiny akustického tlaku musí byť protihluková bariéra vyhotovená z protihlukových panelov, ktoré musia spĺňať nasledujúce parametre (referenčný panel AkuSystem P-53):

- vzduchová nepriezvučnosť: **$R_w \geq 37$ dB** (podľa STN EN ISO 717-1)
(frekvenčný priebeh laboratórnej nepriezvučnosti uvedený v tretinooktávovom pásme (100 – 5 000 Hz) nesmie klesnúť pod hodnotu 16,3 dB),
- zvuková pohltivosť: **$\alpha_w = 0,75$** (podľa STN EN ISO 354, STN EN ISO 11654)
(na frekvencii 500 Hz min. $\alpha_s = 0,8$, perforácia od zdroja hluku)
- hrúbka panelu: **53 mm,**
- plošná hmotnosť: **23 kg/m²** (minimálna hodnota)

Zároveň je na základe výsledkov akustických simulácií možné konštatovať, že navýšením hlukovej záťaže o posudzované stacionárne zdroje hluku umiestnené pri bočných južných stenách bytových domov II. etapy **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov 2 m pred fasádami bytových domov I. etapy pre kategóriu územia III a pred fasádami okolitých rodinných domov pre kategóriu územia II v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..**

Štúdiu vypracovala:
Marec 2025



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

Ing. Katarína Drgoňová - akustik

Autorizačne overil:
Marec 2025

Ing. Peter Lobotka PhD.

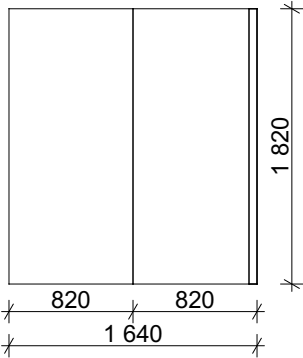
Príloha č.1 ŠPECIFIKOVANÝ VÝKAZ VÝMER

Zák. č. 17725
Revízia: 0
Dátum: mar-25
Mena: EUR

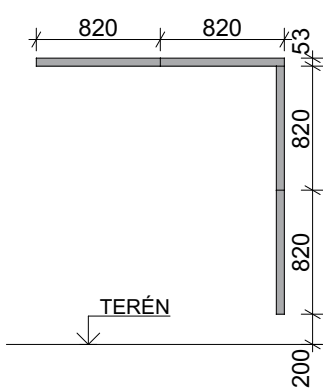
Výstavba bytových domov Cífer - II. ETAPA

Číslo položky	Názov a popis položky	Jednotka	Množstvo	Jednotková cena	Cena celkom
Protihlukové bariéry					
1.1	Protihlukové panely Sendvičové protihlukové panely AkuSystem P-53. Povrchová úprava RAL/ZN bude bližšie špecifikovaná po dohode s investorom a generálnym projektantom. $R_w = 37,1$ dB (podľa ISO 140/3), $\alpha_w = 0,75$ (podľa ISO 354). Hodnota R na jednotke frekvencie nemôže klesnúť pod hodnotu 16,3 dB. Výpis protihlukových panelov AkuSystem P-53: (TYP 01) - 1820x820 mm - 4 ks	m ²	0,00	0,00	0,00
1.2	Dopravné náklady a presun hmôt Dopravné náklady na miesto montáže, vertikálny a horizontálny presun hmôt	kpl	1,00	0,00	0,00
1.3	Montážne náklady Montážne práce, prenájom dvíhacej techniky, upratovanie a likvidácia odpadu.	kpl	1,00	0,00	0,00
1.4	Kolaudačné meranie hluku Po realizácii akustických úprav musí byť vykonané meranie hluku podľa požiadaviek Vyhlášky MZ SR 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.	kpl	1,00	0,00	0,00
CENA CELKOM bez DPH					

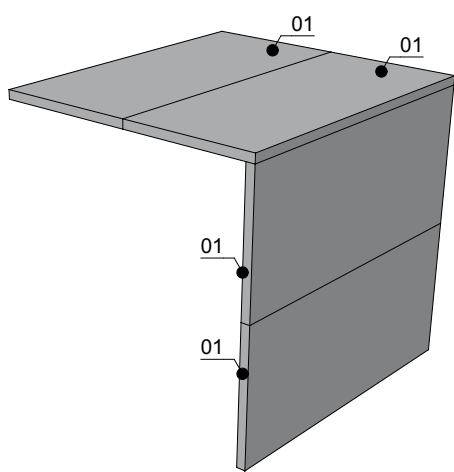
PÔDORYS



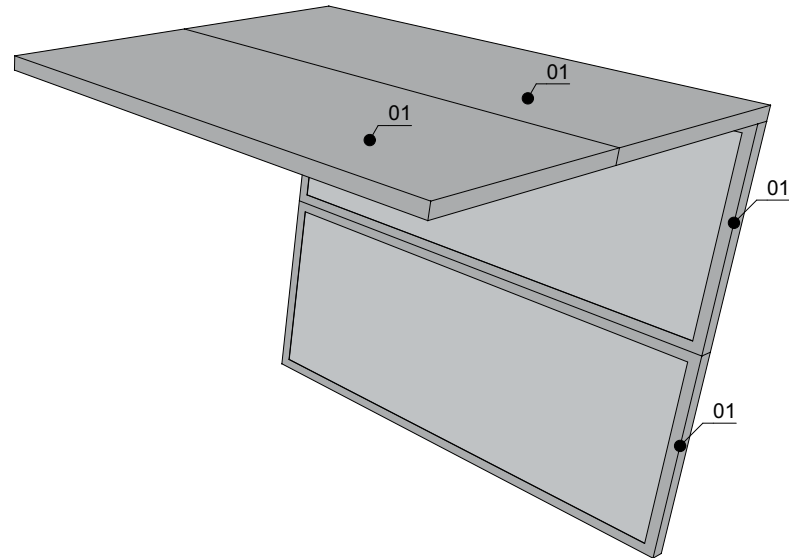
POHLAD



AXONOMETRIA



AXONOMETRIA



Výpis panelov_BARIÉRA 1							
OZN	Názov - TYP	Rozmer A	Rozmer B	Plocha panelov	Počet [ks]	Povrchová úprava	Poznámka
01	AKUSYSTEM P-53 (TYP 01)	1 820	820	5,9696	4		
				5,9696 m²	4		

POZNÁMKY

- TENTO VÝKRES, KTORÝ TVORÍ PRÍLOHU HLUKOVEJ ŠTÚDIE, NENAHRÁDZA REALIZAČNÚ DOKUMENTÁCIU
- REALIZAČNÁ DOKUMENTÁCIA MUSÍ OBSAHOVAŤ STATICKÝ POSUDOK A MUSÍ BYŤ SCHVÁLENÁ AUTOROM HLUKOVEJ ŠTÚDIE
- PRED VYHOTOVENÍM VÝROBNEJ DOKUMENTÁCIE BUDE POTREBNÉ ZAMERAŤ SÚČASNÝ STAV
- PROTIHLUKOVÉ PANELYAKUSYSTEM P-53 BUDÚ VYHOTOVENÉ S POVRCHOVOU ÚPRAVOU RAL/ZN (ŠPECIFIKÁCIA POVRCHOVEJ ÚPRAVY PO DOHODE S INVESTOROM A GENERÁLNYM PROJEKTANTOM)
- VŠETKY OCEĽOVÉ PRVKY KONŠTRUKCIE BUDÚ VYHOTOVENÉ Z OCELE TRIEDY S235 S ÚPRAVOU ŽIAROVÝ ZINOK/RAL (ŠPECIFIKÁCIA POVRCHOVEJ ÚPRAVY PO DOHODE S INVESTOROM A GENERÁLNYM PROJEKTANTOM)
- REALIZÁCIA JEDNOTLIVÝCH KONŠTRUKCIÍ MUSÍ PREBIEHAŤ V SÚLADE S PLATNÝMI PREDPISMI A NORMAMI, AKO AJ PODĽA TECHNOLOGICKÝCH PREDPISOV VÝROBCOV JEDNOTLIVÝCH MATERIÁLOV

Vyhotovil: Klaudia Fedorová 	Projekt:	Protihluková bariéra	AkuDesign s.r.o. Maróthyho 6 811 06 Bratislava	
	Výkres:	PÔDORYS, REZ, AXONOMETRIA		
	Názov:	Protihluková bariéra 1	Dátum vydania:	P.č.
			03/2025	2

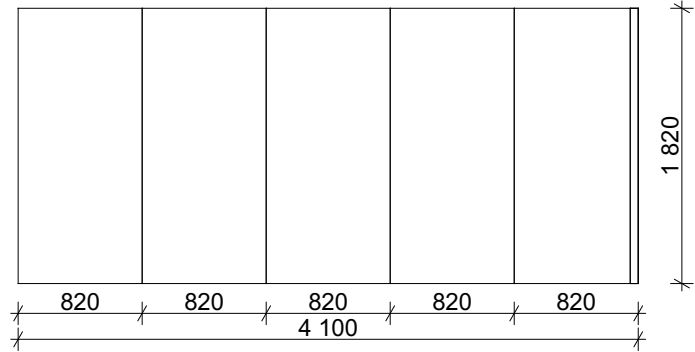
Príloha č.3 ŠPECIFIKOVANÝ VÝKAZ VÝMER

Zák. č. 17725
Revízia: 0
Dátum: 3.25
Mena: EUR

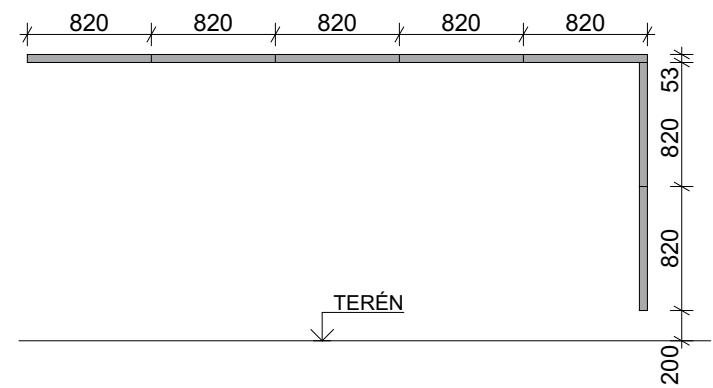
Výstavba bytových domov Cífer - II. ETAPA

Číslo položky	Názov a popis položky	Jednotka	Množstvo	Jednotková cena	Cena celkom
Protihlukové bariéry					
1.1	Protihlukové panely Sendvičové protihlukové panely AkuSystem P-53. Povrchová úprava RAL/ZN bude bližšie špecifikovaná po dohode s investorom a generálnym projektantom. Rw = 37,1 dB (podľa ISO 140/3), $\alpha_w = 0,75$ (podľa ISO 354). Hodnota R na jednotke frekvenci nemôže klesnúť pod hodnotu 16,3 dB. Výpis protihlukový panelov AkuSystem P-53: (TYP 01) - 1820x820 mm - 7 ks	m ²	0,00	0,00	0,00
1.4	Dopravné náklady a presun hmôt Dopravné náklady na miesto montáže, vertikálny a horizontálny presun hmôt	kpl	1,00	0,00	0,00
1.5	Montážne náklady Montážne práce, prenájom dvíhacej techniky, upratovanie a likvidácia odpadu.	kpl	1,00	0,00	0,00
1.6	Kolaudačné meranie hluku Po realizácii akustických úprav musí byť vykonané meranie hluku podľa požiadaviek Vyhlášky MZ SR 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.	kpl	1,00	0,00	0,00
CENA CELKOM bez DPH					

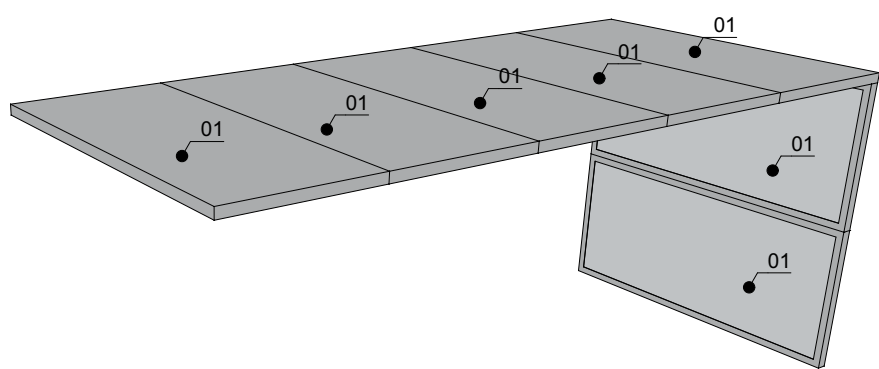
PÔDORYS



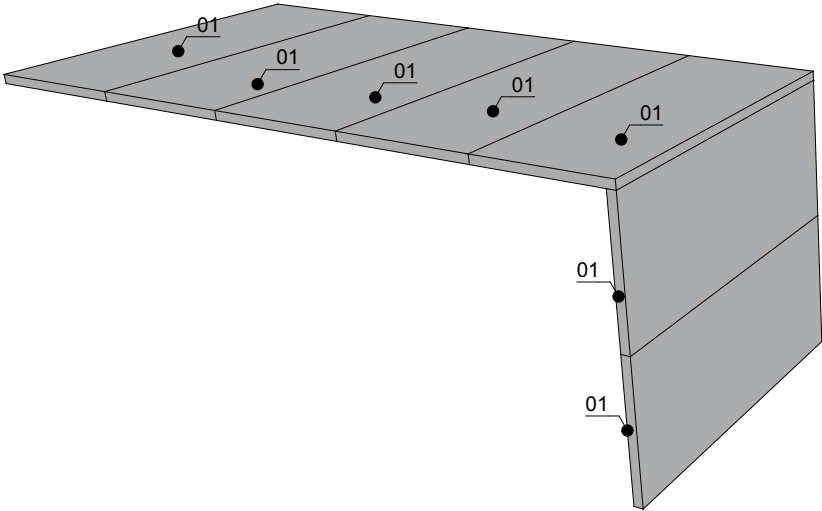
POHĽAD



AXONOMETRIA



AXONOMETRIA



POZNÁMKY

- TENTO VÝKRES, KTORÝ TVORÍ PRÍLOHU HLUKOVEJ ŠTÚDIE, NENAHRÁDZA REALIZAČNÚ DOKUMENTÁCIU
- REALIZAČNÁ DOKUMENTÁCIA MUSÍ OBSAHOVAŤ STATICKÝ POSUDOK A MUSÍ BYŤ SCHVÁLENÁ AUTOROM HLUKOVEJ ŠTÚDIE
- PRED VYHOTOVENÍM VÝROBNEJ DOKUMENTÁCIE BUDE POTREBNÉ ZAMERAŤ SÚČASNÝ STAV
- PROTIHLUKOVÉ PANEPLYAKUSYSTEM P-53 BUDÚ VYHOTOVENÉ S POVRCHOVOU ÚPRAVOU RAL/ZN (ŠPECIFIKÁCIA POVRCHOVEJ ÚPRAVY PO DOHODE S INVESTOROM A GENERÁLNÝM PROJEKTANTOM)
- VŠETKY OCEĽOVÉ PRVKY KONŠTRUKCIE BUDÚ VYHOTOVENÉ Z OCELE TRIEDY S235 S ÚPRAVOU ŽIAROVÝ ZINOK/RAL (ŠPECIFIKÁCIA POVRCHOVEJ ÚPRAVY PO DOHODE S INVESTOROM A GENERÁLNÝM PROJEKTANTOM)
- REALIZÁCIA JEDNOTLIVÝCH KONŠTRUKCIÍ MUSÍ PREBIEHAŤ V SÚLADE S PLATNÝMI PREDPISMI A NORMAMI, AKO AJ PODĽA TECHNOLOGICKÝCH PREDPISOV VÝROBCOV JEDNOTLIVÝCH MATERIÁLOV

	Vyhotovil: Klaudia Fedorová	Projekt: Protihluková bariéra	AkuDesign s.r.o. Maróthyho 6 811 06 Bratislava	
	Výkres: PÔDORYS, REZ, AXONOMETRIA			
	Názov: Protihluková bariéra 2		Dátum vydania: 03/2025	P.č. 4