ESET CAMPUS
DOKUMENTÁCIA PRE SPRÁVU O HODNOTENÍ

HLUKOVÉ POSÚDENIE

Číslo zákazky:	31222
Objednávateľ:	Pantograph s.r.o., Strážnická 2, 811 08 Bratislava
Názov stavby:	ESET Campus
Miesto stavby:	Cesta na Červený most, 841 05 Bratislava
Vypracovala:	Ing. Katarína Drgoňová [redacted]
Autorizačne overil:	Ing. Peter Lobotka, PhD.
Dátum:	Júl 2024
Listov:	- 37 -

Ing. Peter LOBOTKA, PhD.
autorizovaný stavebný inžinier

[redacted]

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. Hygienické požiadavky na hluk vo vonk. prostredí a požiadavky STN ... 6
4.1. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí ... 6
5. Meranie hluku ... 7
5.1. Meracie prístroje ... 9
5.2. Klimatické podmienky počas merania ... 9
5.3. Výsledky merania hluku ... 9
5.4. Výsledky sčítania dopravy ... 11
6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou ... 11
7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru ... 12
7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA ... 12
7.2. Akustické simulácie súčasného stavu ... 12
7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe ESET Campus pre rok 2027 ... 14
7.4. Akustické simulácie statickej dopravy ... 15
7.7. Akustické simulácie pozemnej dopravy pre rok 2045 ... 20
7.8. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Mokrohájska cesta ... 22
7.9. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Mokrohájska cesta pre rok 2027 ... 24
7.10. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Brnianska ... 26
7.11. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Brnianska pre rok 2027 ... 28
7.12. Akustické simulácie vzduchotechnických zariadení ... 30
7.13. Akustické simulácie s protihlukovými opatreniami ... 31
8. Hluk počas výstavby objektu ... 34
8.1. Fáza zemných prác – hluk vyvolaný pracovnou činnosťou strojov a zariadení ... 34
9. Záver ... 36

1. Úvod

Predmetom hlukového posúdenia je vplyv hluku z dopravy a statických zdrojov hluku spôsobených výstavbou objektov ESET Campus. Jedná sa o výstavbu nového súboru objektov – administratívne budovy, krátkodobé ubytovanie, kultúrno – konferenčná hala, športová hala, technické múzeum s galériou, cyklocentrum a iné prevádzkové objekty. ESET Campus sa bude nachádzať v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves. Tento dokument taktiež posudzuje vplyv hluku z parkovania, vjazdu do areálu (aj podzemných parkovísk) na fasády okolitých budov.

Hlukové posúdenie popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po realizácii plánovanej výstavby ESET Campus. Posúdenie takisto slúži ako odborný akustický podklad pre vypracovanie dokumentácie pre správu o hodnotení.

Podkladom pre predložené posúdenie slúži meranie hluku, ktoré bolo vykonané 24.01 a 25.01.2023 Ing. Petrom Tomekom a Ing. Natáliou Hudákovou. Výsledky akustických meraní slúžia na posúdenie súčasných a budúcich akustických podmienok po výstavbe ESET Campus, ako aj stanovenie v zmysle normy STN 73 0532 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.. Podkladom bola taktiež výkresová dokumentácia poskytnutá objednávateľom a Dopravno – kapacitné posúdenie ESET Campus vykonané spoločnosťou DI CONSULT s.r.o. v roku 2022.

Predkladané hlukové posúdenie je spracované na základe cenovej ponuky č. Q184/2022 zo dňa 08.12.2022 a písomnej objednávky 1020837 zo dňa 09.01.2023 od objednávateľa Pantograph s.r.o..

2. Vstupné údaje a podklady

- výsledky technických meraní hladín akustického tlaku a sčítania cestnej dopravy, ktoré sa uskutočnilo 24.01.a 25.01.2023 Ing. Petrom Tomekom a Ing. Natáliou Hudákovou,
- výkresová dokumentácia a informácie o projekte ESET Campus poskytnutá objednávateľom
- Dopravno kapacitné posúdenie ESET Campus, vypracované Ing. Vladimírom Mikušom, DI CONSULT, august 2022,
- dokument „Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy“, Analytická časť a Návrhová časť, vypracovaná v decembri 2015 Centrom dopravního výzkumu, v.v.l.,
- informácie o posudzovanom území dostupné na stránkach https://zbgis.skgeodesy.sk a Google maps,
- program CADNA A Basic – BMP v. 4.5.151 (32 Bit) (build: 4518), 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,
- 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 zvukovo-izolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky (január 2013),
- STN EN 15251. Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika,
- Technické podmienky TP 03/2013. Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách. Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2013,
- Tomašovič P., Dlhý D., Buday P.: Akustika budov I: Stavebná a urbanistická akustika. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2015. ISBN 978-80-227-4383- 9.

3. Všeobecný popis stavby a jej okolia

3.1. Základná charakteristika územia v súčasnom stave

Posudzované územie sa nachádza v severozápadnej časti mesta Bratislava, v okrese Bratislava, mestská časť Karlova Ves, na území bývalej Nemocnice sv. Michala. Územie bolo v minulosti využívané ako areál nemocnice, v súčasnosti objekty chátrajú. Zo severnej strany je areál ohraničený horským parkom Malých Karpát. Na juhovýchode je územie ohraničené komunikáciou Cesta na Červený most, ktorá ďalej vedie popod Červený most, ktorý je vstupnou bránou do mestskej oddychovej zóny Železná studnička. Na juhozápadnej strane tvorí hranicu Lamačská cesta, za ktorou sa nachádzajú administratívne budovy. V okolí sa nachádzajú zastávky MHD aj železničná zastávka. Na Obrázku 1 sa nachádza satelitná snímka územia.

Dominantným zdrojom hluku na danom území je najmä hluk z dopravy spôsobený cestnou premávkou na najbližšej Lamačskej ceste a Ceste na Červený most a železničnou dopravou neďaleko riešeného pozemku. Na Obrázku 2 sú zobrazené fotky súčasného stavu – pred výstavbou areálu ESET Campus. V súčasnosti sú na riešenom území objekty jednotlivých pavilónov bývalej nemocnice a stavebný odpad. Objekty budú z územia v plnom rozsahu odstránené.



Obrázok 1 Situácia širších vzťahov v súčasnom stave, žltou farbou je vyznačené miesto výstavby ESET Campus



Obrázok 2 Pôvodné budovy nemocnice v areáli

Navrhované územie bude zastavané prevažne administratívnymi objektmi. 4 centrálne objekty A, B, C, D tvoria sídlo ESET-u. Hlavná funkčná náplň pozostáva z administratívno-kancelárskych priestorov. Po obvode je zamýšľaných 8 objektov E - L pre budúcu expanziu kancelárií, kultúrne, konferenčné, technologické, neziskové priestory a voľnočasové aktivity. Parter všetkých objektov je vyhradený pre

občiansku vybavenosť. Na Obrázku 3 je znázornená axonometria jednotlivých objektov s označením:

Blok A, B, C, D, E, G: Administratívna budova

Blok F: Krátkodobé ubytovanie

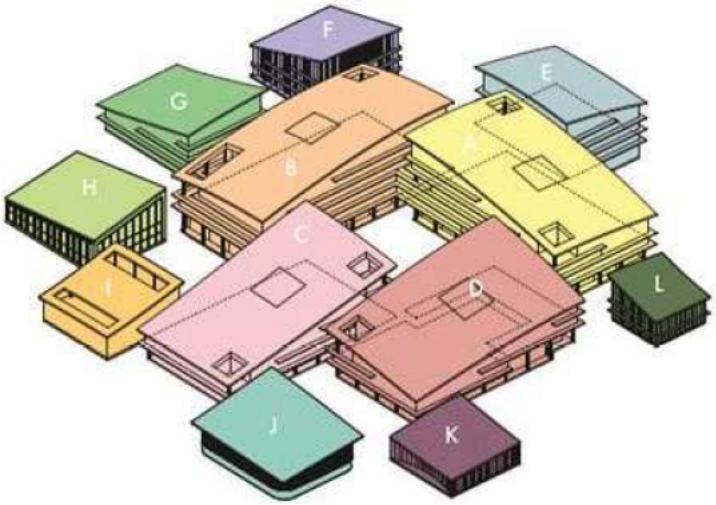
Blok H: Kultúrno – konferenčná hala

Blok I: Energo - centrum

Blok J: Flexibilná športová hala

Blok K: Technické múzeum, galéria

Blok L: Cyklo centrum, hub



Obrázok 3 Situácia riešeného pozemku s jednotlivými objektmi

V podzemných podlažiach je navrhované parkovanie a technické zázemie jednotlivých objektov. Dopravné napojenie areálu je riešené do podzemnej garáže z Cesty na Červený most, do podzemnej garáže a k parkovaniu na teréne z Lamačskej cesty a k parkovaniu na teréne z Mokrohájskej cesty.

Podľa poskytnutého DKP bude areál ESET Campus disponovať 1 404 parkovacími miestami, z toho 1275 v suterénoch a 129 parkovacími miestami na teréne v severozápadnej časti územia. Spomínané DKP zohľadňuje aj zámer výstavby Polyfunkčný komplex Železná studnička investora Projekt Železná studienka s.r.o..

Obrázok 4 zobrazuje celkovú plánovanú situáciu ESET Campus.



Obrázok 4 Situácia ESET Campus

4. Hygienické požiadavky na hluk vo vonk. 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 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 $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b][c] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (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 stanovištia 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 hluk z pozemnej a železničnej dopravy. V zmysle citovanej vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. navrhujeme územie budúcej výstavby ESET Campus zaradiť do kategórie územia II a III, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku pre hluk z pozemnej a železničnej dopravy platia nasledovné prípustné hodnoty:

Hluk z dopravy kategória územia II:
- **pre deň** $L_{Aeq,12h,p}$ **= 50 dB**
- **pre večer** $L_{Aeq,4h,p}$ **= 50 dB**
- **pre noc** $L_{Aeq,8h,p}$ **= 45 dB**

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

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

Podľa bodu 1.9 prílohy 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 priľahlého 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 priľahlého vonkajšieho prostredia budovy vyžadujúce tiché prostredie alebo oddychovej zóny v blízkosti budovy vyžadujúce tiché prostredie **prekračujú najvyššie prípustné hodnoty pre kategóriu územia III o viac ako 5 dB podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. v blízkosti Lamačskej cesty.**

5. Meranie hluku

Kalibračné meranie hladín akustického tlaku bolo vykonané za účelom zistenia hlukových pomerov na území opustenej nemocnice – územie budúcej výstavby ESET Campus vo všetkých referenčných časových intervaloch. Merania boli vykonané v piatich meracích bodoch. Štyri meracie body boli merané pre referenčný časový interval DEŇ, VEČER a NOC (vždy 1 hodinu) a jedno meranie bolo vykonané ako 24 hodinové meranie. Meranie hluku bolo vykonané nasledovne:

Merací bod M1 – 24.1.2023, merací mikrofón umiestnený v areáli opustenej vojenskej nemocnice:

- DEŇ – v čase 16:04 – 17:04,
- VEČER – v čase 19:35 – 20:35,
- NOC – v čase 23:10 - 00:10,

Merací bod M2 – 24.1.2023 a 25.1.2023, merací mikrofón umiestnený v areáli opustenej vojenskej nemocnice, v blízkosti protihlukovej bariéry:

- DEŇ – v čase 14:38 – 15:38,
- VEČER – v čase 20:46 – 21:46,
- NOC – v čase 22:00 - 23:00,

Merací bod M3 – 25.1.2023, merací mikrofón umiestnený v blízkosti vozovky Cesta na Červený most:

- DEŇ – v čase 15:53 – 16:54,
- VEČER – v čase 21:00 – 22:04,
- NOC – v čase 22:04 - 23:06,

Merací bod M4 – 25.1.2023, merací mikrofón merací mikrofón umiestnený v blízkosti vozovky Lamačská cesta:

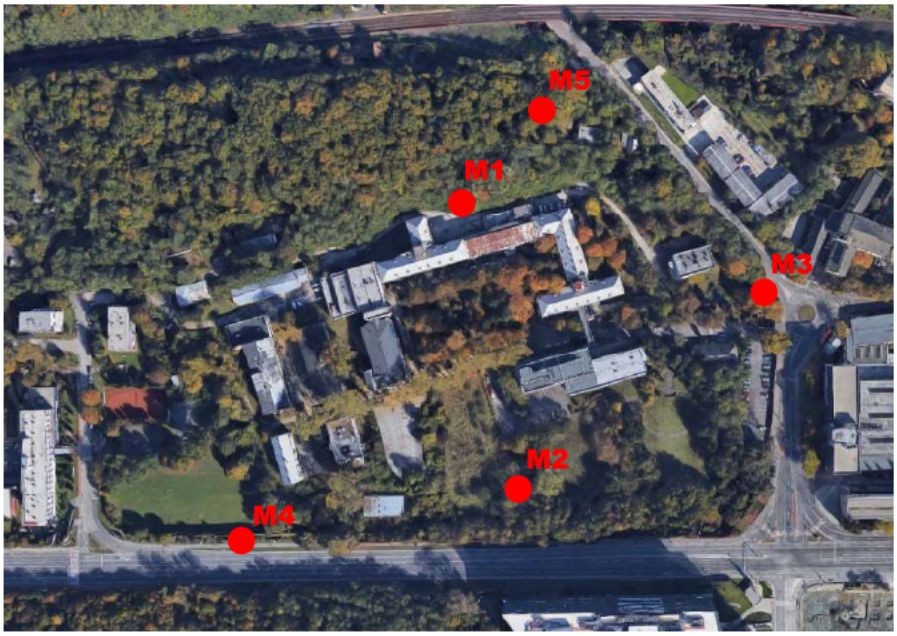
- DEŇ – v čase 17:03 – 18:03,
- VEČER – v čase 18:03 – 19:03,
- NOC – v čase 23:14 - 00:15,

Merací bod M5 – 24 hodinové meranie, merací mikrofón umiestnený v areáli opustenej vojenskej nemocnice. Meranie začalo 24.1.2023 od 15:50 do 25.1.2023 do 15:50.

Na Obrázku 5 sú vyznačené polohy meracích bodov M1, M2, M3, M4, M5. Polohy a umiestnenie jednotlivých bodov:

- M1 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 3 m od osi vozovky v areáli
- M2 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 7 m od oplotenia
- M3 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 7 m od osi vozovky (Cesta na Červený most)
- M4 – výška meracieho mikrofónu 1,5 m, 11 m od osi vozovky (Lamačská cesta)
- M5 – výška meracieho mikrofónu 1,7 m,

Na Obrázku 5 sa nachádza pôdorysné zobrazenie meracích pozícií. Na Obrázkoch 6 a 7 je odfotená pozícia meracieho prístroja v každej meracej pozícii v referenčnom časom intervale DEŇ. Merací mikrofón bol umiestnený na statíve. Dominantným zdrojom hluku počas merania bola pozemná doprava na ulici Cesta na Červený most, cesta 1. triedy Lamačská cesta - I/2 a železničná doprava (zastávka Bratislava – Železná studienka).



Obrázok 5 Pôdorysné zobrazenie pozície meracích bodov M1, M2, M3, M4, M5



Obrázok 6 Fotografie meracích bodov M1, M2, M3 v referenčnom časovom intervale DEŇ



Obrázok 7 Fotografie meracích bodov M4 a M5 v referenčných časových intervaloch DEŇ a NOC

5.1. Meracie prístroje

Tabuľka 2 Použité meracie prístroje

Názov prístroja 1	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Merací mikrofón	Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Dánsko	4189	2519929	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250	2473179	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2024
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023
Názov prístroja 2	**Výrobca**	**Typ**	**Výrobné číslo**	**Pracovisko overenia**	**Platnosť overenia do**
Merací mikrofón	Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Dánsko	4950	2678752	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023
Modulárny presný analyzátor zvuku		2250 L	2701749	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023
Akustický kalibrátor		4231	2191237	TSÚ Piešťany, š.p.	7/2023

5.2. Klimatické podmienky počas merania

Klimatické podmienky počas merania hluku sú uvedené v Tabuľke 3 v referenčných dňoch 24.01.2023 a 25.01.2023 spolu s parametrami meracích zariadení rýchlosti vetra, teploty, vlhkosti a tlaku vzduchu.

Tabuľka 3 Klimatické podmienky

Zariadenie	Meraná veličina	Namerané hodnoty DEŇ	Namerané hodnoty VEČER	Namerané hodnoty NOC
Klimatické podmienky – 24.1.2023				
Trotec BA05	Rýchlosť vetra	0,15 m/s	0,10 m/s	0,0 m/s
Trotec BC05	Vlhkosť vzduchu	77,3 %	79,4 %	81,2 %
	Teplota vzduchu	3,0 °C	2,3 °C	1,2 °C
Testo 511	Tlak vzduchu	1016,1 hPa	1016,4 hPa	1016,9 hPa
Klimatické podmienky – 25.1.2023				
Trotec BA05	Rýchlosť vetra	0,11 m/s	0,0 m/s	0,0 m/s
Trotec BC05	Vlhkosť vzduchu	65,1 %	79,2 %	78,0 %
	Teplota vzduchu	5,3 °C	2,4 °C	2,5 °C
Testo 511	Tlak vzduchu	1012,7 hPa	1010,4 hPa	1007,3 hPa

5.3. Výsledky merania hluku

V Tabuľke 4 sa nachádzajú výsledné namerané hodnoty hladín akustického tlaku pre merací bod M5, ktorý bol vykonaný ako 24 hodinové meranie. Neistota merania *U* bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 1,8 dB.

Tabuľka 4 Výsledky meraní hluku

Merací bod	Referenčný časový interval	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,p}$ [dB]	Neistota merania U [dB]	Hladina akustického tlaku vrátane neistoty merania $L_{Aeq,p} + U$ [dB]
M5	06:00 – 07:00	53,6	1,8	55,4
	07:00 – 08:00	55,6		57,4
	08:00 – 09:00	53,6		55,4
	09:00 – 10:00	54,7		56,5
	10:00 – 11:00	56,0		57,8
	11:00 – 12:00	53,7		55,5
	12:00 – 13:00	52,0		53,8
	13:00 – 14:00	54,0		55,8
	14:00 – 15:00	54,0		55,8
	15:00 – 16:00	61,6		63,4
	16:00 – 17:00	52,9		54,7
	17:00 – 18:00	54,5		56,3
	18:00 – 19:00	52,4		54,2
	19:00 – 20:00	53,1		54,9
	20:00 – 21:00	53,5		55,3
	21:00 – 22:00	51,8		53,6
	22:00 – 23:00	58,8		60,6
	23:00 – 00:00	54,9		56,7
	00:00 – 01:00	55,5		57,3
	01:00 – 02:00	60,4		62,2
	02:00 – 03:00	58,1		59,9
	03:00 – 04:00	48,8		50,6
	04:00 – 05:00	56,6		58,4
	05:00 – 06:00	53,8		55,6

V Tabuľke 5 sa nachádzajú výsledné namerané hodnoty hladín akustického tlaku pre jednotlivé merané body. Neistota merania *U* bola v súlade s metrologickou praxou stanovená na hodnotu 1,8 dB. Hodnoty akustického tlaku každého referenčného časového intervalu v meracích bodoch M1-M4 boli merané 1 hodinu (presný čas merania je uvedený v Kapitole 5. Meranie hluku). Z meraní boli vyňaté nežiadúce zdroje hluku ako prejazd sanitiek.

Tabuľka 5 Výsledky meraní hluku

Merací bod	Referenčný časový interval (za hodinu)	Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,p}$ [dB]	Neistota merania U [dB]	Hladina akustického tlaku vrátane neistoty merania $L_{Aeq,p} + U$ [dB]
M1	DEŇ	49,2	1,8	51,0
	VEČER	46,4		48,2
	NOC	43,7		45,5
M2	DEŇ	53,4		55,2
	VEČER	51,6		53,4
	NOC	50,2		52,0
M3	DEŇ	61,7		63,5
	VEČER	56,2		58,0
	NOC	55,9		57,7
M4	DEŇ	73,7		75,5
	VEČER	74,1		75,9
	NOC	68,0		69,8
M5	DEŇ	54,4		56,2
	VEČER	52,8		54,6
	NOC	56,9		58,7

5.4. Výsledky sčítania dopravy

Tabuľka 6 zobrazuje výsledné hodnoty sčítania pozemnej dopravy na ceste 1. triedy Lamačská cesta – I/2 a na ulici Cesta na Červený most počas všetkých referenčných časovaných intervalov. Hodnoty intenzity dopravy boli sčítané počas merania a reprezentujú štandardnú hodinu pre každý referenčný časový interval. Ako podklad pre akustické simulácie slúži dopravno – kapacitné posúdenie, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o..

Tabuľka 6 Výsledky sčítania intenzity dopravy

Komunikácia	Počet osobných áut (za hodinu)			Počet nákladných áut (za hodinu)		
	DEŇ	VEČER	NOC	DEŇ	VEČER	NOC
1.trieda Lamačská cesta-I/2	3 466	2 076	224	75	67	36
Cesta na Červený most (severne od kruhového objazdu)	44	11	5	4	2	0
Cesta na Červený most (južne od kruhového objazdu)	151	19	16	24	10	9
K Železnej studienke	227	4	4	0	0	0

6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou

Výstavbou posudzovaného areálu ESET Campus – sa vytvorí 1 404 parkovacích miest, čo predstavuje zvýšenie intenzity dopravy na Lamačskej ceste, Ceste na Červený most a Mokrohájskej ceste. **Zvýšenie dopravy spôsobené stavbou a predikcie dopravy sú určené na základe dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o..**

7. Akustické simulácie vonkajšieho priestoru

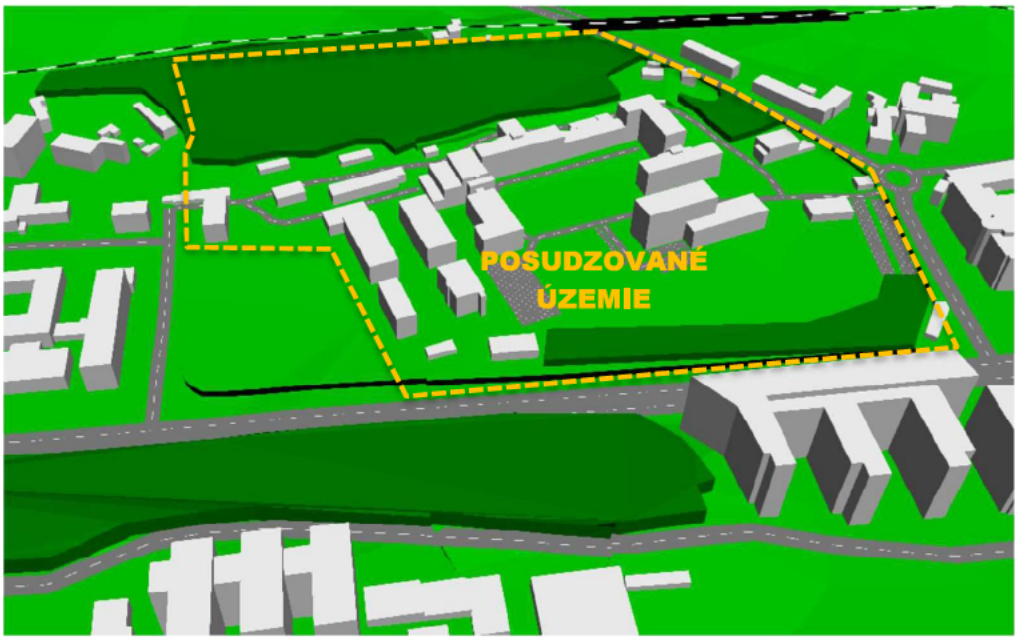
7.1. Softvér na predikciu hluku CadnaA

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 závodom, 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 posúdení bol softvér CadnaA použitý na simuláciu súčasného stavu, ako aj simuláciu akustickej situácie dopravy v širšom okolí výstavby ESET Campus.

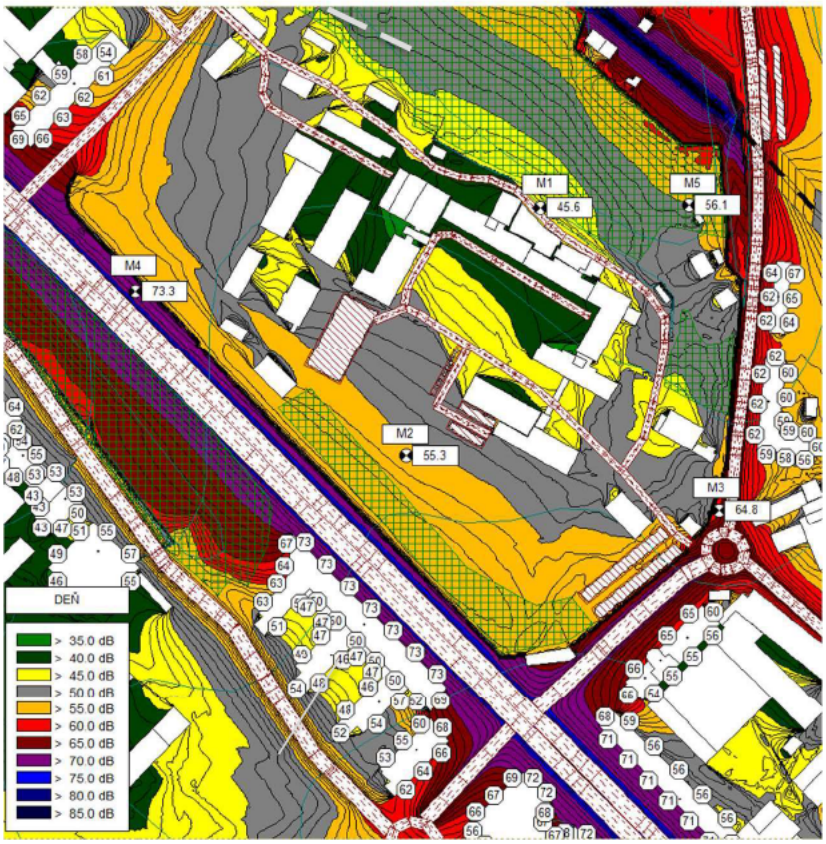
7.2. Akustické simulácie súčasného stavu

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 priľahlé okolie vrátane komunikácií, zastávok hromadnej a železničnej dopravy, administratívnych budov, obytných domov, skladových objektov, oplotení a protihlukovej bariéry pozdĺž Lamačskej cesty a Cesty na Červený most s výškou 4 m.

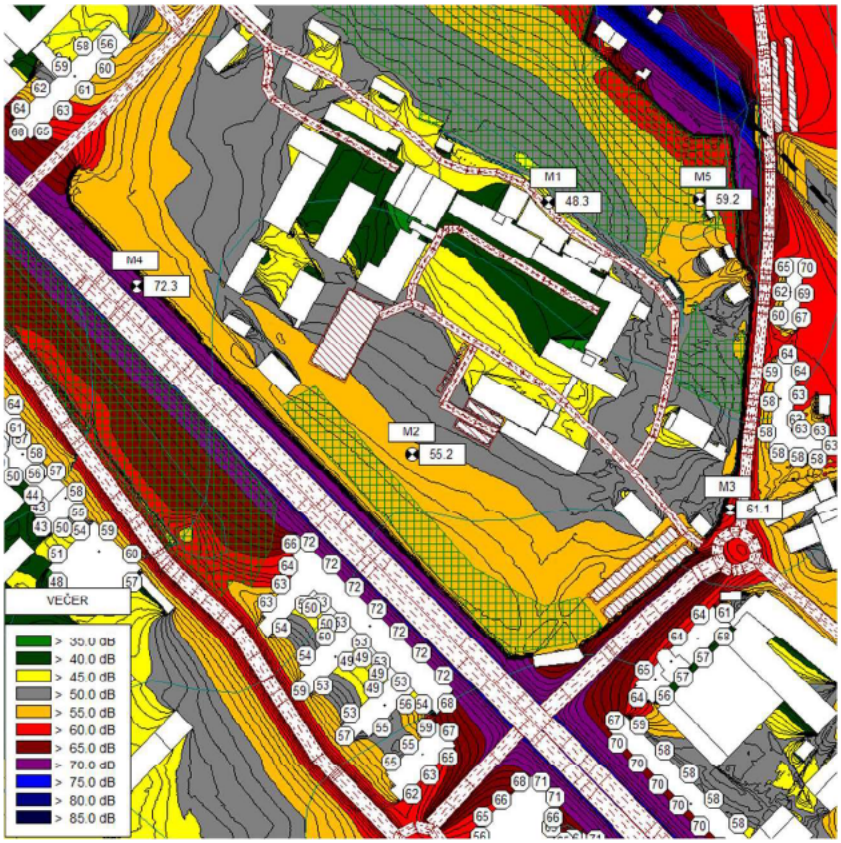
Na Obrázku 8 je zobrazený perspektívny pohľad na 3D model súčasného stavu s vyznačením posudzovaného územia. Na Obrázku 9 - 11 sa nachádza akustická simulácia súčasného stavu vo výške 1,5 m nad terénom, ktorá reprezentuje vplyv hluku spôsobeného dopravou na okolitých komunikáciách a železničnou dopravou pre všetky referenčné časové intervaly. Pre všetky referenčné časové intervaly sú na Obrázkoch 9 – 11 uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku. Hodnoty v bielom rámčeku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacích bodoch umiestnených na hranici pozemku a v areáli budúcej výstavby ESET Campusu vo výške 1,5 m nad terénom. Pri akustických simuláciách súčasného stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas meraní hluku, hodnoty z dopravno kapacitného posúdenia ESET Campus, vypracovaného Ing. Vladimírom Mikušom, DI CONSULT v auguste 2022 a hodnoty intenzity dopravy z dokumentu „Územný generel dopravy hl. mesta SR Bratislavy“, Analytická časť a Návrhová časť, vypracovaná v decembri 2015 Centrom dopravního výzkumu, v.v.i..



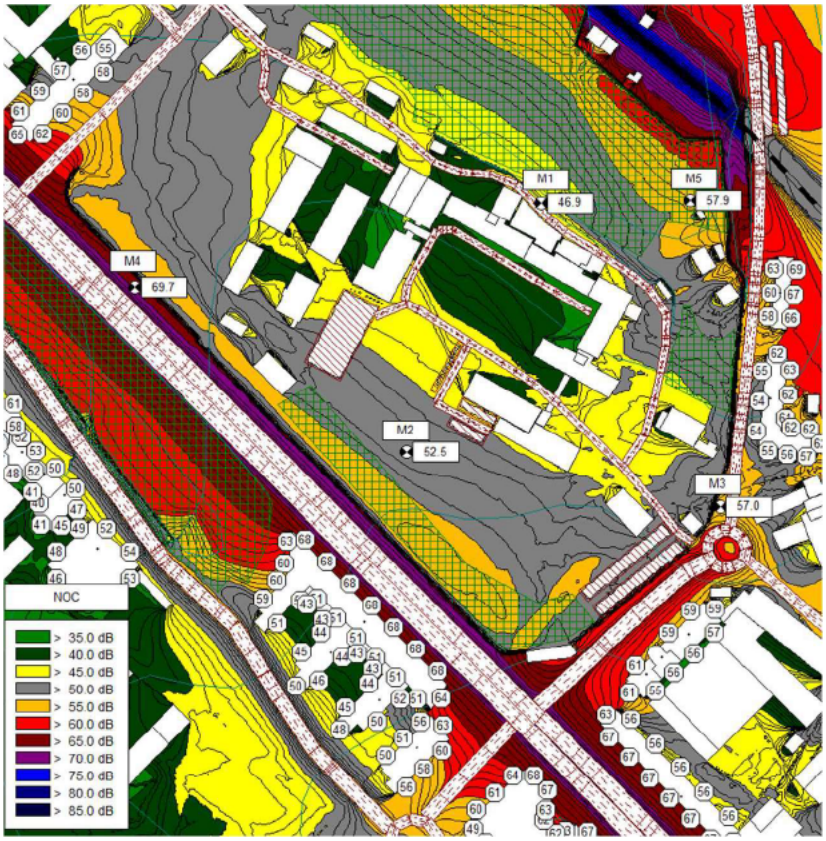
Obrázok 8 Perspektívny pohľad na 3D model predmetného územia, oranžovou farbou je označený posudzovaný areál



Obrázok 9 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 10 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre referenčný časový interval VEČER



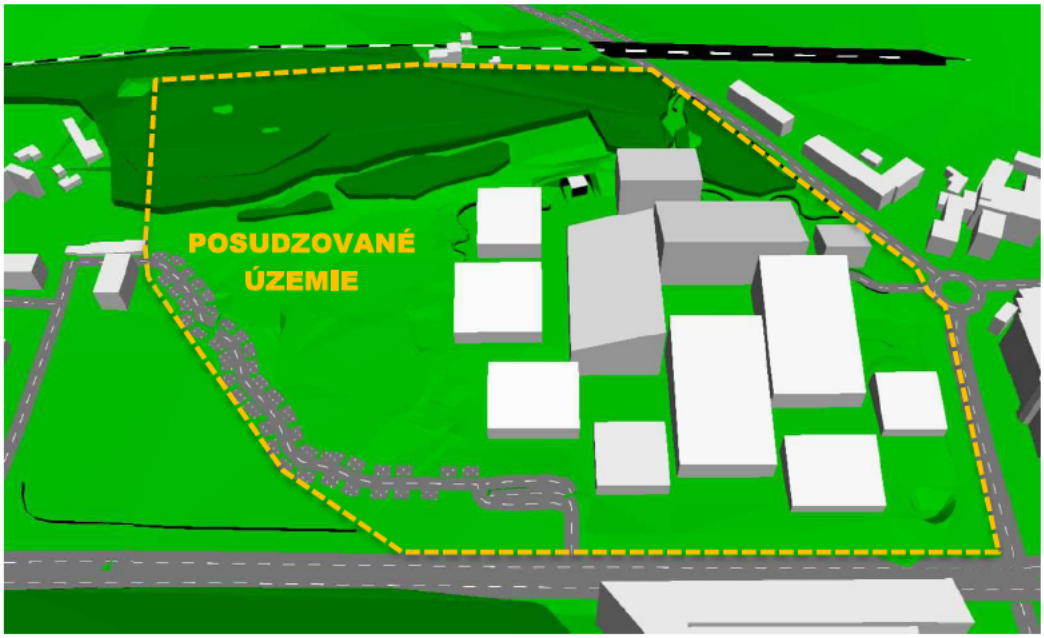
Obrázok 11 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených cestnou a železničnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **sú v súčasnom stave prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia II a III vo všetkých referenčných časových intervaloch podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. a na fasádach okolitých objektov (predovšetkým administratívne budovy).**

7.3. Akustické simulácie stavu po výstavbe ESET Campus pre rok 2027

Do výpočtového modelu boli pridané budovy, cesty a parkoviská budúceho areálu ESET Campus. Na Obrázku 12 je zobrazený 3D model budúceho stavu po výstavbe z akustického programu CadnaA, v ktorom sú okrem riešených budov vymodelované aj okolité budovy, cestné a železničné komunikácie.

Na Obrázku 13 je zobrazená situácia s rozdelením jednotlivých objektov do kategórií územia podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z., ktorá je uvedená v Kapitole 4.1. Objekty v blízkosti miestnych komunikácií s hromadnou dopravou a železničných dráh budú zaradené do kategórie územia III.



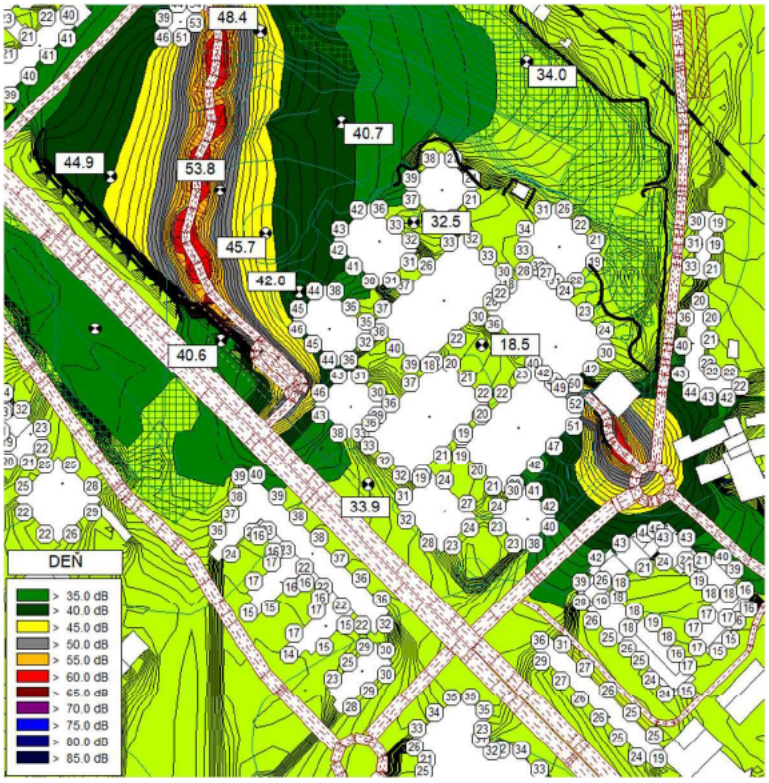
Obrázok 12 Perspektívny pohľad na 3D model budúcej výstavby ESET Campus, oranžovou farbou je označený posudzovaný areál



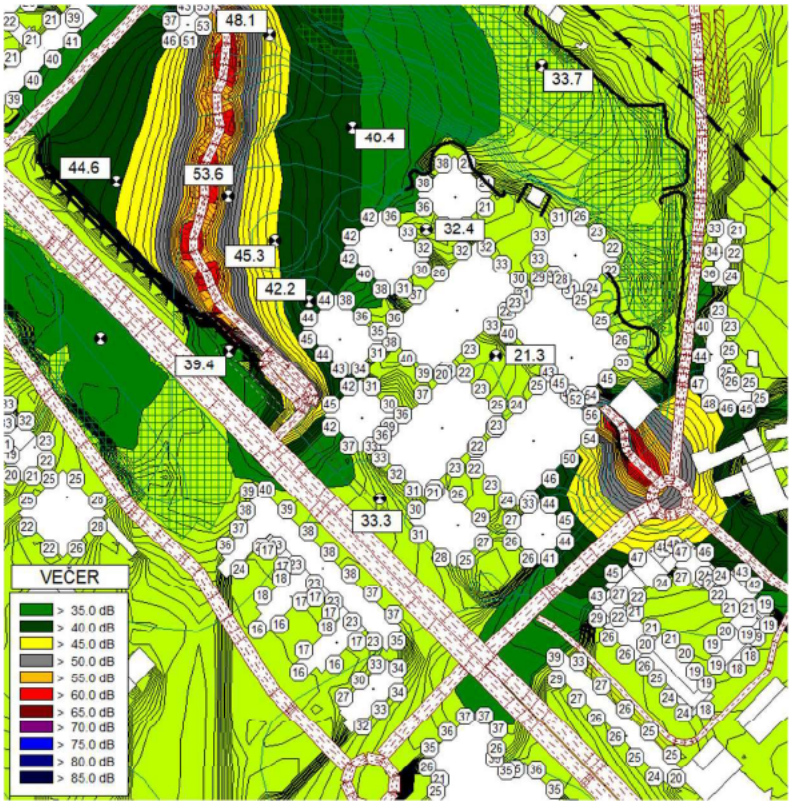
Obrázok 13 Situácia územia ESET Campus, rozdelenie kategórií chráneného územia

7.4. Akustické simulácie statickej dopravy

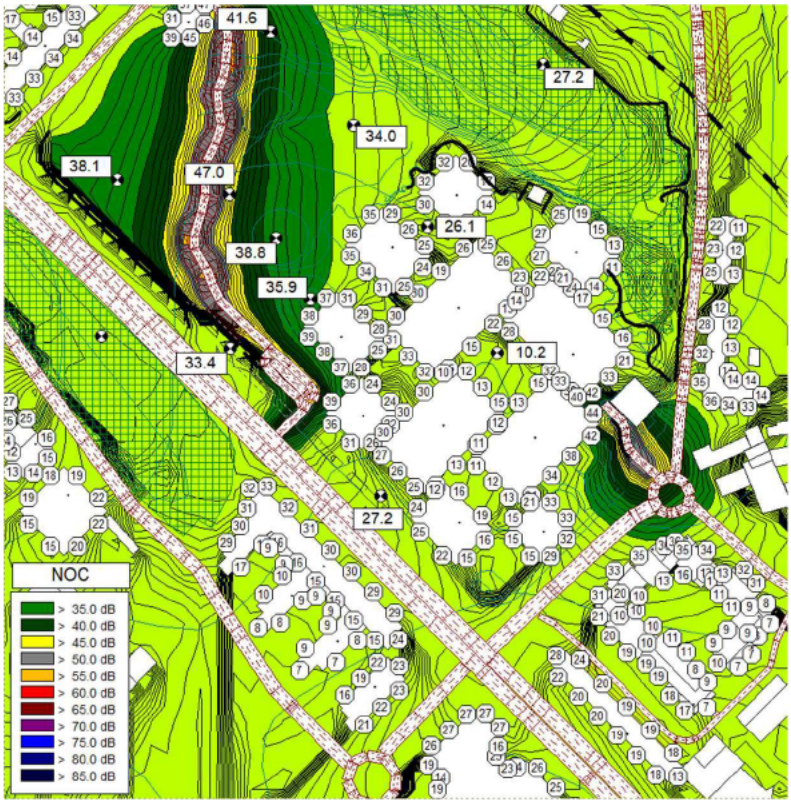
Na Obrázkoch 14 – 16 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe areálu ESET Campus vo výške 1,5 m nad terénom, ktoré reprezentujú vplyv hluku spôsobeného statickou dopravou na príjazdovej ceste do podzemnej garáže na východnej strane komplexu, pozemnej komunikácií prechádzajúcej na pozemku spájajúcu Lamačskú cestu a ulicu Mokrohájska cesta s prislúchajúcimi parkovacími státiami pre jednotlivé časové intervaly. Na Obrázkoch 14 – 16 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádami jednotlivými objektmi. Hodnoty v bielom rámčeku uvádzajú hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku vo výške 1,5 m nad terénom. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádou objektov. Rozpočítanie vozidiel na jednotlivé časové úseky bolo vykonané podľa metodiky opísanej v Kapitole 6. Vplyv dopravy vygenerovanej stavbou.



Obrázok 14 Plošná hluková zaťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku vo výške 1,5 m a najvyššie hladiny A zvuku 2 m pred fasádou posudzovaných objektov a fasádami okolitých obytných a administratívnych budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 15 Plošná hluková zaťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku vo výške 1,5 m a najvyššie hladiny A zvuku 2 m pred fasádou posudzovaných objektov a fasádami okolitých obytných a administratívnych budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 16 Plošná hluková zaťaž spôsobená statickou dopravou vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom, hodnota L_{Aeq} v pozorovacích bodoch umiestnených na pozemku vo výške 1,5 m a najvyššie hladiny A zvuku 2 m pred fasádou posudzovaných objektov a fasádami okolitých obytných a administratívnych 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 na fasáde objektu D ESET Campus pri vjazde do podzemnej garáže (o 1 – 6 dB) pre kategóriu územia III v referenčných časových intervaloch DEŇ a VEČER podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.. Je preto nutné navrhnúť zvukovú izoláciu obvodového plášťa tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Ďalej je možné konštatovať, že vplyvom statickej dopravy v areáli ESET Campus **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov pre kategóriu územia III na fasádach najbližších chránených objektov v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

7.5. Posúdenie vplyvu areálu ESET Campus na oddychovú zónu Železná studnička

Severne od posudzovaného územia ESET Campus sa nachádza rekreačno – oddychová zóna Železná studnička. Oddychová zóna je od budúceho územia výstavby oddelená železničnou traťou (čiastočne v premostení) a terénom, ktorý smerom k oddychovej zóne stúpa. V blízkosti oddychovej zóny sa nachádza parkovisko pre rekreantov. Po výstavbe posudzovaného územia vniknú parkovacie miesta, ktoré budú môcť rekreanti počas víkendov využívať, čo odľahčí parkovisko v bezprostrednej blízkosti oddychovej zóny.

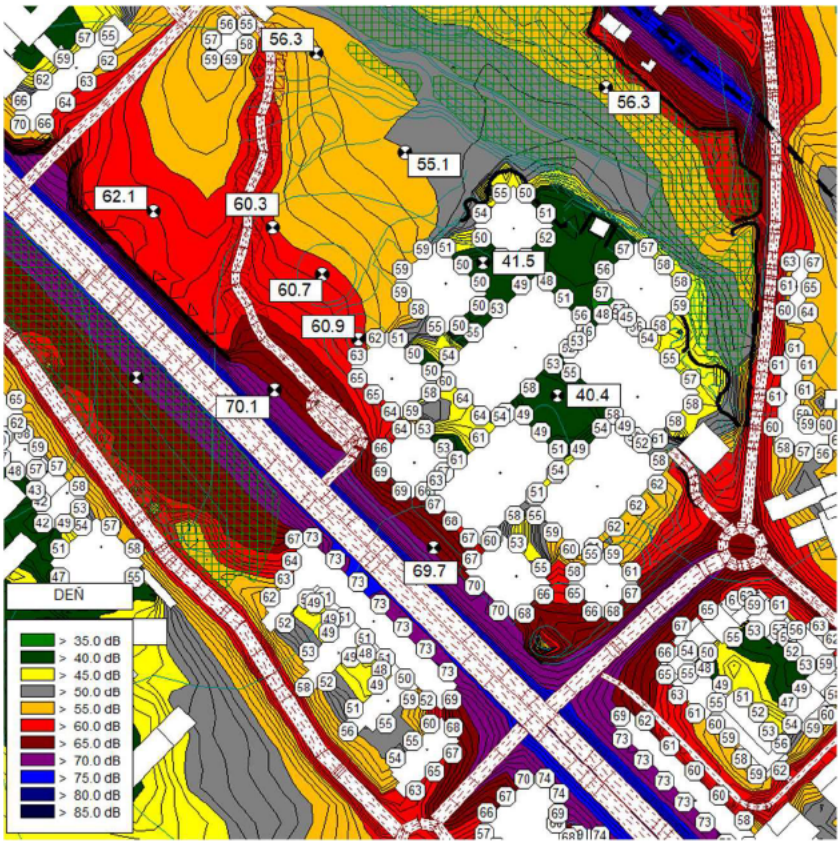
Najnižší bod prímestského rekreačno – oddychového územia Železná studnička sa nachádza vo vzdialenosti 250 m od najbližšieho exponovaného miesta ESET Campusu (východný vjazd do podzemnej garáže). Vypočítaná hodnota akustického tlaku pred vjazdom do podzemnej garáže je L_{pA} = 75 dB. Vo vzdialenosti 250 m – v najbližšej oddychovej zóne dosahuje vypočítaná hladina A zvuku spôsobená vplyvom statickej dopravy ESET Campus L_{pA250m} = 15,0 dB.

Vplyvom dopravy ESET Campus nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov v rekreačno – oddychovej zóne Železná studnička v referenčnom časovom intervale DEŇ a VEČER, kedy sa uvažuje s využívaním oddychovej zóny podľa Vyhlášku MZ SR č.549/2007 Z. z..

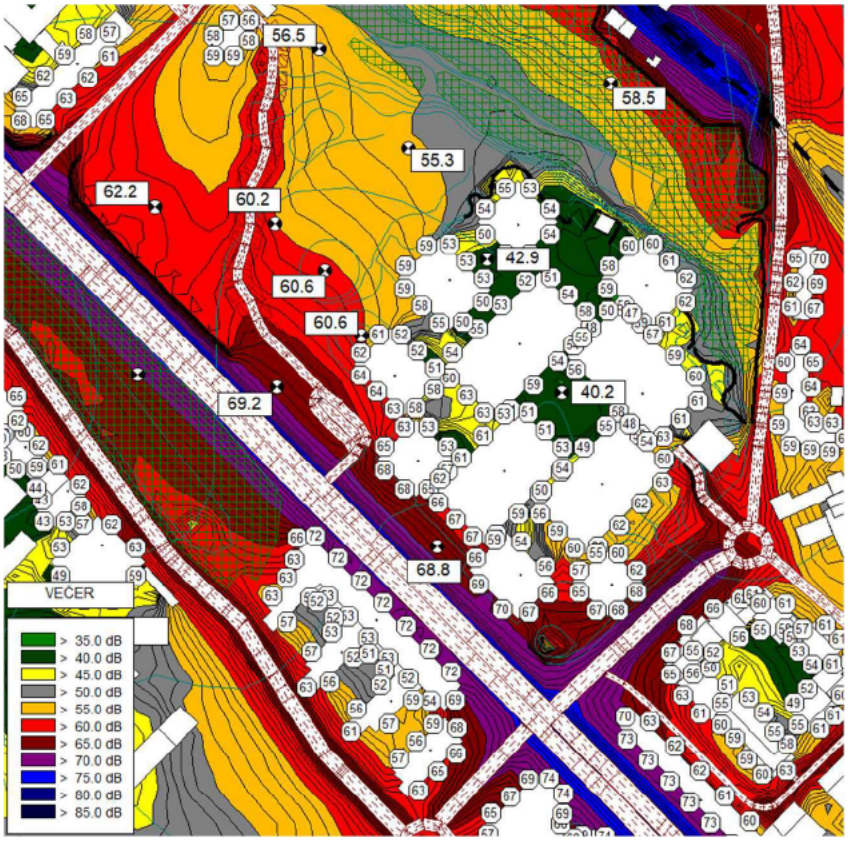
7.6. Akustické simulácie pozemnej dopravy pre rok 2027

Simulácie pozemnej dopravy po výstavbe ESET Campus sú vyhodnotené pre prvé roky jeho rutinnej prevádzky, ktorú na základe informácií od investora možno predpokladať okolo roku 2027.

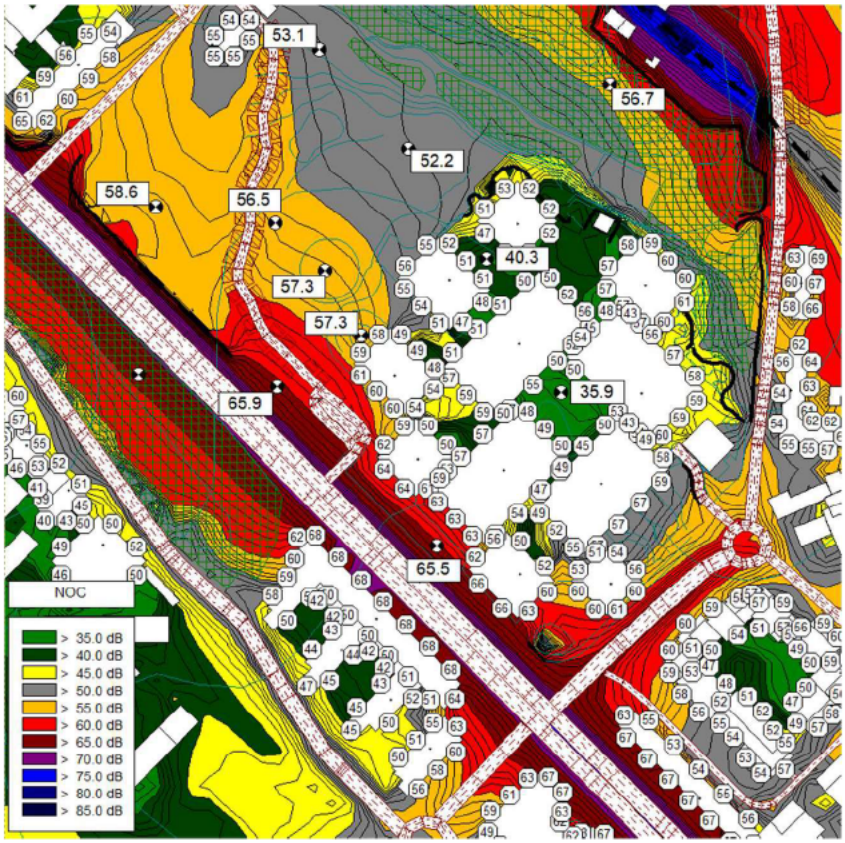
Na Obrázkoch 17 – 19 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe areálu ESET Campus a priľahlých investičných projektov (Polyfunkčný komplex Železná studnička) vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 17 – 19 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou jednotlivých objektov. Pre každý referenčný časový interval sú v obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku.



Obrázok 17 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 18 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 19 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

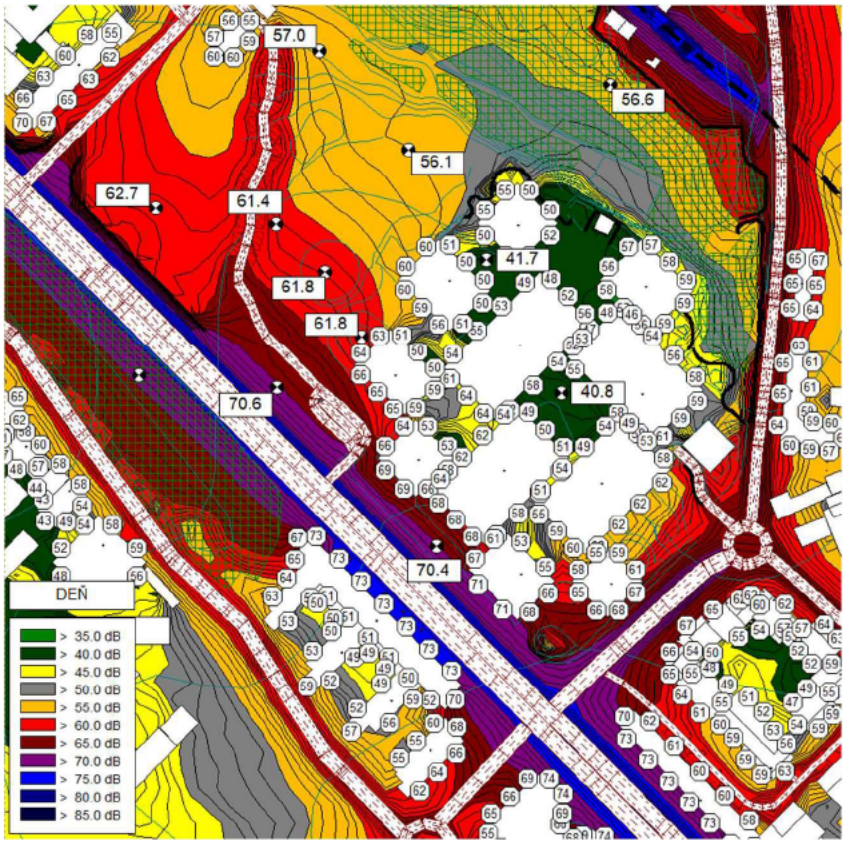
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou pre rok 2027 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia II a III v každom referenčnom časovom intervale.** Je preto nutné navrhnúť protihlukové opatrenia a obvodový plášť objektov ESET Campus tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí a vonkajšom chránenom území podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Navýšením dopravnej záťaže dopravou ESET Campus podľa dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o. (spolu s navýšením dopravy pre ostatné projekty vybudované do roku 2027) sa hladiny akustického tlaku na priľahlých fasádach zvýšia o 0 - 2 dB oproti súčasným hlukovým podmienkam. **Hodnoty akustického tlaku na fasádach okolitých objektov (predovšetkým administratívne budovy) sú prekročené už v súčasnom stave.**

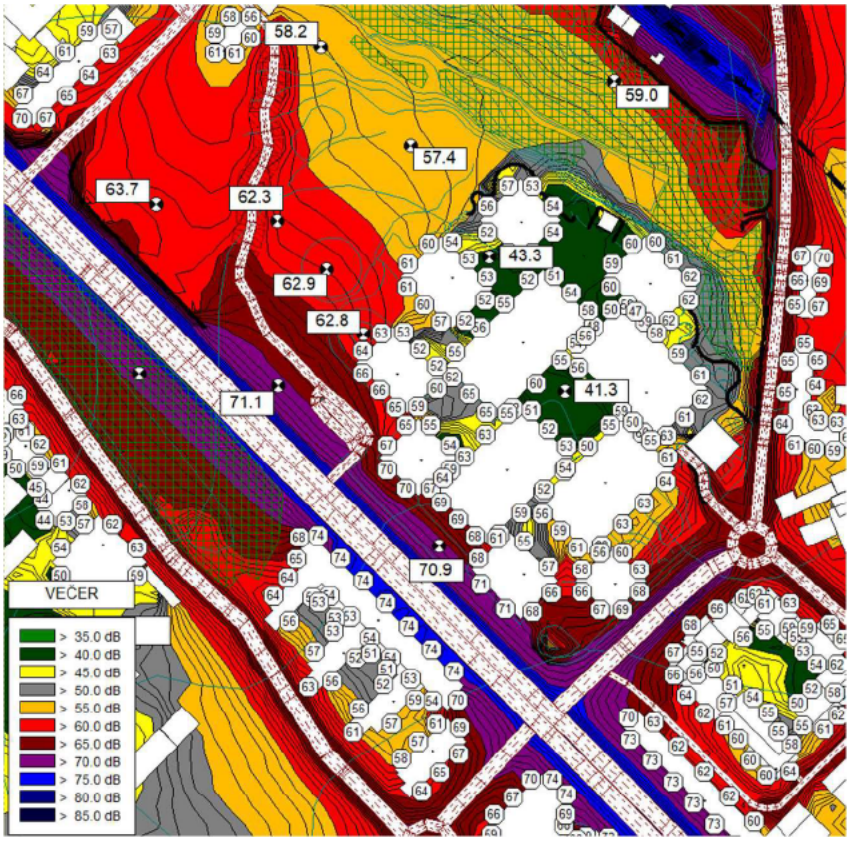
7.7. Akustické simulácie pozemnej dopravy pre rok 2045

Simulácie pozemnej dopravy po výstavbe ESET Campus sú vyhodnotené aj pre výhľadový časový horizont od plnohodnotnej a stabilnej prevádzky – pre rok 2045.

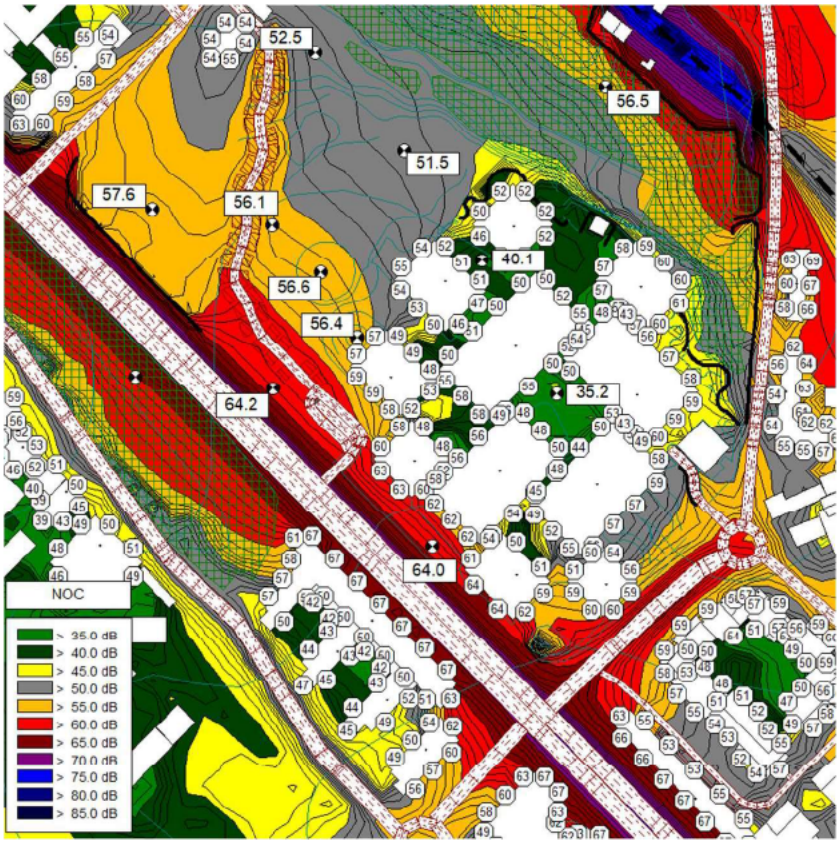
Na Obrázkoch 20 – 22 sa nachádza plošná hluková záťaž stavu po výstavbe areálu ESET Campus a priľahlých investičných projektov (Polyfunkčný komplex Železná studnička) vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 20 - 22 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou jednotlivých objektov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádami budov a vypočítané hladiny A zvuku 1,5 m nad terénom vo vybraných pozorovacích bodoch.



Obrázok 20 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2045 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 21 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2045 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 22 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2045 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

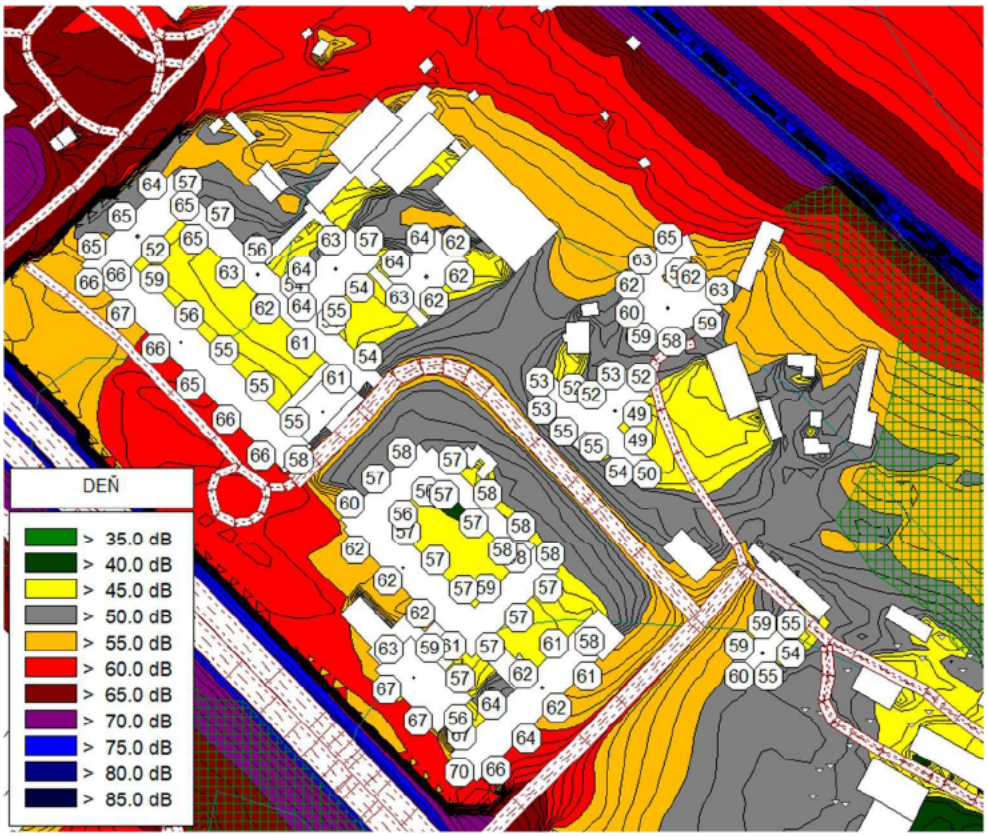
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou pre výhľadový časový horizont - rok 2045 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia II a III v každom referenčnom časovom intervale.** Je preto nutné navrhnúť protihlukové opatrenia a obvodový plášť objektov ESET Campus tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí a vonkajšom chránenom území podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Navýšením dopravnej záťaže dopravou ESET Campus podľa dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o. (spolu s navýšením dopravy pre ostatné projekty vybudované do roku 2045) sa hladiny akustického tlaku na priľahlých fasádach zvýšia o 0 - 3 dB oproti súčasným hlukovým podmienkam. **Hodnoty akustického tlaku na fasádach okolitých objektov (predovšetkým administratívne budovy) sú prekročené už v súčasnom stave.**

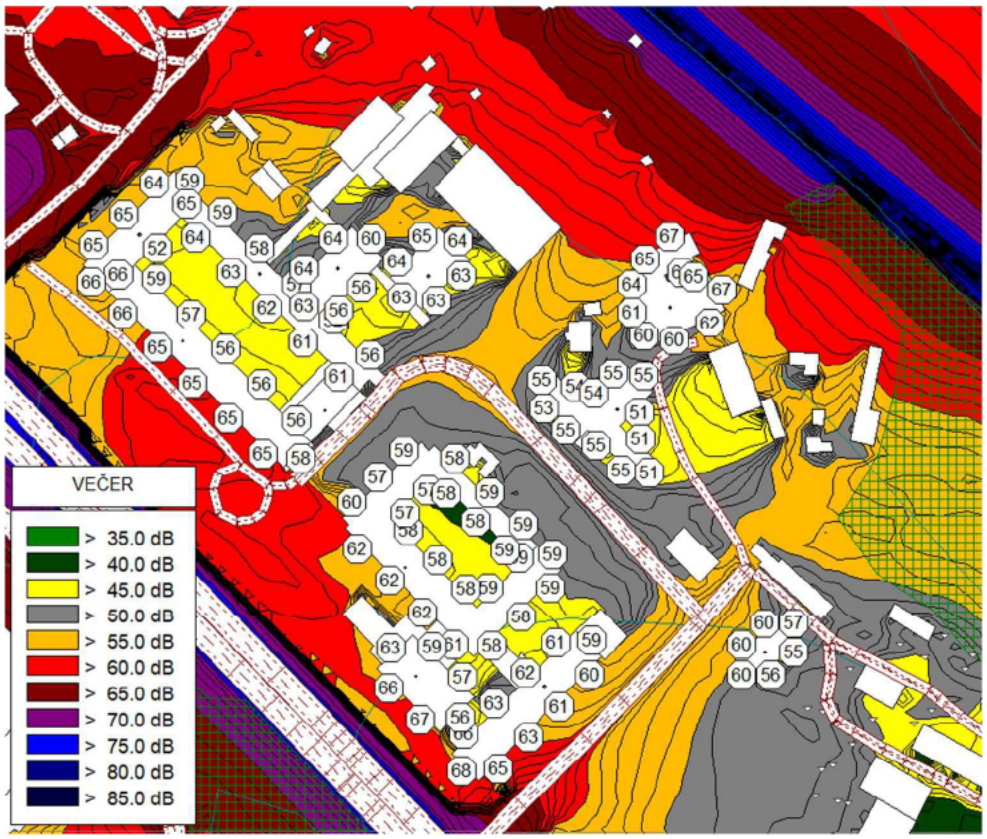
V ďalšom stupni projektovej dokumentácie odporúčame vyhotoviť posúdenie a návrh protihlukových úprav a opatrení, ktoré zabezpečia zníženie hlukovej záťaže navýšenou dopravou na komunikáciách v blízkosti areálu ESET Campus.

7.8. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Mokrohájska cesta

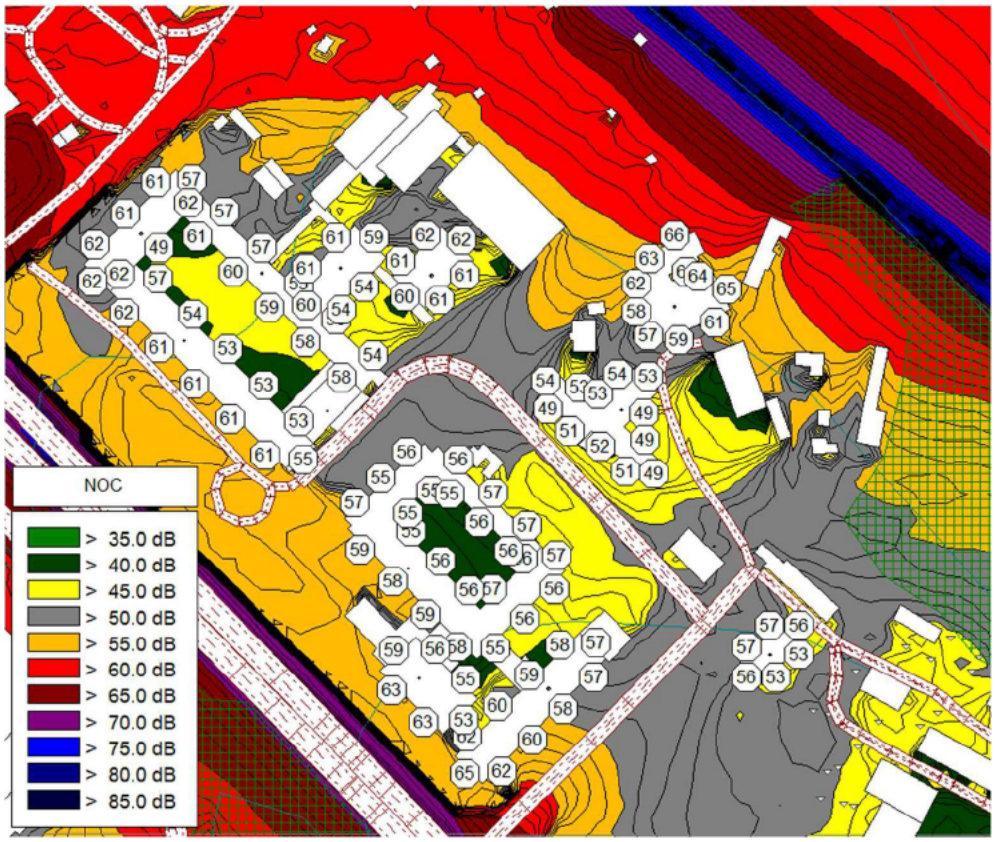
Na Obrázkoch 23 – 25 sa nachádza plošná hluková záťaž na ulici Mokrohájska cesta v súčasnom stave vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 23 – 25 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou obytných budov, objektu strednej a základnej školy a objektu inštitútu pre pracovnú rehabilitáciu občanov. Pre každý referenčný časový interval sú v obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádami budov.



Obrázok 23 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 24 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER

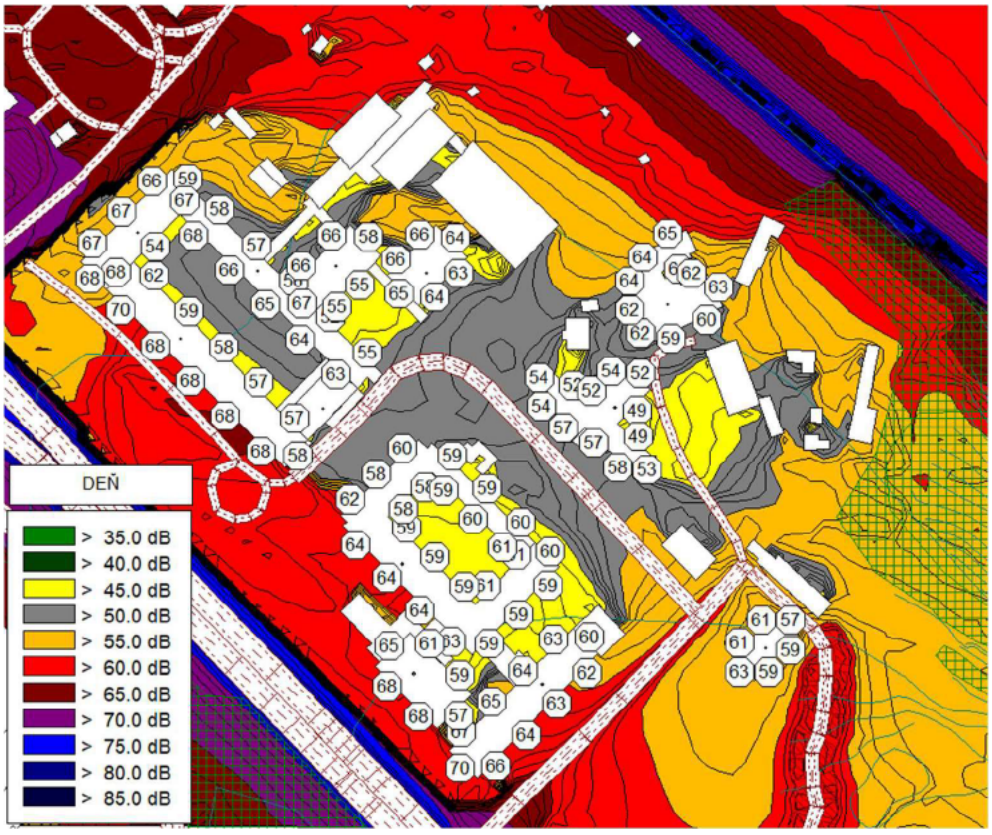


Obrázok 25 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou v súčasnom stave vypočítaná vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

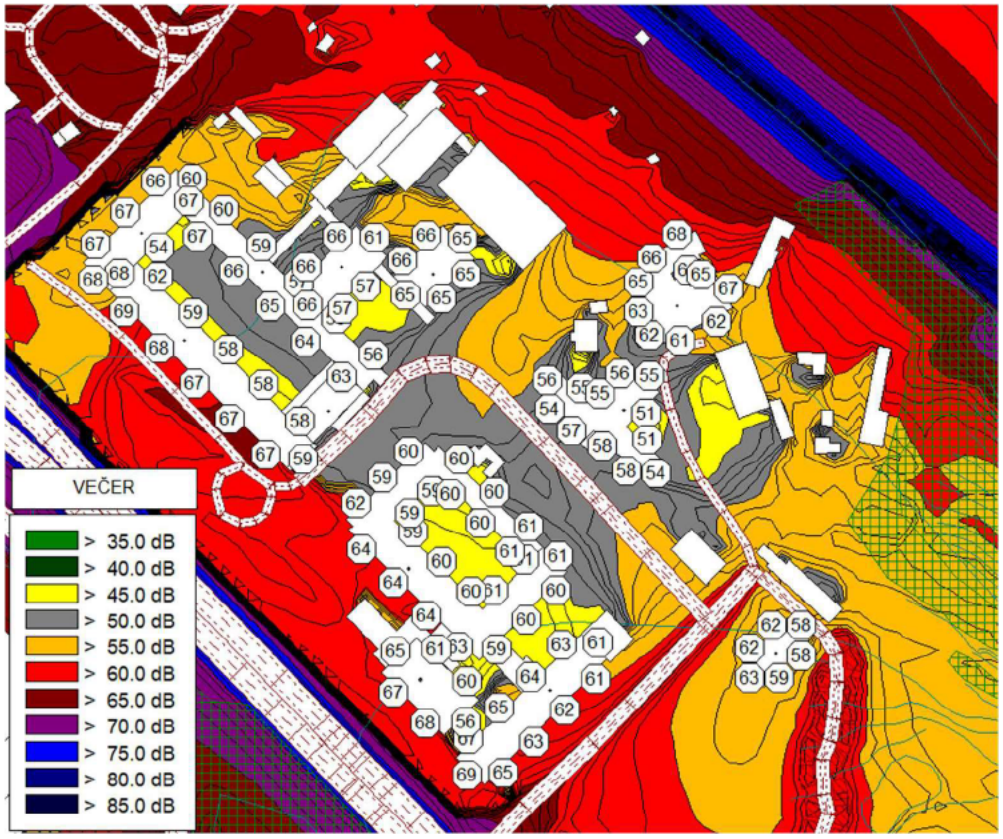
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených pozemnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **sú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia III v každom referenčnom časovom intervale podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

7.9. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Mokrohájska cesta pre rok 2027

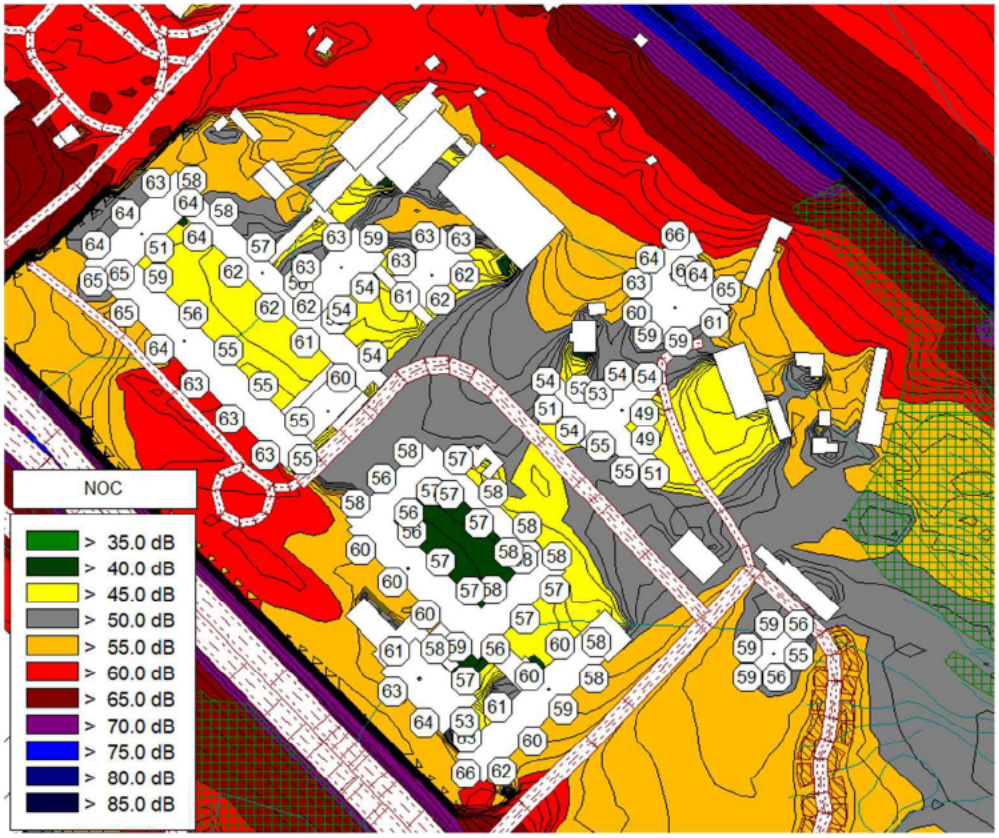
Na Obrázkoch 26 – 28 sa nachádza plošná hluková záťaž na ulici Mokrohájska cesta pre rok 2027 po výstavbe areálu ESET Campus vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 26 – 28 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou obytných budov, objektu strednej a základnej školy a objektu inštitútu pre pracovnú rehabilitáciu občanov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádami budov.



Obrázok 26 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 27 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



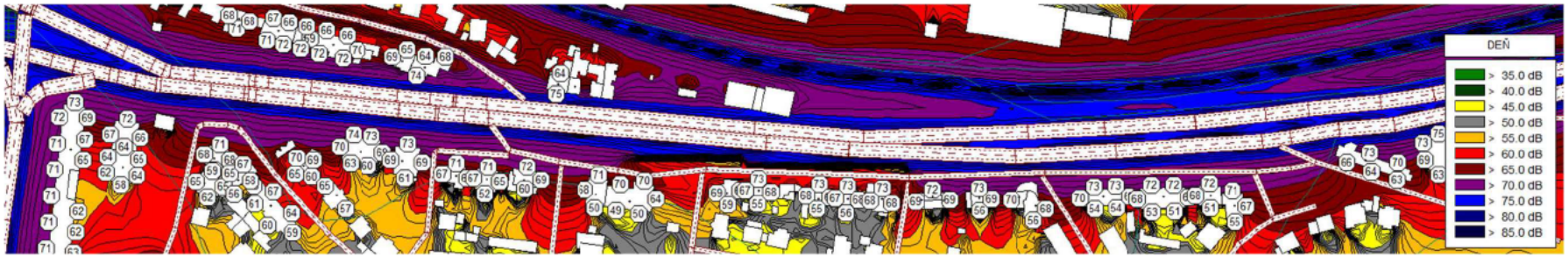
Obrázok 28 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou po výstavbe areálu ESET Campus pre rok 2027 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia III v každom referenčnom časovom intervale podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

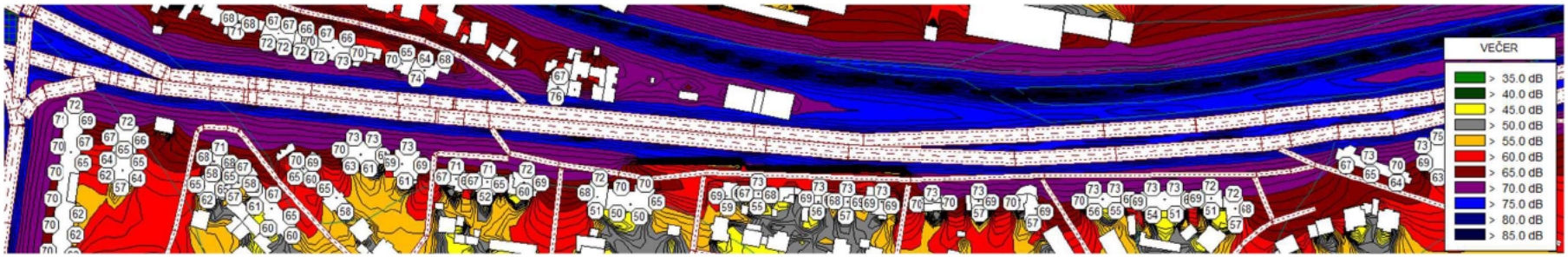
Navýšením dopravnej záťaže dopravou ESET Campus podľa dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o. (spolu s navýšením dopravy pre ostatné projekty vybudované do roku 2027) sa hladiny akustického tlaku na priľahlých fasádach zvýšia o 0 - 2 dB oproti súčasným hlukovým podmienkam. **Hodnoty akustického tlaku na fasádach okolitých objektov (predovšetkým výučbové objekty) sú prekročené už v súčasnom stave.**

7.10. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Brnianska

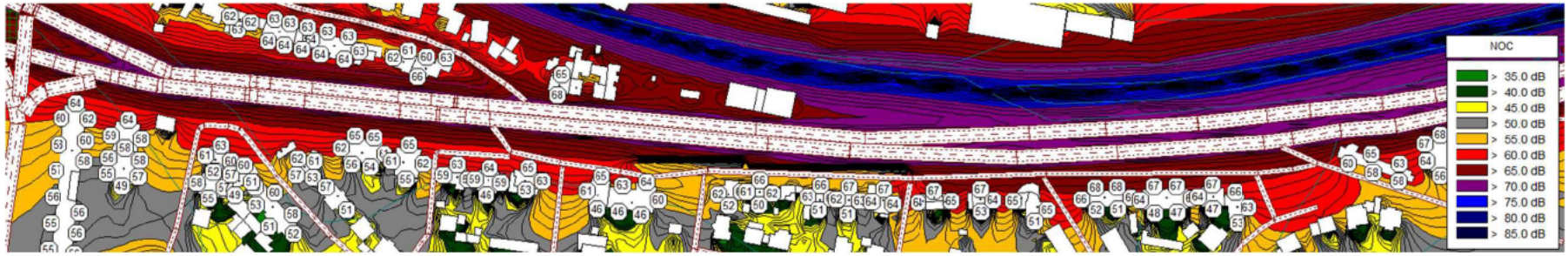
Na Obrázkoch 29 – 31 sa nachádza plošná hluková záťaž na Brnianskej ulici v súčasnom stave vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 29 – 31 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou obytných budov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádami budov.



Obrázok 29 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom v súčasnom stave a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 30 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom v súčasnom stave a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



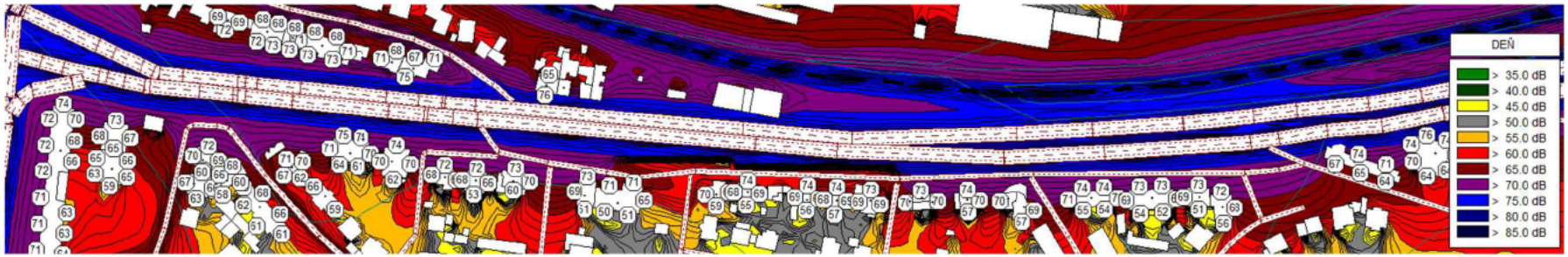
Obrázok 31 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom v súčasnom stave a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

AkuDesign s.r.o., Maróthyho 6, 811 06 Bratislava
e-mail: firma@akudesign.sk

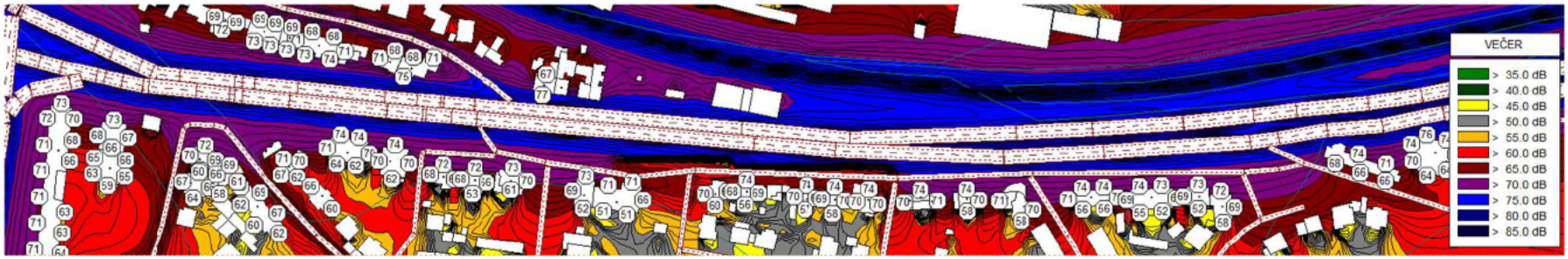
Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených pozemnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **sú výrazne prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia III v každom referenčnom časovom intervale.**

7.11. Akustické simulácie pozemnej dopravy na ulici Brnianska pre rok 2027

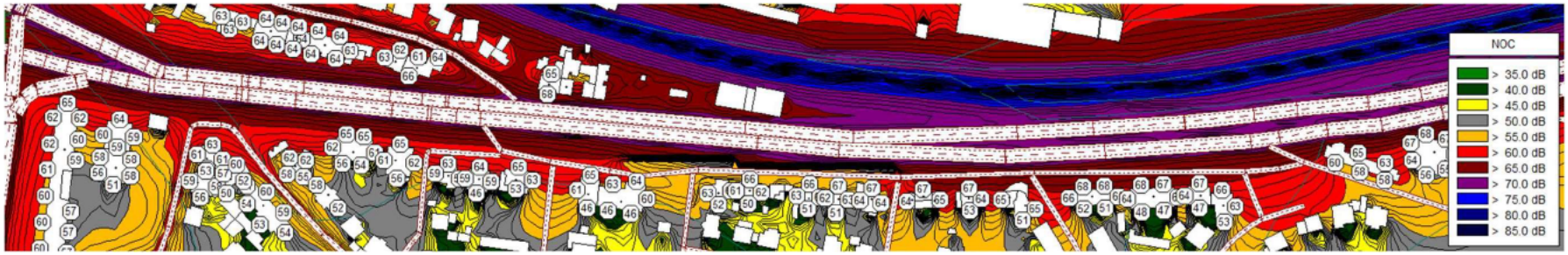
Na Obrázkoch 32 – 34 sa nachádza plošná hluková záťaž na Brnianskej ulici pre rok 2027 po výstavbe areálu ESET Campus vo výške 1,5 m nad terénom pre jednotlivé referenčné časové intervaly. Na Obrázkoch 32 – 34 sa tak isto nachádzajú výsledky simulácií vplyvu hluku z pozemnej dopravy 2 m pred fasádou obytných budov. Pre každý referenčný časový interval sú na obrázku uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2 m pred fasádou budov.



Obrázok 32 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 33 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 34 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou vo výške 1,5 m nad terénom pre rok 2027 a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

AkuDesign s.r.o., Maróthyho 6, 811 06 Bratislava
e-mail: firma@akudesign.sk

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou po výstavbe areálu ESET Campus pre rok 2027 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia III v každom referenčnom časovom intervale** pred fasádami obytných budov.

Navýšením dopravnej záťaže dopravou ESET Campus podľa dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 spracovala DI CONSULT s.r.o. (spolu s navýšením dopravy pre ostatné projekty vybudované do roku 2027) sa hladiny akustického tlaku na priľahlých fasádach zvýšia o 0 - 2 dB oproti súčasným hlukovým podmienkam. **Hodnoty akustického tlaku na fasádach okolitých objektov (predovšetkým rodinné domy) sú výrazne prekročené už v súčasnom stave.**

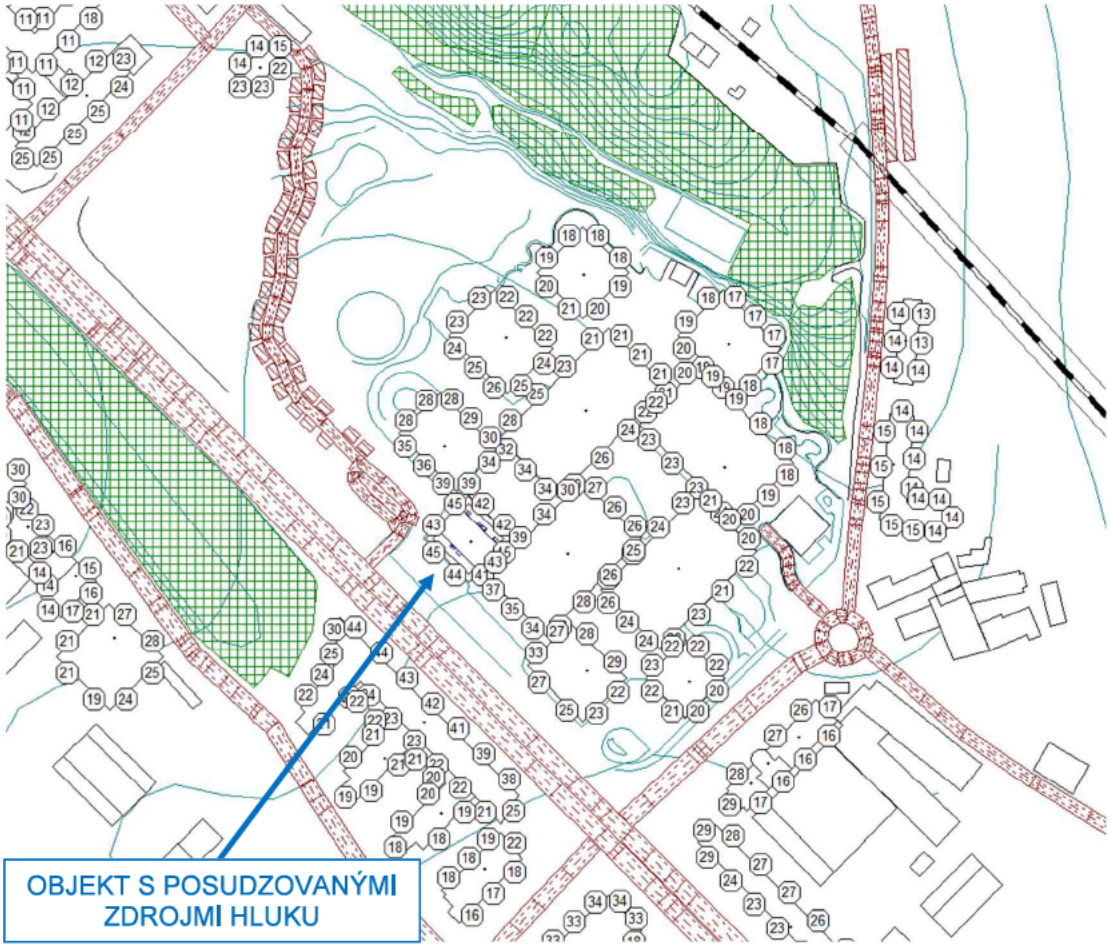
Na zachovanie súčasných akustických pomerov na Brnianskej ulici odporúčame zamestnancom a užívateľom priestorov ESET Campus využívať na dopravu do areálu a z areálu najmä železničnú a mestskú hromadnú dopravu ako aj cyklotrasy (v areáli ESET Campus bude vybudované zázemie na parkovanie bicyklov s príslušnou hygienou).

7.12. Akustické simulácie vzduchotechnických zariadení

Na základe informácii od objednávateľa sa budú stacionárne zdroje hluku nachádzať na streche objektu I (Energo-centrum) nachádzajúcej sa na juhozápadnej strane komplexu ESET. Konkrétne umiestnenie, a definovanie zariadení nie je známe v tomto štádiu projektovej dokumentácie a musí byť doplnené a posúdené v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

Stacionárne zdroje hluku (tepelné čerpadla, 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 najstriktnejšie požiadavky na hluk vo vonkajšom aj vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.., v tomto prípade by zariadenia nemali prekročiť hodnoty akustického výkonu L_{wA}= 70 dB pre jedno zariadenie a L_{wA}= 80 dB pre ďalších päť zariadení, **tieto hodnoty sa môžu líšiť podľa typu zariadení a ich umiestnenia. Návrh je orientačný a mal by slúžiť ako pomôcka pri návrhu stacionárnych zdrojov hluku.**

Na Obrázku 35 sa nachádzajú simulácie vplyvu hluku spôsobeného teoretickými VYK/CHL a VZT zariadeniami. Hluk zo stacionárnych zdrojov je v modeli zadaný ako kombinácia vertikálnych a horizontálnych plošných zdrojov. Hodnoty stacionárnych zdrojov hluku sú navrhnuté tak aby neboli prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov pre kategóriou územia II a III podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. vo všetkých referenčných časových intervaloch.

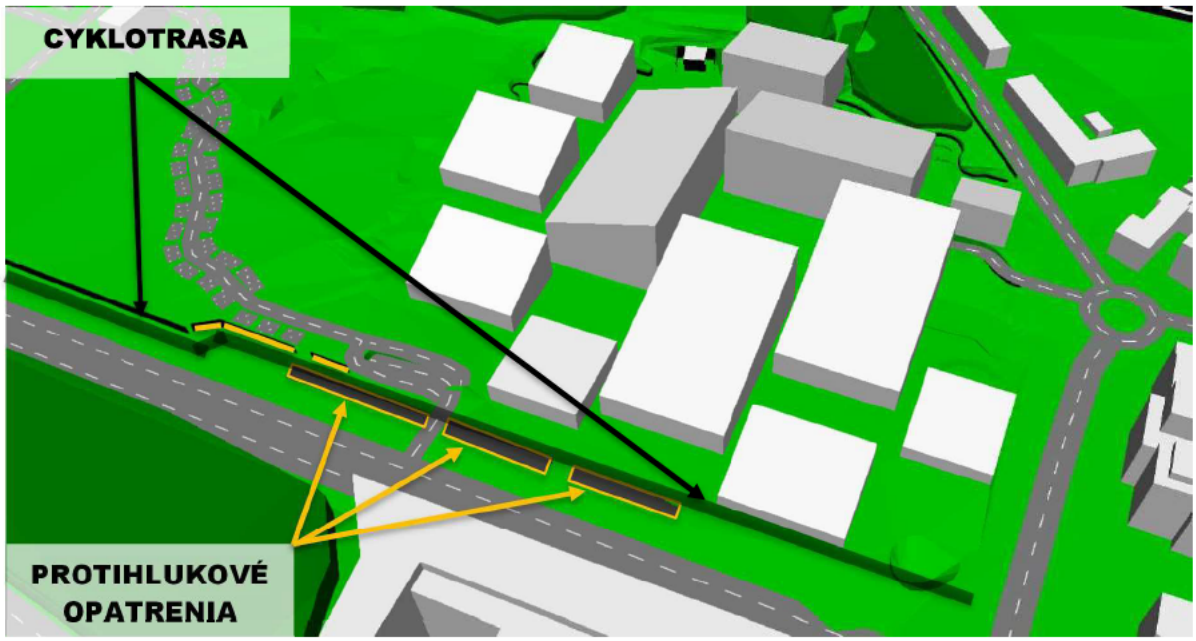


Obrázok 35 Simulácia hluku spôsobeného teoretickými technickými zariadeniami – vypočítané najvyššie hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami posudzovaných objektov a fasádami okolitých budov doplnené o neistoty merania (+2,3 dB) a tónový hluk zo zariadení (+5 dB)

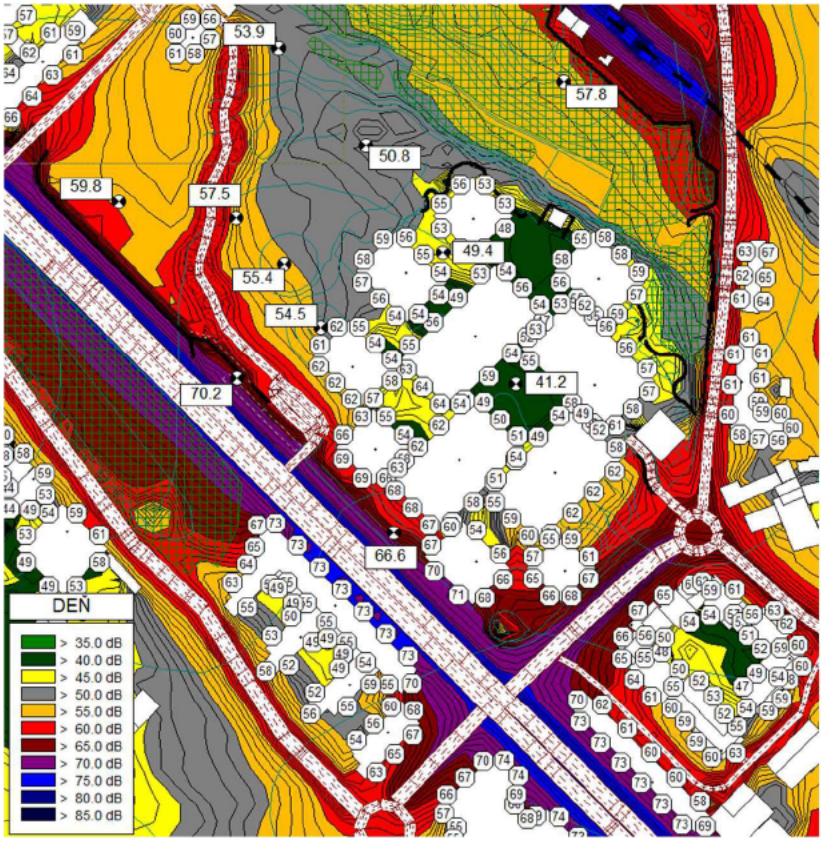
7.13. Akustické simulácie s protihlukovými opatreniami

Na Obrázku 37 - 39 sa nachádzajú akustické simulácie budúceho stavu vo výške 1,5 m nad terénom, ktorá reprezentuje vplyv hluku spôsobeného dopravou na okolitých komunikáciách a železničnou dopravou pre každý referenčný časový interval (v simulácií nie je zahrnutá statická doprava na pozemku). **Do výpočtového modelu bola pridaná protihluková bariéra vo forme oplotenia s absorpciou (napr. Durisol) rozdelená na dve časti s výškou 4,0 m a dĺžkou 38,65 m a 14,0 m v juhozápadnej časti pozdĺž Lamačskej cesty a terénna úprava medzi cyklistickým chodníkom a chodníkom pre peších vo výške 1,8 m.**

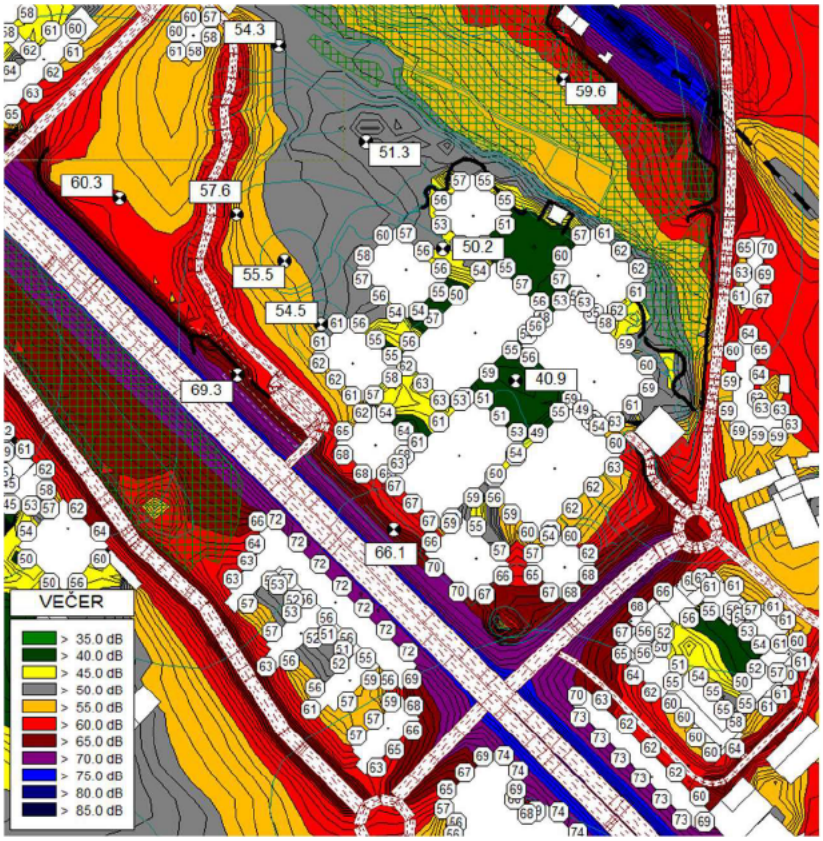
Na Obrázkoch 37 - 39 sú uvedené najvyššie hodnoty ekvivalentnej hladiny A zvuku 2m pred fasádami budov a zároveň vypočítané hladiny A zvuku 1,5 m nad terénom vo vybraných pozorovacích bodoch. Pri akustických simuláciách budúceho stavu boli použité hodnoty intenzity dopravy získané zo sčítania dopravy počas meraní hluku – výsledné simulácie budúceho stavu budú vypracované na základe DKP.



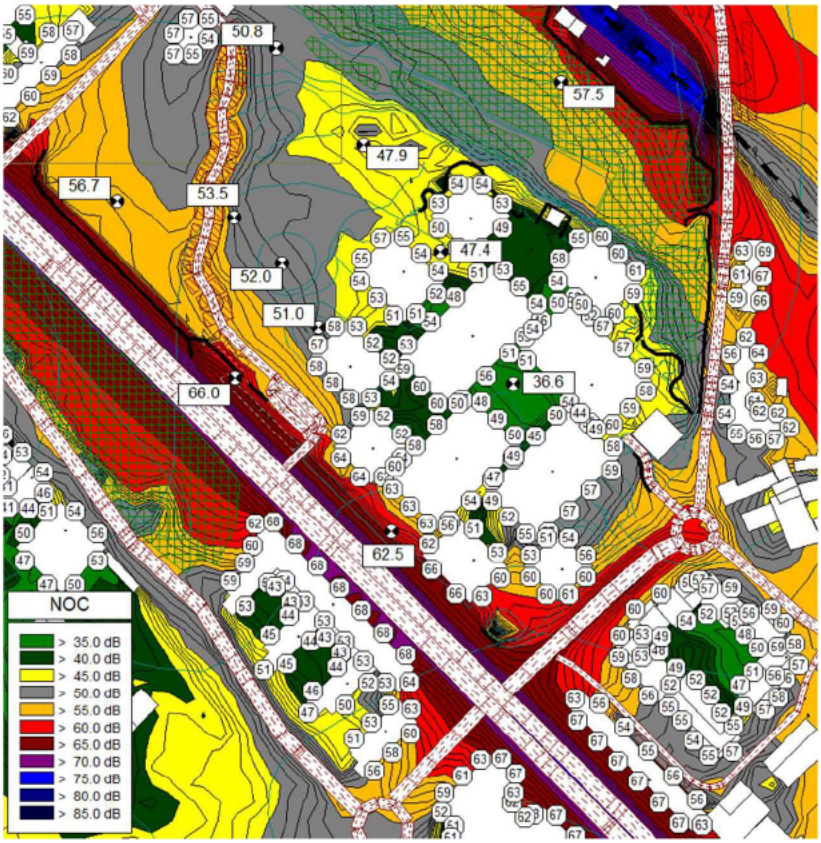
Obrázok 36 Perspektívny pohľad na 3D model budúcej výstavby ESET Campus, oranžovou farbou je označené protihlukové opatrenia



Obrázok 37 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou s protihlukovými opatreniami vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval DEŇ



Obrázok 38 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou s protihlukovými opatreniami vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval VEČER



Obrázok 39 Plošná hluková záťaž spôsobená pozemnou dopravou s protihlukovými opatreniami vo výške 1,5 m nad terénom a najvyššie vypočítané hodnoty L_{Aeq} 2 m pred fasádami budov, pre referenčný časový interval NOC

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených cestnou a železničnou dopravou (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) budúceho stavu s pôvodnou protihlukovou bariérou v blízkosti Lamačskej cesty a s pôvodnými betónovými múrmi v okolí cesty Cesta na Červený most (výška 2,0 m), železničnej trate (výška 1,8 m) a pridanej protihlukovej bariéry s výškou 4 m a dĺžkou 38,65 m vo forme oplotenia s absorpciou v juhozápadnej časti územia a terénnou úpravou medzi cyklistickým chodníkom a chodníkom pre peších s výškou 1,8m **bude v areáli budúcej výstavby ESET Campus (pozorovací bod na cyklistickej trase v blízkosti Lamačskej cesty) v každom referenčnom časovom intervale prekročená najvyššie prípustná hodnota hluku pre kategóriu územia III pre hluk z dopravy podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

Vybudovanie protihlukovej bariéry vo forme oplotenia s absorpciou na juhozápadnej časti pozdĺž Lamačskej cesty s výškou 4 m a dĺžkou 38,65 m bude dostatočne chrániť vonkajšie prostredie ESET Campus – pozorovacie body umiestnené v severozápadnej časti posudzovaného územia.

8. Hluk počas výstavby objektu

Popis organizácie výstavby

Pri realizácii výstavby projektu „ESET Campus" sa uvažuje s príjazdom i výjazdom na stavbu z ulice Lamačská cesta. 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 možne 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 prekračovať 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 36 m od výstavby. Výstavbu objektov je dôležité naplánovať tak, aby hlučné činnosti boli využívané v čo najmenšom množstve a len pri veľmi nutných prácach.

8.1. 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 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 stroje vypínať), kontrolovať typy a množstvo strojov na stavenisku, tak aby nedošlo k prekročeniu prípustných hodnôt.

9. Záver

Predmetom hlukového posúdenia vplyvu hluku z dopravy a statických zdrojov hluku výstavbou objektov ESET Campus. Jedná sa o výstavbu nového súboru objektov – administratívne budovy, krátkodobé ubytovanie, kultúrno – konferenčná hala, športová hala, technické múzeum s galériou, cyklocentrum a iné prevádzkové objekty. ESET Campus sa bude nachádzať v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves. Tento dokument taktiež posudzuje vplyv hluku z parkovania, vjazdu do areálu (aj podzemných parkovísk) na fasády okolitých budov. Hlukové posúdenie popisuje súčasné akustické podmienky na danom území a zároveň hodnotí stav po realizácii plánovanej výstavby ESET Campus a jeho vplyv na ulicu Brnianska a Mokrohájska cesta. Posúdenie takisto slúži ako odborný akustický podklad pre vypracovanie dokumentácie pre správu o hodnotení. Podkladom pre predložené posúdenie slúži meranie hluku, výkresová dokumentácia poskytnutá objednávateľom a Dopravno – kapacitné posúdenie ESET Campus vykonané spoločnosťou DI CONSULT s.r.o. v roku 2022. Výsledky akustických meraní slúžia na posúdenie súčasných a budúcich akustických podmienok po výstavbe ESET Campus (rok 2027 a rok 2045), ako aj stanovenie v zmysle normy STN 73 0532 pre splnenie hygienických požiadaviek Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..

Na základe meraní a akustických simulácií je možne konštatovať, že vplyvom hluku spôsobeného kombináciou pozemnej a železničnej **sú na najbližšom vonkajšom chránenom území v súčasnosti v každom referenčnom časovom intervale prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre kategóriu územia II a III podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Preto sú v štúdii navrhnuté protihlukové opatrenia formou protihlukovej bariéry s výškou 4 m a dĺžkou 38,65 m v juhozápadnej časti územia a terénnou úpravou medzi cyklistickým chodníkom a chodníkom pre peších s výškou 1,8m.

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou pre rok 2027 a rok 2045 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia II a III v každom referenčnom časovom intervale podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z...**

Je preto nutné navrhnúť protihlukové opatrenia a obvodový plášť objektov ESET Campus tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí a vonkajšom chránenom území podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

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 na fasáde objektu D pri vjazde do podzemnej garáže pre kategóriu územia III v referenčných časových intervaloch DEŇ a VEČER podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z.. Je preto nutné navrhnúť zvukovú izoláciu obvodového plášťa tak, aby boli splnené požiadavky pre hluk v chránenom vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Ďalej je možné konštatovať, že v vplyvom statickej dopravy v areály ESET Campus **nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov pre kategóriu územia III na fasádach najbližších chránených objektov v žiadnom z referenčných časových intervalov podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z..**

Vplyvom dopravy ESET Campus nebudú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov v rekreačno – oddychovej zóne Železná studnička v referenčnom časovom intervale DEŇ a VEČER, kedy sa uvažuje s využívaním oddychovej zóny podľa Vyhlášku MZ SR č.549/2007 Z. z..

Na základe meraní a akustických simulácií je možne konštatovať, že vplyvom hluku spôsobeného pozemnou dopravou na ulici Mokrohájska cesta a na ulici Brnianska **sú v súčasnosti prekročené najvyššie prípustné hodnoty v každom referenčnom časovom intervale pre kategóriu územia II a III podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Na základe výsledkov akustických simulácií je možné konštatovať, že vplyvom zdrojov hluku spôsobených kumulatívnou dopravou po výstavbe areálu ESET Campus na ulici Mokrohájska cesta a na ulici Brnianska pre rok 2027 (pri uvažovanom nastavení výpočtového modelu) **budú prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z dopravy pre kategóriu územia II a III v každom referenčnom časovom intervale podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..**

Navýšením dopravnej záťaže dopravou ESET Campus podľa z dopravno – kapacitného posúdenia ESET Campus, ktoré v auguste 2022 vykonala DI CONSULT s.r.o. sa hladiny akustického tlaku na priľahlých fasádach v roku 2027 zvýšia o 0 - 2 dB oproti súčasným hlukovým podmienkam. **Hodnoty akustického tlaku na fasádach okolitých objektov (predovšetkým administratívne budovy, výučbových objektov na Mokrohájskej ulici a rodinné domy na Brnianskej ulici) sú prekročené už v súčasnom stave.** Na zachovanie súčasných akustických pomerov na Brnianskej ulici odporúčame zamestnancom a užívateľom priestorov ESET Campus využívať na dopravu do areálu a z areálu najmä železničnú a mestskú hromadnú dopravu ako aj cyklotrasy (v areáli ESET Campus bude vybudované zázemie na parkovanie bicyklov s príslušnou hygienou).

Stacionárne zdroje hluku (tepelné čerpadla, VZT zariadenia, klimatizačné jednotky...) na streche objektu I (Energo-centrum) musia byť navrhnuté tak, aby neboli prekročené najvyššie prípustné hodnoty hluku z iných zdrojov pre posudzovaný referenčný časový interval NOC, pretože reprezentuje najstriktnejšie požiadavky na hluk vo vonkajšom aj vnútornom prostredí podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z.., v tomto prípade by zariadenia nemali prekročiť hodnoty akustického výkonu L_{wA}= 70 dB pre jedno zariadenie a L_{wA}= 80 dB pre ďalších päť zariadení. Konkrétny typ zariadení a presné umiestnenie musí byť doplnený a posúdený v ďalšom stupni projektovej dokumentácie.

[redacted]

Vypracovala:
Júl 2024

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

Ing. Katarína Drgoňová - akustik

Autorizačne overil:
Júl 2024

Ing. Peter LOBOTKA, PhD.
autorizovaný stavebný inžinier

Ing. Peter Lobotka, PhD.

[redacted]