AKUSON

Hluková štúdia

Stanovenie hlukovej záťaže a posúdenie vplyvu hluku z prevádzky navrhovaného objektu „Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa – 3. etapa“ na najbližšie obytné územie

Dokumentácia pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – EIA

Číslo zákazky	24042
Zákazník	ADONIS CONSULT, s. r. o. – Eisnerova 58/A 841 07 Bratislava
Posudzované miesto	Parcely SCONTO Nábytek s.r.o. – Košice Juh
Vypracovali	Ing. Mgr. Radovan Rimský, Bc. Timotej Fojtík
Dátum	23.09.2024
Počet strán	23
Prílohy	1

Matematické modelovanie šírenia hluku
AKUSON s. r. o. | Radvanská 10, 811 01 Bratislava
+421 940 400 080 akuson@akuson.sk

Obsah

Zoznam príloh ... 3
Zoznam vybraných symbolov ... 3
Terminológia a definície ... 3
1 | Úvod ... 4
2 | Identifikačné údaje stavby ... 4
3 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie ... 5
4 | Všeobecná charakteristika územia stavby ... 6
4.1 | Charakteristika posudzovaného územia ... 6
4.2 | Súčasný stav ... 8
4.3 | Navrhované OC Košice ... 8
5 | Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom a vnútornom prostredí, požiadavky STN ... 11
5.1 | Hluk vo vonkajšom prostredí ... 11
6 | Matematické modelovanie šírenia hluku ... 12
6.1 | Použitý softvér ... 12
6.2 | Metóda hodnotenia hluku z pozemnej dopravy ... 12
6.3 | Vplyv povrchu zeme ... 12
6.4 | Údaje o akustických výkonoch vonkajších zdrojov hluku ... 13
7 | Variant 0 – súčasný stav ... 14
7.1 | Vstupné merania hluku ... 14
7.2 | Zobrazenie výsledkov v grafickej podobe ... 17
8 | Variant I – navrhovaný stav ... 19
8.1 | Variant I – hlukové mapy ... 19
8.2 | Vyhodnotenie Variant I – navrhovaný stav ... 22
9 | Záver ... 23

Zoznam príloh

PRÍLOHA 1 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie – meranie hluku

Zoznam vybraných symbolov

L_A hladina zvuku korigovaná kmitočtovým váhovým filtrom *A* **[dB]**
L_{Aeq} ekvivalentná trvalá hladina *A* zvuku (alt. hluku) **[dB]**
f kmitočet, frekvencia **[Hz]**

Terminológia a definície

ekvivalentná trvalá hladina akustického tlaku L_{Aeq} | desaťnásobok dekadického logaritmu pomeru druhej mocniny efektívnej hodnoty akustického tlaku pri uvedenom časovom intervale a kvadrátu kmitočtovej hodnoty akustického tlaku, pričom akustický tlak sa získava normalizovaným kmitočtovým vážením **[dB]**

hladina akustického tlaku L_p | desaťnásobok dekadického logaritmu z pomeru strednej kvadratickej hodnoty akustického tlaku a kvadrátu referenčnej hodnoty akustického tlaku **[dB]**

hluk pozadia | hluk pozadia, šum pozadia je hluk alebo iné vplyvy registrované meracími prístrojmi aj vtedy, keď zvuk, infrazvuk alebo vibrácie, ktoré sa majú na základe merania posudzovať, nepôsobia

spektrum | opis veličiny ako funkcie kmitočtu alebo vlnovej dĺžky

1 | Úvod

Predmetom hlukovej štúdie je posúdenie hlukovej záťaže na navrhované územie pre stupeň územného rozhodnutia, ktoré obsahuje:

+ Variant 0 – súčasný stav,
+ Variant I – navrhované „Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa – 3. etapa“

Hluková štúdia je vypracovaná na základe požiadavky zadávateľa, spoločnosti ADONIS CONSULT, s. r. o. – Eisnerova 58/A 841 07 Bratislava.

2 | Identifikačné údaje stavby

Názov stavby: Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa – 3. etapa

Miesto stavby: Parcely SCONTO Nábytek s.r.o. – Košice Juh

Charakteristika stavby: Novostavba

Čísla parciel: C: 504/3, 14, /116, 117, 119, /120, /122, /128, 129, 130, 131, 132, /133, /134, /135, /136, 137, /142, /144, 145, 146, 147, /149, /151, /153, /154, /157, 158, 159, /160, 161, 163, /164, /165, /166, /167 (ostatné plochy), 504/ 2, /6, /75, /100, /121, /143, /148, /150, /152, /155, /156, /162

Generálny projektant: EPCM engineers, s. r. o. – Ľubľanská 1, 831 02 Bratislava

3 | Podklady k vypracovaniu hlukovej štúdie

+ Výsledky merania ekvivalentných hladín *A* zvuku,
+ sprievodná správa – dokumentácia pre územné rozhodnutie Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa (apríl 2020),
+ výkresová dokumentácia,
+ informácie o posudzovanom území dostupné na webových stránkach https://zbgis.skgeodesy.sk a Google Maps,
+ iNoise – Noise Prediction for Road, Rail, Industry and Wind Turbines Software,
+ SMERNICA KOMISIE (EÚ) 2015/996 z 19. mája 2015, ktorou sa ustanovujú spoločné metódy posudzovania hluku podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2002/49/ES ,
+ JRC REFERENCEREPORTS Common Noise Assessment Methods (CNOSSOS-EU) metodika pre cestnú dopravu CNOSSOS–EU Road,
+ STN 730532 (2013) Akustika, Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností deliacich konštrukcií,
+ 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 a požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia,
+ technické podmienky TP 066/2021 Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR 2021,
+ odborné usmernenie o určovaní neistôt merania zvuku, čiastka 18-20, 2007,
+ STN ISO 1996-1. Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania,
+ STN ISO 1996-2. Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku,
+ STN EN 16798 -1 Energetická hospodárnosť budov. Vetranie budov. Časť 1: Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika,
+ STN EN ISO 10140-1 Akustika. Laboratórne meranie zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií. Časť 1: Aplikačné pravidlá na špecifické výrobky.

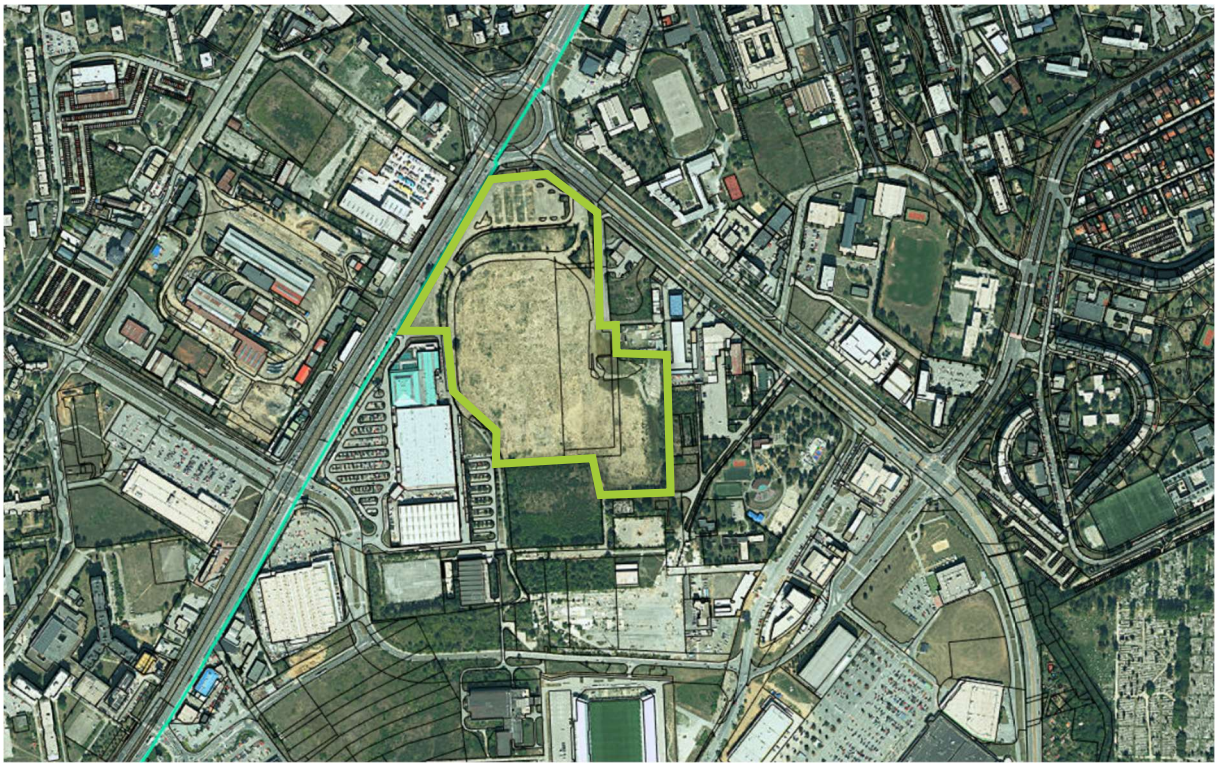
Literatúra z oblasti akustiky:

+ Ervin Lumnitzer, Pavol Liptai: Akustika, Matematické modelovanie šírenia hluku, Technická univerzita v Košiciach, 2013, 132 s. Objektivizácia a hodnotenie faktorov prostredia. ISBN 978-80-553-1574-4.,
+ Tomašovič Peter, Dlhý Dušan, Buday Peter: Akustika budov I : Stavebná a urbanistická akustika 1. vyd. Bratislava : Slovenská technická univerzita, 2015, 344 s. ISBN 978-80-227-4383- 9,
+ Monika Rychtáriková, Vojtech Chmelík, Daniel Urban: AKUSTIKA stavebná a priestorová, vyd. EUROSTAV, 2019, 240 s. ISBN 978-80-89228-62-1,
+ Carol Hopkins: Sound Insulation, Oxford OX2 8DP, UK. ISBN: 978-0-7506-6526-1.

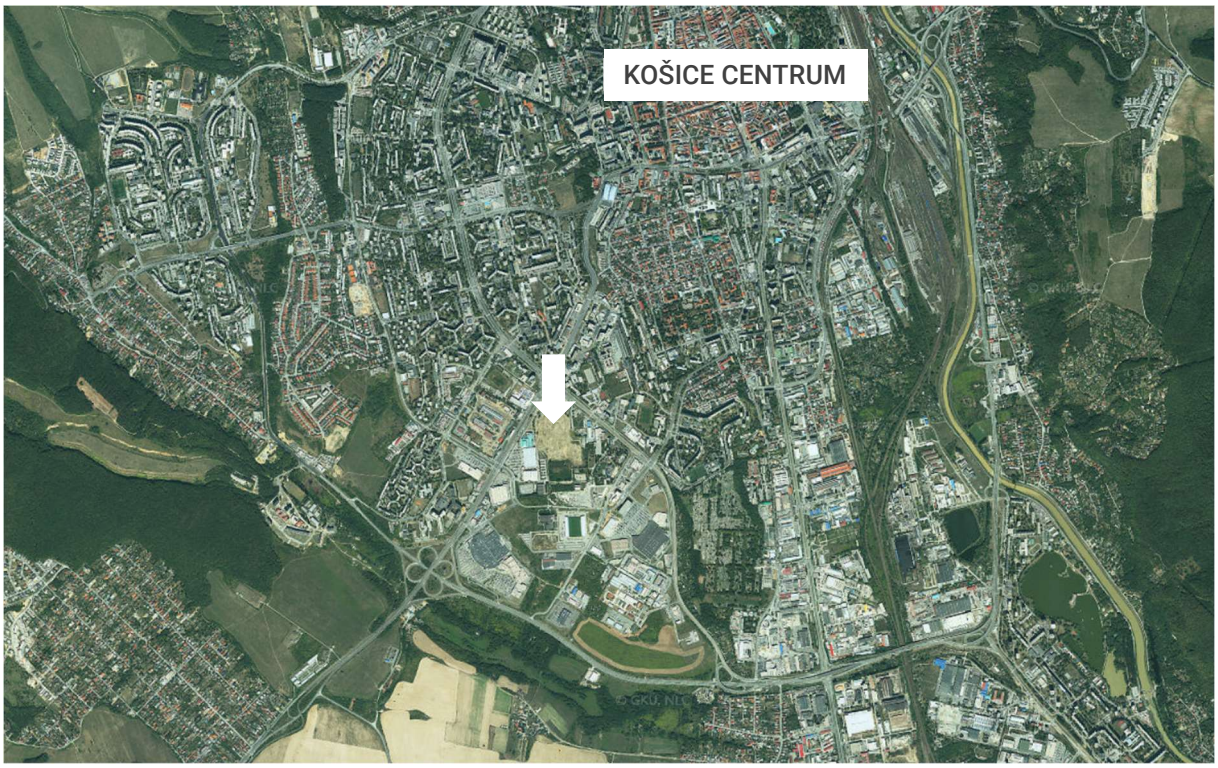
4 | Všeobecná charakteristika územia stavby

4.1 | Charakteristika posudzovaného územia

Riešené územie, na ktorom je navrhnutá výstavba „Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa – 3. etapa" (ďalej len „OC Košice"), je situované v Košickom kraji, v okrese Košice, v katastrálnom území Košice – Juh. Nachádza sa v blízkosti križovatky Trieda SMP – Moldavská cesta – Alejová, severne od **cesty E58** (ktorá je vzdialená cca 900 m vzdušnou čiarou od posudzovaného územia a cca 20 km od hraníc s Maďarskom). Riešené územie OC Košice z južnej strany lemuje **nezastavaná plocha**. Zo západnej strany je územie ohraničené predajňou **HORNBACH – Košice** a z východnej strany **predajňou áut** a **športovo-zábavným areálom**. Celková plocha riešeného územia je 264 015,5 m^2 a zahŕňa parcely vo vlastníctve SCONTO Nábytek s.r.o.



OBR. 1 Zelenou farbou je zaznačená lokalizácia riešeného územia v k. ú. Košice



OBR. 2 Situácia širších vzťahov: bielou šípkou je zobrazená dispozícia budúceho OC Košice



OBR. 3 Situácia širších vzťahov: dispozícia budúceho OC Košice

4.2 | Súčasný stav

Riešené územie je v súčasnosti nezastavané, nachádza sa na ňom trávnik s neupraveným terénom. Medzi hlavné zdroje hluku v posudzovanom území v súčasnosti patrí hluk z pozemnej dopravy na miestnych komunikáciách a bežná akustická kulisa daného miesta.

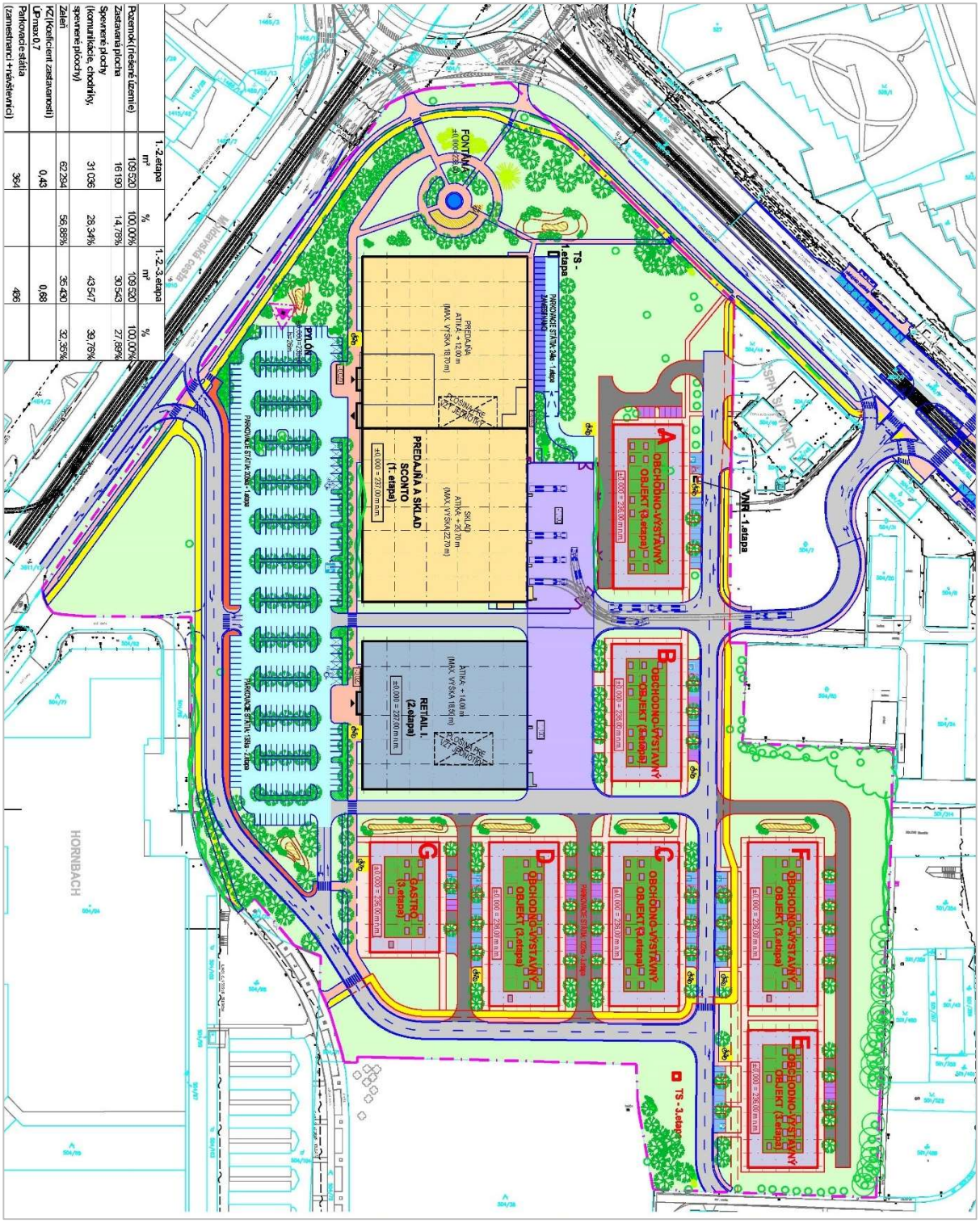


FOT. 1 Pohľad na pozemok budúcej výstavby

4.3 | Navrhované OC Košice

Navrhované **OC Košice** bude realizované v **troch etapách**. Prvé dve etapy zahŕňajú výstavbu predajne **SCONTO** a objektu **RETAIL**, pre ktoré je plánovaných celkovo **364 parkovacích miest** pre návštevníkov a zamestnancov.

Tretia etapa sa zameria na výstavbu nových **prenajímateľných jednotiek**, ktoré budú slúžiť ako showroomy. V rámci tejto etapy sa vybuduje **sedem samostatných objektov** poskytujúcich celkovo **18 prenajímateľných priestorov**. Predpokladaná logistická prevádzka počíta približne so **72 prejazdmi nákladných vozidiel denne** (každá jednotka bude obsluhovaná dvakrát denne). Na zabezpečenie parkovacích potrieb návštevníkov a zamestnancov je v tretej etape navrhnutých **ďalších 122 parkovacích miest**, čím sa celková kapacita parkoviska zvýši na **486 státí**. Z hľadiska dynamickej dopravy osobných automobilov sa predpokladá, že 70 % dopravy bude smerovať na Alejovú ulicu a 30 % na Moldavskú ulicu. Všetka doprava v rámci tretej etapy, vrátane nákladnej aj osobnej, bude prebiehať **výlučne v časových intervaloch „deň a večer“**.



OBR. 4 Layout navrhovaného OC Košice

V tabuľke č. 1 uvádzame popis mobilných zdrojov hluku, s ktorými sa v navrhovanom stave uvažuje.

TAB. 1 Posudzované mobilné zdroje hluku – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj	Referenčný časový interval	Počet prejazdov
Osobný automobil (príjazd a odjazd) *	Deň	2 772
	Večer	924
LKW (príjazd a odjazd)	Deň	72
	Večer	0

* Pohyb osobných automobilov sa predpokladá v čase 9:00 – 21:00 a pohyb LKW od 9:00 – 16:00.

TAB. 2 Posudzované plošné zdroje hluku – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj	Počet stojísk
Parkovisko	122

5 | Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom a vnútornom prostredí, požiadavky STN

5.1 | Hluk vo vonkajšom prostredí

Podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007, 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:

TAB. 3 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kat. územia	Opis chráneného územia	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, 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

Hluk z iných zdrojov :

Pre deň	$L_{Aeq,12h,p}$ **= 50 [dB]**
Pre večer	$L_{Aeq,4h,p}$ **= 50 [dB]**

Poznámka
Hluk z dopravy vyvolanej navrhovanou činnosťou ako príjazd a odjazd automobilov na parkovisko objektu je zaradený do kategórie hluku z iných zdrojov.

6 | Matematické modelovanie šírenia hluku

6.1 | Použitý softvér

iNoise je softvér na výpočet, zobrazenie, posúdenie a predikciu hluku vo vonkajšom prostredí. Je vhodný na skúmanie hluku spôsobeného priemyslom, novou cestou alebo železnicou či celým mestom a urbanizovanou oblasťou.

Source DB+ je prídavným modulom softvéru iNoise. Softvér obsahuje databázu akustických výkonov rôznych zdrojov hluku v životnom prostredí (doprava, priemysel, stavebníctvo, atď.) meraných v zmysle platných ISO noriem.

Softvér spĺňa požiadavky normy pre kvalitu **ISO 17534 – 1: 2015** – Akustika – Software na výpočet zvuku vo vonkajšom prostredí, Časť 1: Požiadavky na kvalitu a zabezpečenie kvality.

6.2 | Metóda hodnotenia hluku z pozemnej dopravy

Výpočtové hodnotenie hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z iných zdrojov vychádza z použitia metodiky **ISO 9613-2 (Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu)** s podporou odporúčaní normy **ISO / TR 17534-3:** Odporúčania pre zaistenie kvality implementácie ISO 9613-2 v softvéri podľa ISO 17534-1.

Zvukové pole v záujmovom území je vypočítané v plošnom rastri 5 x 5 m vo výške 4,0 m nad terénom. Výsledné hodnoty ekvivalentných hladín akustického tlaku *(A)* sú graficky interpretované vo forme izoplôch delených s krokom po 5 dB.

TAB. 4 Výpočtový model

Výpočtový model	
Odrazy od fasád	Zapnuté (0,8)
Teplota	20 °C
Atmosférický tlak	101,3 kPa
Vlhkosť vzduchu	60 %

TAB. 5 Všeobecné požiadavky

Všeobecné požiadavky	
Prevádzková doba zdroja	Deň a večer
Typ zdroja	Bodový, líniový a plošný
Orientácia zdroja	Vo voľnom zvukovom poli na odrazovej ploche
Smerovosť zdroja	Všesmerové šírenie
Geografický informačný systém (GIS)	S-JTSK s výškovým systémom Bpv

6.3 | Vplyv povrchu zeme

Útlm zvuku spôsobený účinkom povrchu zeme je najmä dôsledkom interferencií medzi odrazeným zvukom a zvukom, ktorý sa šíri k prijímaču priamo zo zdroja. Fyzikálne súvisí s akustickou absorpciou terénu, nad povrchom ktorého sa zvuková vlna šíri. Akustické vlastnosti terénu sú schopnosti terénu

absorbovať vyžarovanú energiu do priestoru. V modeli sú hodnoty koeficientu G pre **Variant I** zadané ako veľmi tvrdé zhustené povrchy **(hustý asfalt, betón)** s hodnotou **G = 0** na plochách miestnych komunikácií a na manipulačných plochách posudzovaného areálu. Na okolitých plochách a plochách mimo areálu **(trávniky)** sú zadané hodnoty koeficientu **G = 1**.

6.4 | Údaje o akustických výkonoch vonkajších zdrojov hluku

TAB. 6 Akustické výkony v oktávových pásmach – navrhovaný stav (Variant I)

Osobný automobil*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_{wA}	dB	69,0	76,0	78,0	81,0	84,0	84,0	78,0	71,0	89,1
LKW*										
f	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A [dB]
L_{wA}	dB	79,1	87,8	91,9	96,5	100,2	97,5	90,5	83,6	103,8

f | frekvencia zvuku **[Hz]**
L_w | hladina akustického výkonu **[dB]**
***** | hodnoty získané z databázy Source DB+

Stanovenie výpočtu pre mobilné zdroje:

Mobilné zdroje hluku boli v modeli zadávané ako čiary pohybu (línie) s viacerými bodovými zdrojmi. Segmentácia bodových zdrojov po línii bola zvolená na základe dĺžky osobného automobilu. Akustické výkony pohyblivých zdrojov boli získané z databázy Source DB+. Pri výpočte sa uvažovalo s maximálnou **rýchlosťou pohybu 20 km/hod**. Na výpočet korekcie podľa doby pôsobenia bol použitý nasledovný vzťah:

$$C_b = - 10 \log (l.n/v.T.N)$$

Kde: **l** | dĺžka pohybujúceho sa zdroja
n | počet prejazdov
v | rýchlosť v (m/s)
T | perióda dňa
N | počet bodových zdrojov

TAB. 7 Pôsobenie mob. zdrojov zvuku, ktoré boli zadané vo výpočt. prostr. iNoise – navrhovaný stav (Variant I)

Zdroj	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Počet prejazdov	Korekcia C_b [dB]
Osobný automobil (príjazd a odjazd) Ulica Alejová	**Deň**	06:00	18:00	1940	13,96
	Večer	18:00	22:00	646	6,98
Osobný automobil (príjazd a odjazd) Ulica Moldavská	**Deň**	06:00	18:00	832	17,63
	Večer	18:00	22:00	278	10,64
LKW (príjazd a odjazd)	**Deň**	06:00	18:00	72	21,21
	Večer	18:00	22:00	0	-

Stanovenie časového pôsobenia pre statickú dopravu:

Parkovacie miesta boli v modeli zadané ako plochy (area) s viacerými bodovými zdrojmi. Segmentácia bodových zdrojov bola zvolená na základe počtu miest na ploche parkovania. Akustický výkon osobného automobilu bol získaný z databázy Source DB+. Na výpočet korekcie podľa počtu stojísk bol použitý nasledovný vzťah:

$$L_{wA\ deň,\ večer} = L_{wA} + 10\ \log(N_{d,v,n}) + 10\ \log\ (T/P_{d,v,n}) = L_{wA} + 10\ \log\ (N_{d,v,n}*T/P_{d,v,n})$$

Kde: L_{wA} | hladina akustického výkonu jedného automobilu jazdiaceho pomalou rýchlosťou
T | priemerný čas v hodinách na jedno parkovacie miesto
$N_{d,v,n}$ | počet áut za obdobie počas dňa a večera
$P_{d,v,n}$ | počet hodín v jednotlivých referenčných časových intervaloch

V nasledujúcej tabuľke uvádzame údaje o časovom pôsobení statickej dopravy (parkovacie stojiská) pre navrhovaný stav – Variant I.

TAB. 8 Pôsobenie zdrojov zvuku (parkov. stojiská), kt. boli zadané vo výpočt. prostr. iNoise – navrhov. stav (Variant I)

Zdroj	Referenčný časový interval	Od [hod]	Do [hod]	Počet stojísk	Výpočtová plocha parkoviska [m²]
Parkovisko	**Deň**	06:00	18:00	122	28 261,73
	Večer	18:00	22:00		

Hlukové mapy sú vypočítané a graficky vyobrazené pre **stav**, kedy sú **zdroje hluku súvisiace s prevádzkou** OC Košice **v činnosti podľa časového pôsobenia z tabuliek č. 7 a 8 počas** prevádzkovej **doby** v referenčných časových intervaloch „deň a večer" (12 hod a 4 hod).

7 | Variant 0 – súčasný stav

7.1 | Vstupné merania hluku

Vzhľadom k tomu, že posudzované OC Košice v súčasnosti nie je vybudované, nevykonávajú sa tu žiadne činnosti súvisiace s prevádzkou objektu a bude sa v tomto prípade jednať o novovzniknutý stav, nebolo možné posúdiť súčasný stav z prevádzky objektu pomocou meraní a predikcie hluku. Z toho dôvodu bola zvolená **metóda merania celkového hluku** na hranici pozemku plánovanej prevádzky OC Košice, ktorá reprezentuje celkovú akustickú situáciu za daných okolností v danom čase.

Pre zistenie súčasnej akustickej situácie boli vykonané merania hluku po dobu jednej hodiny v časových intervaloch „deň, večer a noc". Meracie miesto bolo inštalované na pozemku SCONTO Nábytek s.r.o. a nachádzalo sa cca 200 m od **ulice Alejová** (GPS súradnice: 48.700949, 21.245764). **Meracie miesto (M1)** a situácia širších vzťahov je vyznačená na nasledujúcom obrázku.



OBR. 5 Zobrazenie pozície meracieho miesta **M1**

Merací mikrofón bol počas merania vo vonkajšom priestore umiestnený na statíve vo výške 1,5 m nad terénom. Meranie bolo vykonané v súlade požiadaviek **STN ISO 1996-2:2019 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku**.

TAB. 9 Použité meracie prístroje

Názov prístroja	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Pracovisko overenia	Platnosť overenia do
Zvukový analyzátor	Norsonic	Nor-140	1403867	TSÚ Piešťany	5/2025
Merací mikrofón		Nor-1225	251628		5/2025
Akustický kalibrátor		Nor-1251	31581		5/2025

Kalibrácia uvedeného analyzátora zvuku bola uskutočnená na začiatku a na konci meraní

Zvukomery spĺňajú požiadavky na meracie reťazce triedy presnosti 1 v zmysle normy STN EN 61672-1.



FOT. 2 Pohľad na meracie miesto M1

V tabuľke č. 10 sú zobrazené namerané ekvivalentné hladiny akustického tlaku počas referenčných časových intervalov „deň, večer a noc". Meranie prebehlo v hodinových intervaloch v dňoch **09.09.2024 – 10.09.2024**. V tabuľke sa nachádzajú výsledky ekvivalentných hladín *A* zvuku a štatistické hladiny *A* zvuku. Ekvivalentná hladina *A* zvuku $L_{Aeq,T}$ vyjadruje priemernú hodnotu logaritmickej sumy všetkých hladín hluku rozdelených v meraných intervaloch. Štatistická hladina *A* zvuku L_{A95} vyjadruje hladinu hluku pozadia, ktorá bola v priebehu merania dosiahnutá a prekročená v 95 % z celkového počtu získaných výsledkov. L_{A95} môžeme pri premennom hluku považovať za hladinu hluku pozadia v tichých intervaloch.

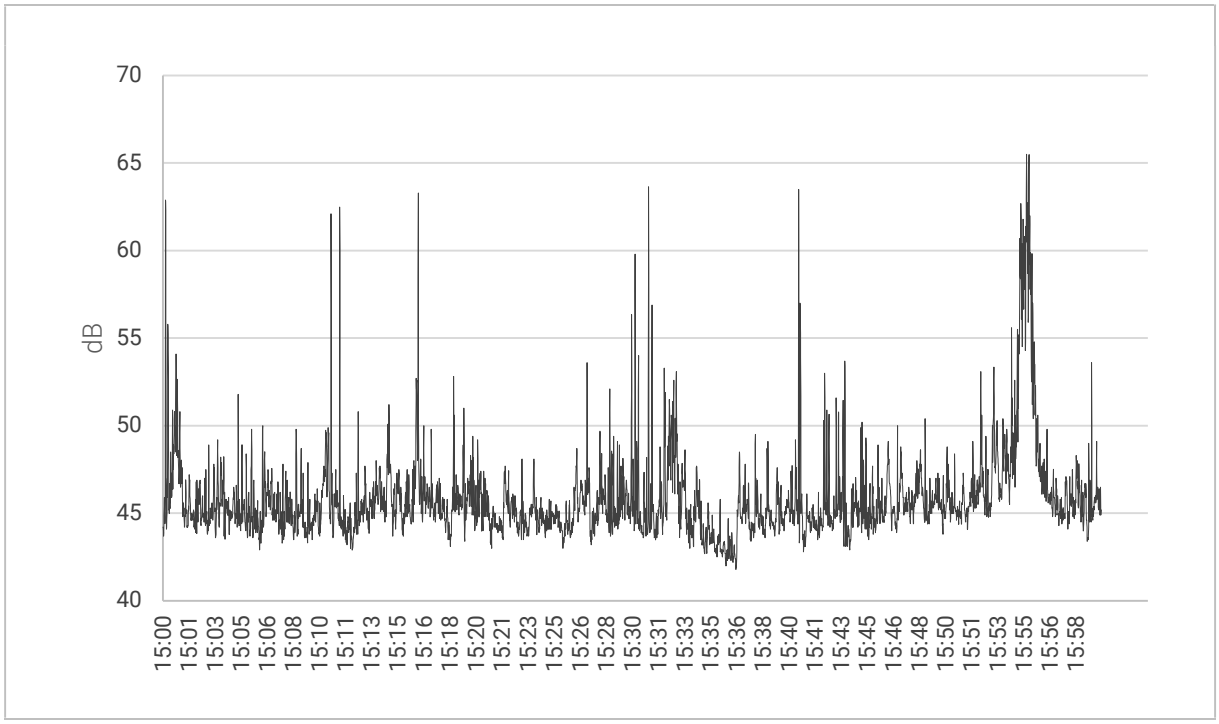
Dominantným zdrojom hluku v posudzovanom území je hluk z mestskej hromadnej dopravy a z osobných automobilov na miestnych komunikáciách.

TAB. 10 Namerané hodnoty v referenčnom časovom intervale „deň, večer a noc".

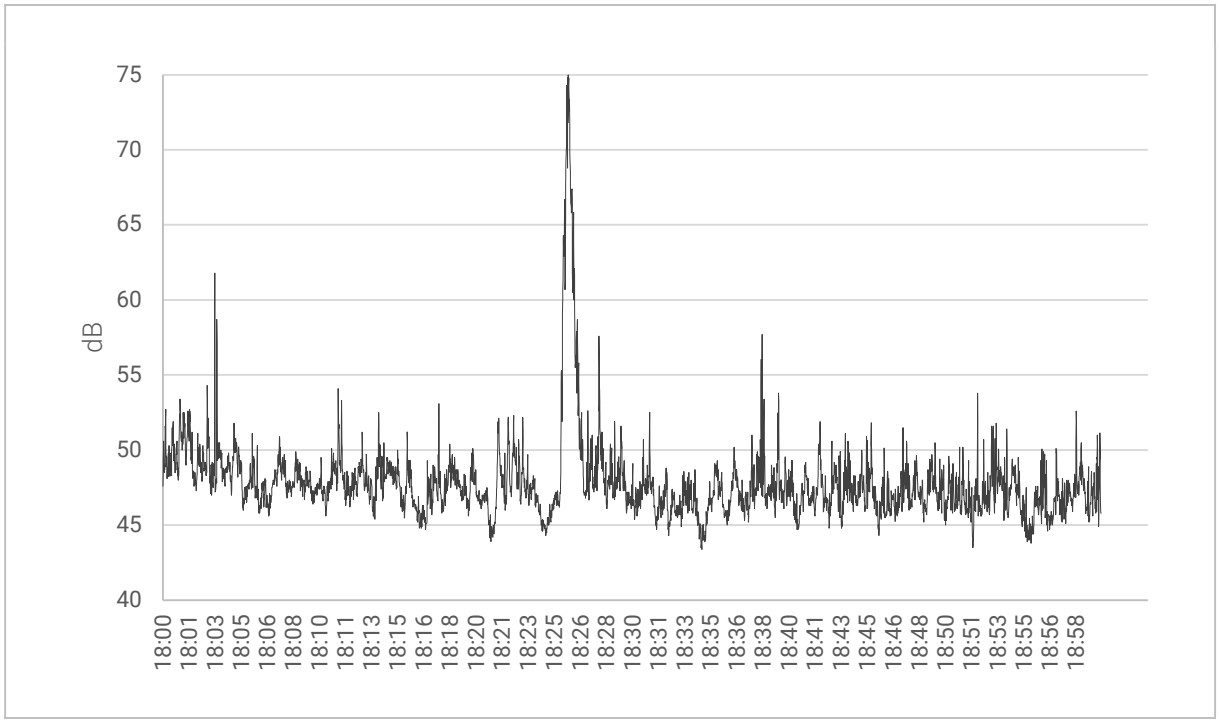
	Časový úsek	$L_{Aeq,T}$ [dB]	L_{A95} [dB]	U [dB]
M1	15:00 – 16:00 „deň"	47,7	43,4	2,3
	18:00 – 19:00 „večer"	52,5	45,1	2,3
	22:00 – 23:00 „noc"	44,8	37,7	2,3

$L_{Aeq,T}$ | ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
L_{A95} | hluk pozadia **[dB]**
U | rozšírená neistota merania **[dB]**

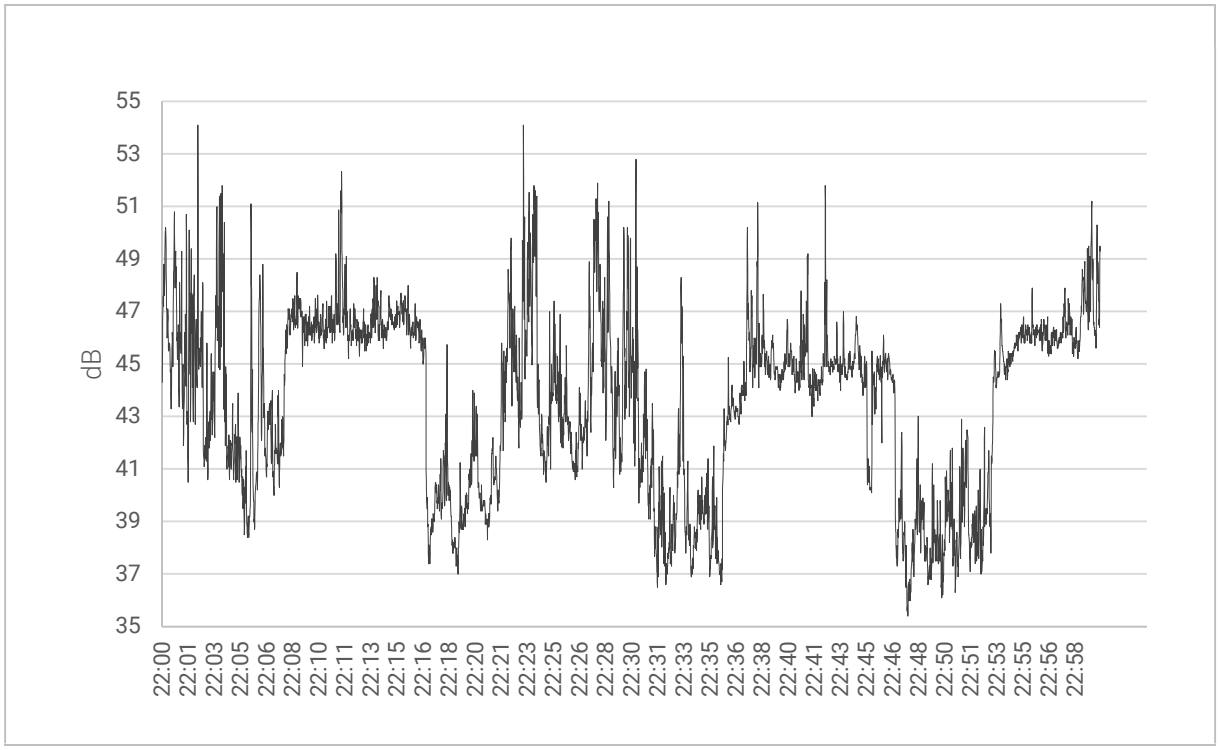
7.2 | Zobrazenie výsledkov v grafickej podobe



GRAF 1 Zobrazenie ekvivalentných hladín *(A)* zvuku počas merania **(deň 15:00-16:00)**



GRAF 2 Zobrazenie ekvivalentných hladín *(A)* zvuku počas merania **(večer 18:00-19:00)**



GRAF 3 Zobrazenie ekvivalentných hladín *(A)* zvuku počas merania **(noc 22:00-23:00)**

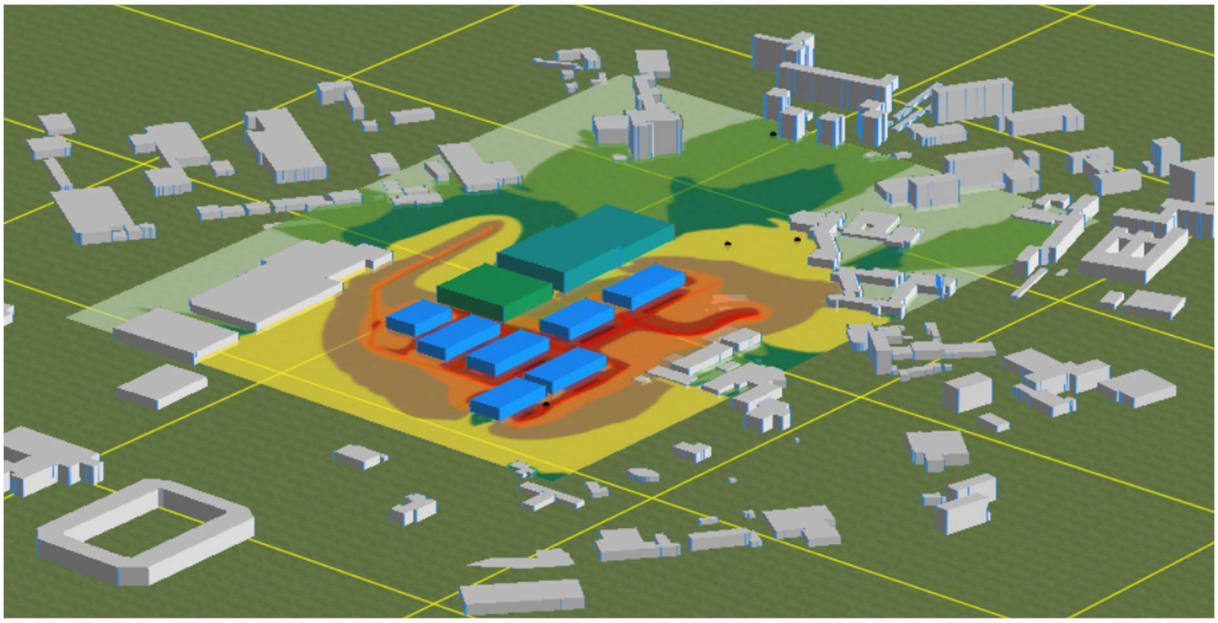
8 | Variant I – navrhovaný stav

8.1 | Variant I – hlukové mapy

Trojrozmerný model urbanistického územia bol vytvorený podľa poskytnutej výkresovej dokumentácie a webových stránok zbgis.skgeodesy.sk. Model vychádza z objektov so známymi geometrickými údajmi (výšky budov, zdrojov zvuku, povrchu zeme atď.). Výpočet je založený na sférickej divergencii. **Výpočtové body sú umiestnené pred fasádami najbližšie situovaných objektov.** Na obrázkoch č. 6 a 7 je zobrazený 3D model riešenej situácie Variantu I OC Košice.

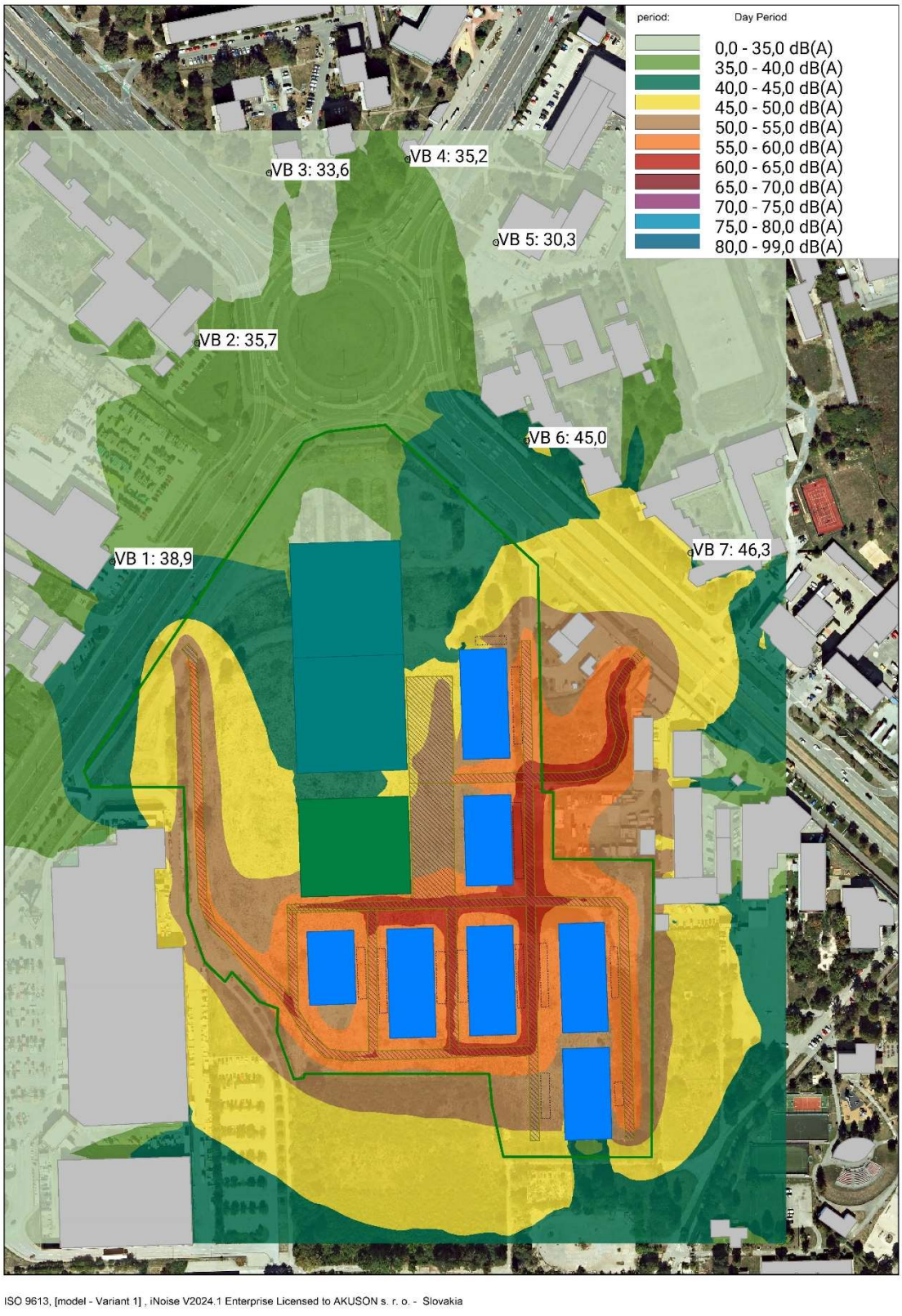


OBR. 6 3D model urbanistickej situácie exportovaný do rozhrania Google Earth – OC Košice

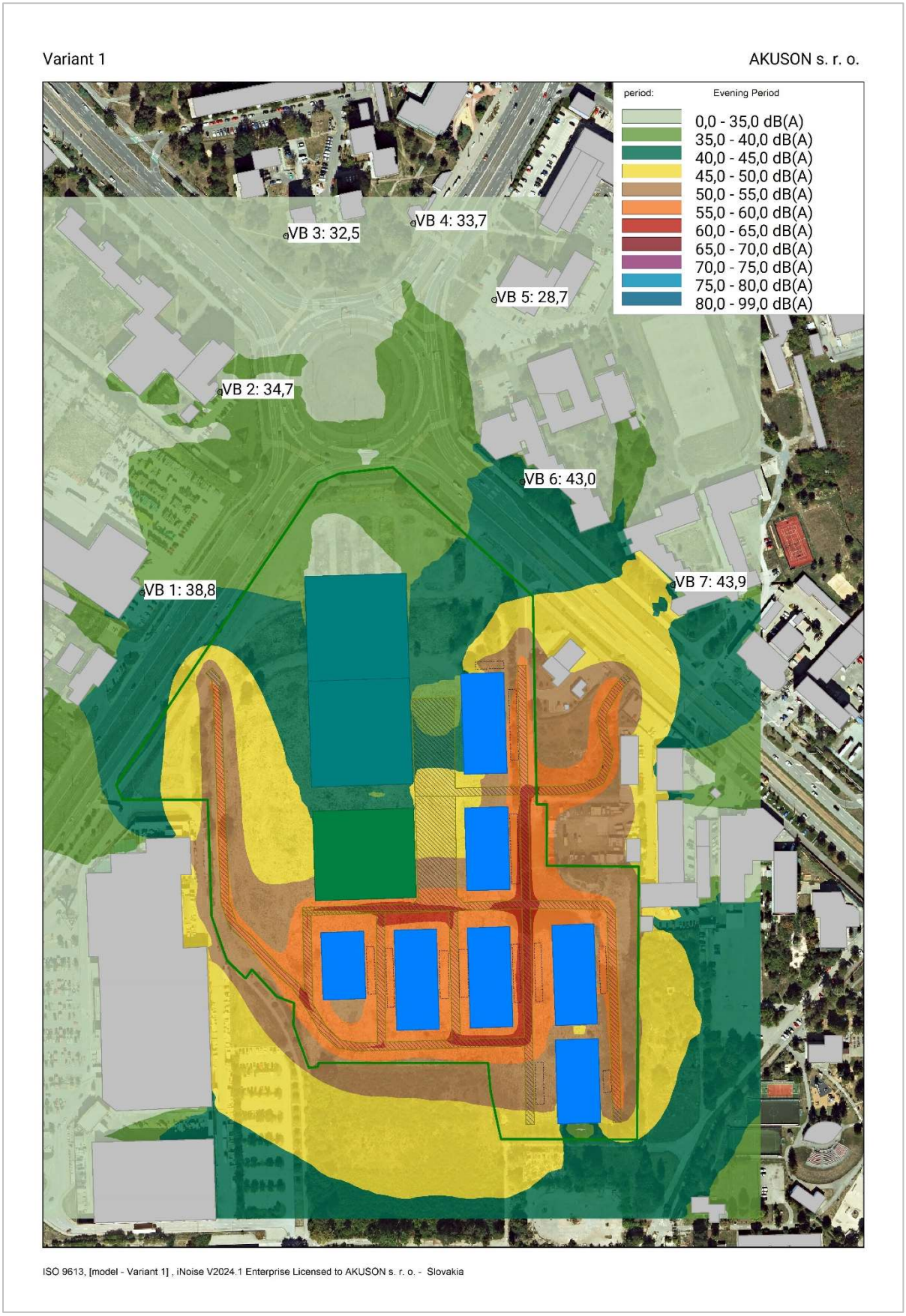


OBR. 7 3D model urbanistickej situácie v horizontálnom gride – OC Košice

Hlukové mapy vyobrazené na **OBR. 8 a 9** sú **vypočítané podľa vstupných údajov z tabuľky č. 6** s prepočtom na časové pôsobenie **podľa tabuliek č. 7 a 8**.



OBR. 8 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 4,0 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„deň“ – VARIANT I**.



OBR. 9 Zobrazenie plošnej hlukovej mapy ekvivalentných hladín *(A)* zvuku vo výške 4,0 m nad terénom. Izoplochy sú delené po 5 dB. Hluková mapa zohľadňuje referenčný časový interval **„večer" – VARIANT I**.

8.2 | Vyhodnotenie Variant I – navrhovaný stav

Na základe výsledkov matematického modelovania šírenia zvuku je možné konštatovať, že hluk z navrhovaného OC Košice **nebude prekračovať** najvyššie prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov vo vonkajšom chránenom území v referenčnom časovom intervale **„deň a večer"**.

TAB. 11 Vyhodnotenie predikovaných ekvival. hladín *A* zvuku v danom území pre refer. časový interval „deň" a „večer"

Výpočtový bod	Výška VB [m]	Predikovaná ekvivalentná hladina *A* zvuku $L_{Aeq,T}$ [dB]	Neistota predikcie *U* [dB]	Posudzovaná hodnota $L_{R,Aeq,deň}$ [dB]	Prípustná hodnota $L_{A,eq,p}$ [dB]
Deň = 12 hod					**50 dB**
VB 1	4,0	**38,9**	2,0	**40,9**	Nebude prekračovať
VB 2	4,0	**35,7**	2,0	**37,7**	Nebude prekračovať
VB 3	4,0	**33,6**	2,0	**35,6**	Nebude prekračovať
VB 4	4,0	**35,2**	2,0	**37,2**	Nebude prekračovať
VB 5	4,0	**30,3**	2,0	**32,3**	Nebude prekračovať
VB 6	4,0	**45,0**	2,0	**47,0**	Nebude prekračovať
VB 7	4,0	**46,3**	2,0	**48,3**	Nebude prekračovať
Večer = 4 hod					**50 dB**
VB 1	4,0	**38,8**	2,0	**40,8**	Nebude prekračovať
VB 2	4,0	**34,7**	2,0	**36,7**	Nebude prekračovať
VB 3	4,0	**32,5**	2,0	**34,5**	Nebude prekračovať
VB 4	4,0	**33,7**	2,0	**35,7**	Nebude prekračovať
VB 5	4,0	**28,7**	2,0	**30,7**	Nebude prekračovať
VB 6	4,0	**43,0**	2,0	**45,0**	Nebude prekračovať
VB 7	4,0	**43,9**	2,0	**45,9**	Nebude prekračovať

VB | výpočtový bod nad terénom – 1,5 m pred fasádou obytných domov **[m]**
$L_{Aeq,T}$ | predikovaná ekvivalentná hladina *(A)* zvuku **[dB]**
U | neistota predikcie **[dB]**
$L_{R,Aeq}$ | predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty **[dB]**
$L_{A,eq,p}$ | prípustná hodnota určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí pre hluk z iných zdrojov **[dB]**

V tabuľke č. 12 je zobrazený kumulatívny prírastok hluku z navrhovanej činnosti (Variant I) „Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. etapa" k prírastku hluku z navrhovanej činnosti (Variant I) „Obchodné centrum Košice – Moldavská 1. a 2. – 3. etapa" pred fasádou najbližšie situovaného chráneného objektu.

TAB. 12 Prírastok vypočítaných ekvivalentných hladín *A* zvuku k celkovej hladine zvuku v danom území

Výpočtové miesto	Variant I – etapa 2 a 3* $L_{Aeq,T}$ [dB]	Variant I – etapa 3 $L_{Aeq,T}$ [dB]	Energetický/kumulatívny prírastok hluku [dB]
VB 2	**Deň**		
	44,0	35,7	**+ 0,6**
	Večer		
	44,0	34,7	**+ 0,5**

*** Hodnota získaná z hlukovej štúdie vypracovanej pre etapu 1 a 2 – spracovateľ 2D partner, s.r.o. (december 2018)**

9 | Záver

Predmetom hlukovej štúdie bolo posúdenie vplyvu hluku z pohybov automobilov po areáli plánovanej prevádzky „Obchodné centrum Košice“ na najbližšie chránené obytné územie.

Na základe vykonaných vstupných meraní hluku (súčasných hlukových pomerov) môžeme konštatovať, že v danom území je dominantným zdrojom hluk z pozemnej dopravy.

Na základe vykonanej predikcie hlukových pomerov a porovnania predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny s prípustnými hodnotami **môžeme predpokladať**, že vplyvom plánovanej činnosti objektu „Obchodné centrum Košice“ **nebude dochádzať** k **prekračovaniu prípustných hodnôt** určujúcich veličín hluku pred fasádami najbližších chránených objektov pre hluk z iných zdrojov v referenčných časových intervaloch „**deň a večer**“ **v zmysle 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.

> Výsledky predikcie a **stanovenia predpokladanej hodnoty určujúcej veličiny platia** za uvedených podmienok predikcie a to za situácie v **zmysle opisov zdrojov** hluku podľa tabuliek **č. 6, 7 a 8** tohto dokumentu.

Správu vypracoval

Bc. Timotej F O J T Í K | akustik

Podpis: 

AKUSON s.r.o.
Radvanská 10, 811 01 Bratislava
IČO: 47193611
IČ DPH: SK2023794069

Správu preskúmal

Bc. Tobias Ď U R I K A | manažér kvality

Podpis: 

Správu vypracoval, schválil a za správnosť výsledkov zodpovedá

Ing. Mgr. Radovan R I M S K Ý | akustik

Podpis: 

V Bratislave dňa 23.09.2024

° ° ° ° ° ° Koniec hlukovej štúdie ° ° ° ° ° °

PRÍLOHA 1 Osvedčenie o odbornej spôsobilosti

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava

Vaša značka/zo dňa	Naša značka	Vybavuje	Bratislava
- / -	OOD/5357/2020	Bc. Čmehílová	06.07.2020

VEC
Osvedčenie o odbornej spôsobilosti - oprava

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky na základe žiadosti menovaného zo dňa 25.06.2020 opravuje osvedčenie o odbornej spôsobilosti č. OOD/1807/2016 zo dňa 28.11.2016 nasledovne:

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Mgr. Radovan Rimský**

Táto oprava osvedčenia o odbornej spôsobilosti je neoddeliteľnou súčasťou osvedčenia o odbornej spôsobilosti č. OOD/1807/2016 zo dňa 28.11.2016.

S pozdravom

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY
826 45 BRATISLAVA, TRNAVSKÁ CESTA 52
- 58 -

Mgr. RNDr. MUDr. Ján Mikas, PhD.
hlavný hygienik Slovenskej republiky

doc. MUDr. Jana Hamade, PhD., MPH, MHA
vedúca sekcie ochrany a podpory zdravia
a špecializovaných činností

IČO: 00607 223
DIČ: 2020878090
Tel.: 00421 2 49 28 4 368
Fax: 00421 2 44 37 2 641
e-mail: osvedcenia@uvzsr.sk
internet: www.uvzsr.sk

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Trnavská cesta 52
P.O.BOX 45
826 45 Bratislava

Číslo: OOD/1807/2016
Dátum: 28.11.2016

OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI

vydané podľa § 15 a § 16 zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Mgr. Radovan Rimský**

Dátum a miesto narodenia: **10.08.1987, Spišská Nová Ves**

Adresa trvalého pobytu: **Hrnčiarska 1/1, 052 01 Spišská Nová Ves**

na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie.

Dátum a miesto vykonania skúšky: 28.11.2016 pred skúšobnou komisiou Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, zriadenou dňa 05. 12. 2007 pod č. ZHHSR/10095/2007, v znení dodatkov.

Menovaný je odborne spôsobilý vykonávať meranie hluku.

Predseda skúšobnej komisie: **Ing. Danka Šimonyiová**

ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY -2-

Mgr. RNDr. MUDr. Ján Mikas, PhD., MPH, MHA
hlavný hygienik Slovenskej republiky

Správny poplatok uhradený v zmysle zákona č. 145/1995 Z. z. o správnych poplatkoch v znení neskorších predpisov.

F-PO-11/6