2D partner, s.r.o.
Sv. Bystríka 1669/4, 01008 Žilina

email: dusan.dlhy@gmail.com,
mobil:+421907826916

Stavba:
Obchodné centrum OBI Zvolen

Hluková štúdia – EIA

Navrhovateľ:	**Atrios Projektmanagement s.r.o.** Polus Tower I, Vajnorská 100/A, 831 04 Bratislava
Generálny projektant:	**Atrios Projektmanagement s.r.o.** Polus Tower I, Vajnorská 100/A, 831 04 Bratislava
Spracovateľ EIA:	**ADONIS CONSULT, s.r.o.,** Eisnerova 58/A, Bratislava 841 07
Spracovateľ:	**2D partner, s.r.o.** Sv. Bystríka 1669/4, 01008 Žilina mobil: 0907826916 e-mail: dusan.dlhy@gmail.com
Vypracoval:	Ing. Dušan Dlhý, PhD.
Autorizačne overil:	Prof. Ing. Anton Puškár, PhD. 3143*Z*1 Inžinier pre pozemné stavby

December 2019

Obsah:

1. Úvod 3
2. Podklady 3
3. Identifikačné údaje navrhovanej činnosti 4
4. Základná charakteristika územia a stavby 4
5. Základný popis stavby a stavebných objektov 8
5.1. Dopravné riešenie – navrhovaný stav 10
5.2. Statická doprava – areálová doprava, spevnené plochy 11
5.3. Technologické zariadenia navrhovanej stavby produkujúce hluk 11
5.3.1. Trafostanica 11
5.3.2. Motorgenerátor 12
5.3.3. Zdroj tepla 12
5.3.4. Vzduchotechnika a chladenie 13
6. Hygienické požiadavky a požiadavky STN 15
6.1. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí 15
6.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí 17
7. Popis hlukovej situácie v súčasnej dobe 17
8. Vplyv vygenerovanej dopravy stavbou – statická doprava 17
8.1. Zásobovanie 18
9. Výpočtový model 18
10. Výpočtový model po výstavbe - hluk vyvolaný prevádzkou objektu 19
11. Záver 24

1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie pre stupeň EIA je:

- posúdenie hluku vyvolaného navrhovanou činnosťou **„Obchodné centrum OBI Zvolen“** na okolie (vzájomné posúdenie tzv. nultého variantu a navrhovaného riešenia).

Predkladaná hluková štúdia je spracovaná na základe požiadavky generálneho projektanta a spracovateľa EIA ADONIS CONSULT, s.r.o..

Hluková štúdia je spracovaná ako súčasť projektovej dokumentácie stavby podľa stavebného zákona a spracováva predikciu hlukovej záťaže vo vonkajšom prostredí, ktorá je spôsobená dopravou, technickými zariadeniami a pod. na okolité vonkajšie prostredie a výsledky takejto predikcie konfrontuje s prípustnými hodnotami uvádzanými Vyhláškou MZ SR č.549/2007 Z.z.. Merania uvádzané v hlukovej štúdii sú technického charakteru, slúžiace pre kalibráciu výpočtového modelu. ***Predmetom hlukovej štúdie nie sú výsledky merania ale predikcia a prípadný návrh akustických opatrení.*** *Hluková štúdia je súčasťou stavebného konania a je vykonávaná v súlade so stavebným zákonom a príslušnou autorizáciou. V zmysle zákona č.138/1992 Zb. o autorizovaných architektoch a autorizovaných stavebných inžinieroch v znení neskorších predpisov sa uvádza, že hlukové štúdie môže spracovať pre potreby správneho konania osoby s oprávnením A1 - Komplexné architektonické a inžinierske služby a súvisiace technické poradenstvo, A2 - Komplexné architektonické a inžinierske služby a súvisiace technické poradenstvo a I1 - Inžinier pre konštrukcie pozemných stavieb. Iné osoby v zmysle zákona č.138/1992 Zb. nemajú v súlade so stavebným zákonom oprávnenie na spracovanie hlukových štúdií.*

2. Podklady

- Projektová dokumentácia pre potreby EIA a DUR: situácia, pôdorysy, rezy, pohľady...
- Dopravno-kapacitné posúdenie – investičný zámer OBI Zvolen (2019, spracovateľ DOTIS Consult, s r.o., Bratislava)
- Vyhláška MZ SR č.549/2007 Z.z., nariadenie vlády SR č.115/2006 Z.z. a súvisiace právne predpisy
- STN EN ISO 11690-1:1999 Akustika, Odporúčané postupy na navrhovanie nízkohlučných pracovísk vybavených strojovými zariadeniami. Časť 1:Stratégia znižovania hluku
- STN EN ISO 11690-2:1999 Akustika. Odporúčané postupy na navrhovanie nízkohlučných pracovísk vybavených strojovými zariadeniami. Časť 2: Opatrenia na znižovanie hluku
- STN EN ISO 11690-2:2000 Akustika. Odporúčané postupy na navrhovanie nízkohlučných pracovísk vybavených strojovými zariadeniami. Časť 3: Šírenie zvuku a predpovedanie hluku na pracovisku
- STN EN ISO 12354-4:2018 Stavebná akustika, Výpočet akustických vlastností budov z vlastností stavebných prvkov, Časť 4: Prenos zvuku z budovy do vonkajšieho priestoru
- STN ISO 9613-1:2019 Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 1: Výpočet pohlcovania zvuku v atmosfére
- STN ISO 9613-2:2006 Akustika. Útlm pri šírení zvuku vo vonkajšom priestore. Časť 2: Všeobecná metóda výpočtu
- STN ISO 1996-1:2019 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1: Základné veličiny a postupy posudzovania
- STN ISO 1996-2:2019 Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 2: Určovanie hladín hluku

- STN EN 15251:2008 Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika (zrušená)
- 3D mapa riešeného územia, f. Eurosense s.r.o. Bratislava
- program CADNA A Options – BMP v. 2020 (32bit) (build:175.5000), kľúč: L44526, licencia: Ing. Dušan Dlhý, PhD., Slovakia
  - metodika pre cestnú dopravu CNOSSOS-EU
  - metodika pre priemyselné zdroje CNOSSOS-EU
  - metodika pre železničnú dopravu CNOSSOS-EU
- Literatúra z oblasti stavebnej akustiky:
  - Tomašovič, P. - Dlhý, D. - Buday, P.. Akustika budov I : Stavebná a urbanistická akustika. 1. vyd. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2015. 344 s. Edícia vysokoškolských učebníc. ISBN 978-80-227-4383-9.
  - Tomašovič, P. – Dlhý, D. - Buday, P. - Bobík, M.. Akustika budov II.: Laboratórna nepriezvučnosť stavebných konštrukcií a prvkov. 1. vyd. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2014. 180 s. ISBN 978-80-227-4145-3.
  - Čechura, J.: Stavební fyzika 10, Akustika stavebních konstrukcí, Vydavatelství ČVUT Praha 1997, ISBN 80-01-01593-9
  - Kaňka, J.: Akustika stavebných objektov, Vydavateľstvo ERA group spol. s r.o., Brno 2009, ISBN 978-80-7366-140-3

3. Identifikačné údaje navrhovanej činnosti

Názov stavby:	Obchodné centrum OBI Zvolen
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Budovy pre obchod a služby
Obec:	Zvolen
Katastrálne územie:	Zvolen
Generálny proj.:	Atrios Projektmanagement s.r.o., Polus Tower I, Vajnorská 100/A, 831 04 Bratislava

4. Základná charakteristika územia a stavby

Záujmové územie leží na východnej hranici Obchodnej zóny Stráž, ktorý sa nachádza na západnom okraji mesta Zvolen. Východnú hranicu daného územia tvorí štátna cesta komunikácia I/66. Severnú hranicu tvorí mestská komunikácia Stráž, z ktorej je aj riešené územie prístupné. Rozhodnutie investora umiestniť obchodné centrum na tento pozemok malo niekoľko dôvodov - dobrý prístup, inžinierske siete k dispozícii, vhodná veľkosť pozemku a pod. Navrhovaný objekt funkčne spĺňa požiadavky územného plánu.

Hlavnou funkciou tohto obchodného centra je poskytovanie obchodných a drobných služieb obyvateľom i drobným podnikateľom v oblasti stavebníctva, hobby, dom a záhrada. OC poskytuje sortiment a služby vo vysokom štandarde, ponúka certifikované produkty, ktoré odrážajú posledné požiadavky techniky, vedy, ekológie a umožňujú tak ich rozšírenie a použitie čo najširším vrstvám obyvateľstva. Stavba bude umiestnená na pozemku vo vlastníctve investora.

Hlavný objekt obchodného centra OBI je riešený ako jednopodlažný monoblok tvaru kvádra s aditívnymi hmotami, s maximálnymi pôdorysnými rozmermi cca 179,6 x 67,1 m, výšky 9,0 m (resp. 12,0 m). Hlavná fasáda je orientovaná do parkoviska na východ. V severovýchodnom rohu pozemku bude umiestený reklamný pútač s logom OBI.



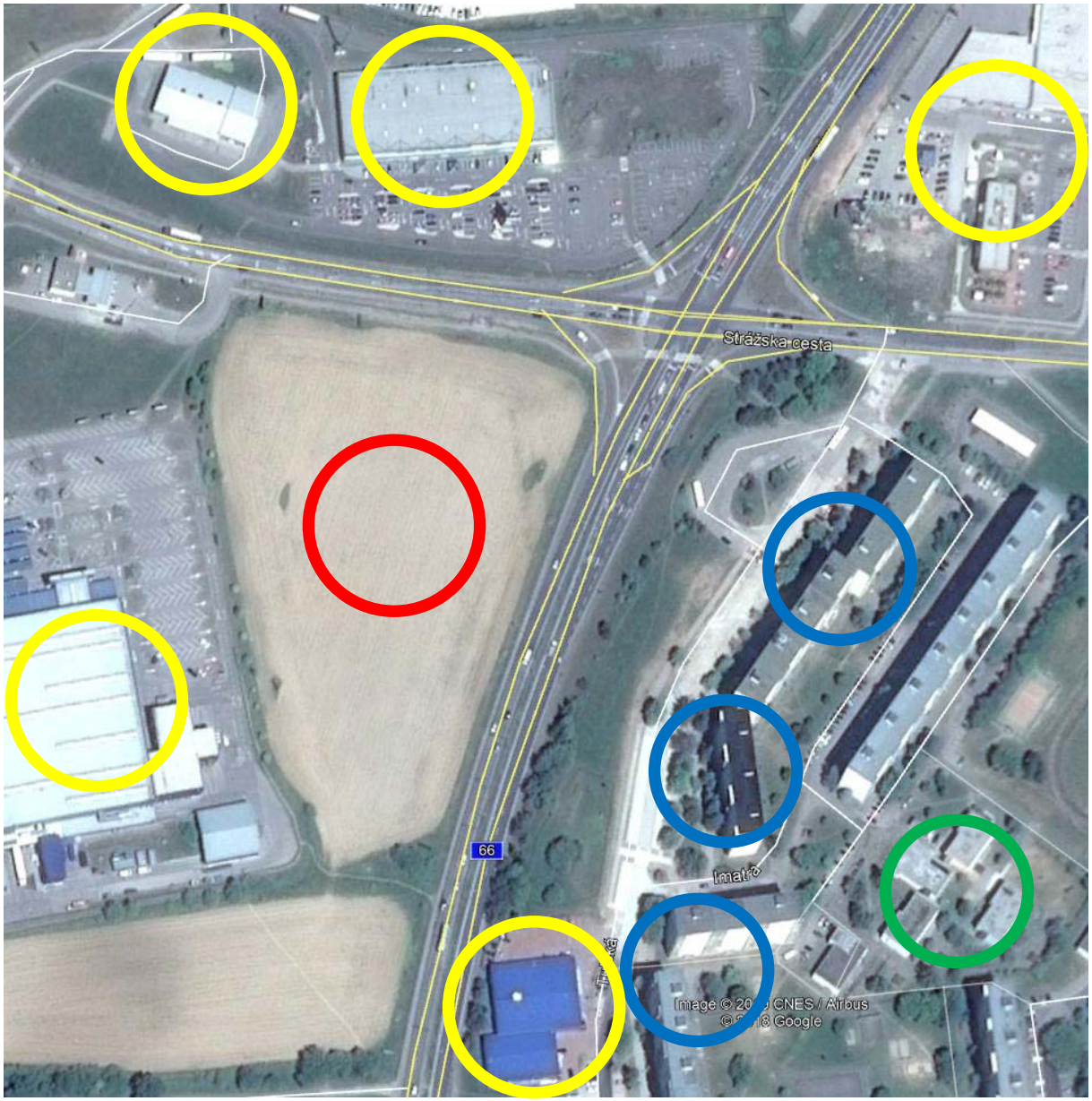
Obrázok 1: Situácia širších vzťahov – poloha územia v rámci mesta Zvolen
(zdroj Google – Earth)



Obrázok 2: Poloha riešeného územia (zdroj Google – Earth)

Obchodné centrum je podľa užitia rozdelené na tri základné časti:

- BAUMARKT (stavebné centrum) s predajnou plochou, s kompletným technickým a sociálnym zázemím, s kanceláriami pre užívateľa;
- GARTENMARKT (záhradné centrum) s predajom kvetov, akváriami a predajom záhradníckych potrieb, ktorý je z časti zastrešený a z časti nezastrešený s oplotenou voľnou vonkajšou expozíciou a predajnou plochou;
- DRIVE-IN (vonkajší sklad), určený pre priamy predaj stavebných materiálov, kde je možno prísť na okraj s dodávkami a osobnými autami.



Obrázok 3: Poloha riešeného územia (zdroj Google – Earth)
Riešené územie – červenou, obchodné prevádzky - žltou
najbližšie chránené územie: obytné územie – modrou, územie škôl/škôlok - zelenou

Najbližšie chránené obytné územie (bytové domy) sa nachádzajú na ulici Tulská oproti navrhovanému zámeru cez cestu I/66, t.j. vo vzdialenosti cca 100m od hranice navrhovaného zámeru. Prevádzka skladu (06.00 – 22.00) a predajne (07.00 – 21.00) bude len v dennom a večernom čase. V nočnom čase sa s prevádzkou neuvažuje.



Pohľad na územie a okolie z cesty I/66



Pohľad na územie a okolie z križovatky cesty I/66 a ulice Strážska cesta



Pohľad na územie a okolie z ulice Strážska cesta



Pohľad na územie a okolie z ulice Strážska cesta (pri ČS PHM)

Obrázok 4: Fotodokumentácia okolia riešeného územia

5. Základný popis stavby a stavebných objektov

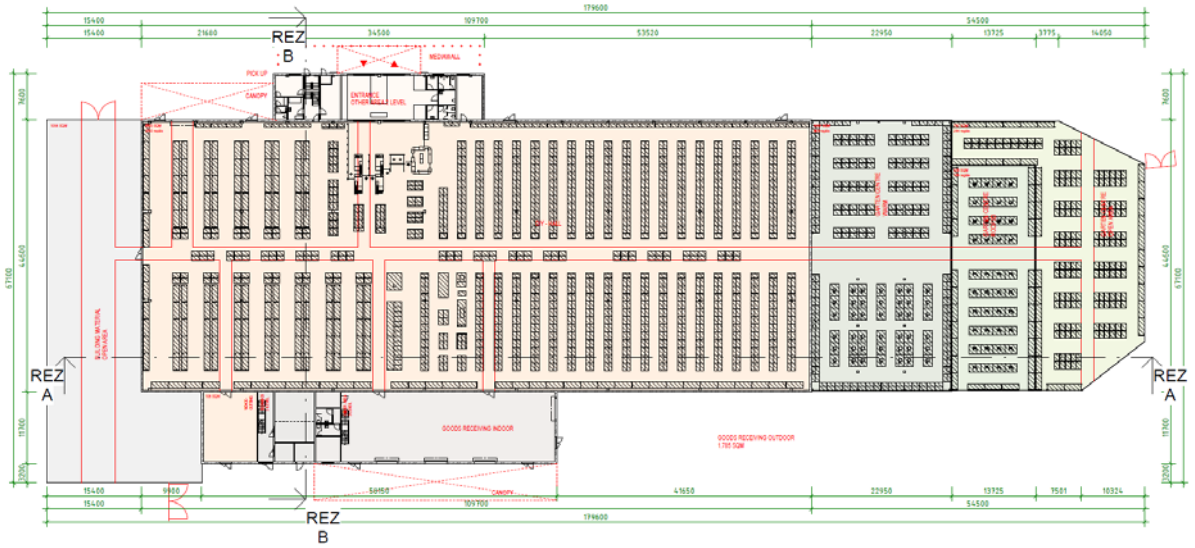


Obrázok 5: Situácia riešeného územia (celé územie) – navrhovaný stav

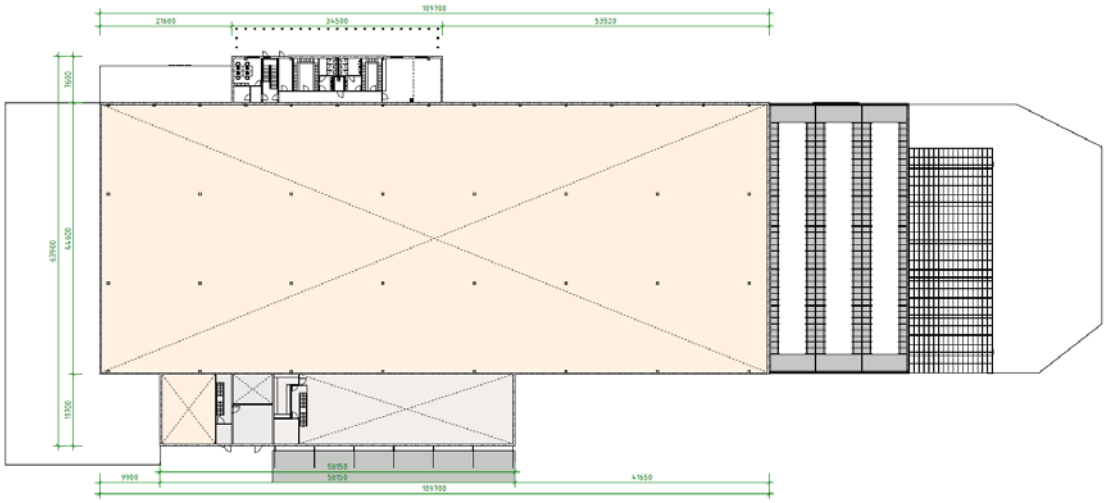
Dispozičné riešenie

Objekt je navrhnutý ako jednopodlažný a nepodpivničený. Iba v časti sociálneho a technického vstavku je dvojpodlažný. Časť stavebné centrum - BAUMARKT - predajná plocha je prístupná z parkoviska cez zádverie hlavného vstupu, cez presklenú stenu s automatickými posuvnými dverami. Predajná plocha je riešená ako veľkopriestor, kde sú rozmiestnené regály v priečnom smere s orientáciou regálových uličiek smerom k pokladniam. Pozdĺžne širšie uličky medzi regálmi slúžia pre komunikáciu a presun tovaru zo zásobovacieho dvora do regálov. Pozdĺž zadnej steny objektu je umiestnený dvojposchodový technický vstavok. Nad vstupným zádverím je umiestnený sociálny vstavok. V prízemí (1. NP) tohto vstavku sú umiestnené priestory pre príjem tovaru a na rezanie dreva. Na poschodí (2. NP) sú potom umiestnené technické miestnosti kotolňa a strojovňa VZT. V vstavku nad vstupom sa nachádza sociálne a hygienické zázemie pre zamestnancov, čajová kuchyňa, WC, archív.
V časti záhradného centra – GARTENMARKT sú rozmiestnené regály s potrebami pre záhradu a akvaristiku. Je tu priechod do vonkajšej predajnej plochy, ktorá je čiastočne zastrešená samostatnou zníženou strechou v tvare lomenice. Vonkajšia plocha je oplotená s plotovými bránkami a bránou pre návoz tovaru.

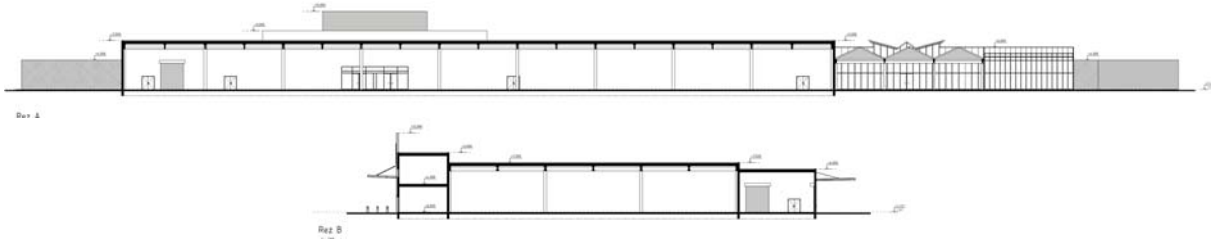
V časti vonkajšieho skladu - DRIVE-IN je vytvorená veľká skladovacia plocha čiastočne prestrešená, kde budú skladované predovšetkým paletové materiály.



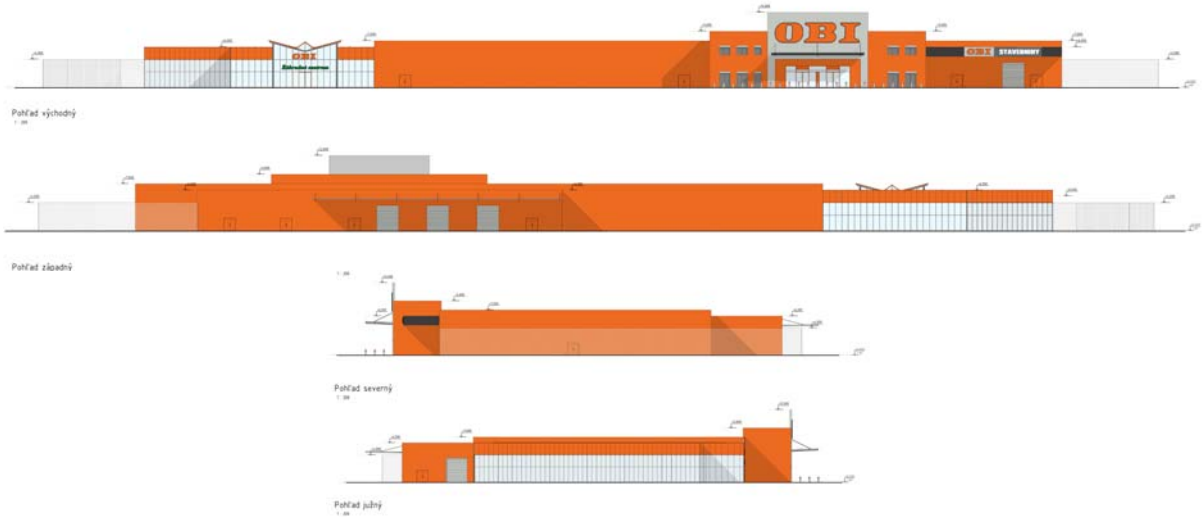
Obrázok 6: Pôdorys 1.NP (SO-01)



Obrázok 7: Pôdorys 2.NP (SO-01)



Obrázok 8: Rez (SO-01)



Obrázok 9: Pohľady (SO-01)

5.1. Dopravné riešenie – navrhovaný stav

V mieste hlavného napojenia areálu na III/2440 je navrhovaná úrovňová neriadená styková križovatka tvaru T, ktorá pôvodne riešila napojenie na ČS PHM Shell. Napojenie je riešené s možnosťou príjazdu aj pre kamiónovú dopravu (zásobovanie OBI) z oboch strán a s možnosťou výjazdu na obe strany na cestu III/2440. Parametre križovatky sú navrhnuté v súlade s STN 73 6102 Projektovanie križovatiek na pozemných komunikáciách. Výjazd z areálu umožňuje aj pravo-pravé napojenie na cestu I/66.



Obrázok 10: Poloha navrhovaných bodov napojenia pre OC

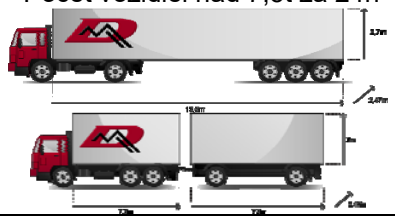
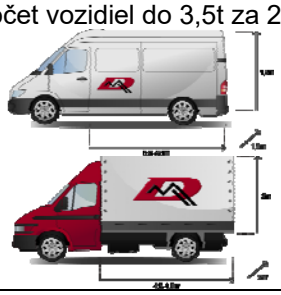
5.2. Statická doprava – areálová doprava, spevnené plochy

Nároky na statickú dopravu sú zabezpečené v zmysle platnej normy z STN 73 6110 / Z2 (projektovanie miestnych komunikácií).

Pre OBI Zvolen je potrebné vybudovať minimálne 203 státí pre návštevníkov a 16 státí pre zamestnancov.

Navrhované sú dve vedľajšie samostatné parkoviská pre zamestnancov s 16 PM, parkovisko pre návštevníkom je riešené s kapacitou 203 miest v prednej časti objektu. V zadnej časti objektu sa uvažuje zo zásobovaním a odstavením nákladných vozidiel.

Tabuľka 1: Predpokladaný intenzita dopravy zásobovania za deň

ETAPA č.1	Zásobovanie OC	
	Letné obdobie	Zimne obdobie
Počet vozidiel nad 7,5t za 24h 	**6**	**3**
Počet vozidiel do 7,5t za 24h 	**6**	**3**
Počet vozidiel do 3,5t za 24h 	**15**	**8**

5.3. Technologické zariadenia navrhovanej stavby produkujúce hluk

5.3.1. Trafostanica

V rámci výstavby bude nutné pre napojenie navrhované objektu na elektrickú energiu realizovať novú trafostanicu. Presný typ trafostanice v alternatíve distribučná (kioskovo realizovaná na trase prípojky) alebo objektová (ktorá bude súčasťou objektu v technickom zázemí stavby) a spôsob jej napojenia bude riešiť ďalší stupeň PD.

Predpokladaný zdroj elektrickej energie je uvažovaný transformátor olejového typu, 1x1000 kVA, 22/0,42/0,24kV, 50Hz, Dyn11, uk=6%, dodávateľa Siemens, Schneider, ABB a pod..

Hlučnosť transformačnej stanice je overená meraním hluku na transformátore a podľa výrobcov transformátorov výsledky merania zodpovedajú prípustným hraniciam v rámci STN EN 60076-10,STN EN 62271-202.

Výrobca transformátorov udáva hodnoty akustického tlaku L_{pA} vo vzdialenosti 1m:
250 kVA - 38dB
400 kVA - 42dB
630 kVA - 43dB
1000kVA - 59dB
1250kVA - 61dB

5.3.2. Motorgenerátor

V rámci výstavby bude nutné pre napojenie PO zariadení navrhnúť náhradný zdroj el. energie. Presný typ a spôsob napájania PO zariadení z náhradného zdroja el. energie bude riešiť ďalší stupeň PD.

5.3.3. Zdroj tepla

Zásobovanie teplom celého komplexu stavebnín, záhradného centra, kancelárií a hygienických priestorov by malo prebiehať primárne cez plynové absorpčné tepelné čerpadlo s nástennými tepelnými zariadeniami kotlov s kaskádovým spínačom pre pokrytie spotrebných špičiek. Ak by celkový výkon termickej kaskády nepokryl potrebné zaťaženie ohrevom, potom sa použijú plynové kotly. Diaľkové vykurovanie teplom sa zvolí len v nevyhnutných výnimočných prípadoch. Nástenné tepelné zariadenia sa vykonajú ako kondenzačné kotly. Potrebný tepelný výkon celkom 647 kW.

Tabuľka 2: Akustické parametre uvažovaného tepelného zdroja

Zariadenie (popis)	Akustický výkon zdroja (L_w) resp. akustický tlak v definovanej vzdialenosti L_p (dB)	Počet ks	Poloha	Poznámka
Plynové tepelné čerpadlo Aisin 25 HP 	Tepelné čerpadlo s vykurovacím výkonom 84kW Hladina akustického tlaku 1m od zdroja L_{pA} = 62 dB (normálny mód)	**8**	Na streche	Hodnota z katalógu
Kondenzačný kotol typu LOGAMAX plus 	Kondenzačný kotol s výkonom do 100kW Hladina akustického tlaku 1m od zdroja L_{pA} = 55 dB (pri plnom zaťažení)	**2**	Na streche	Hodnota z katalógu

5.3.4. Vzduchotechnika a chladenie

Vetrané a klimatizované priestory sú rozdelené do samostatných celkov, ktoré sú dané vlastnými dispozičnými riešeniami a charakterom prevádzky. Pri návrhu bolo brané do úvahy, aby sa jednotlivé priestory navzájom neovplyvňovali, čím by znížili funkčnosť samotného vetrania. Na vetranie priestorov budú slúžiť vzduchotechnické jednotky, na odvod vzduchu z priestorov záchodov strešné resp. potrubné ventilátory. Transport a distribúcia vzduchu bude štvorhranným a kruhovým potrubím z pozinkovaného plechu. Pre rozvod vzduchu sa počíta s nízkotlakovým systémom. Množstvo vetracieho vzduchu bolo stanovené podľa technickej normy STN EN 16798 a STN EN 15251, pomocou ktorej sa stanovil počet osôb a dávka vzduchu pre dané vetrané priestory, t.j. pre triedu kvality vnútorného prostredia IDA2, nefajčiarske priestory a bežnú oblasť. Vonkajší vzduch je kategorizovaný do triedy ODA1, t.j. čistý vzduch, s občasným výskytom prachových častíc a peľov. Odvodný vzduch bude pozostávať z kategorizácie ETA1 a ETA3.

Základný popis vzduchotechnických zariadení

Vetranie predajne

Priestory budú vetrané núteným spôsobom. Prívod čerstvého vzduchu a odvod znehodnoteného vzduchu zabezpečí rekuperačná vzduchotechnická jednotka pozostávajúca z filtrov, ventilátorov a vodného ohrievača. Zariadenie bude vybavené systémom MaR podľa požiadavky investora. Celkové množstvo vetracieho vzduchu: 30 240m^3/h, rozdelené medzi 3 zaradenia, každé s výkonom: 10 080m^3/h.

Vetranie šatní

Na vetranie priestorov bude slúžiť kompaktná vzduchotechnická jednotka. Jednotka bude umiestnená priamo vo vetranom priestore, v priestoroch šatní. Vzduch sa dopraví do vetraných priestorov cez štvorhranné resp. spiro potrubie. Pre zníženie hluku sa v potrubí osadia tlmiče hluku.

Vetranie záhradného centra

Priestory budú vetrané núteným spôsobom. Prívod čerstvého vzduchu a odvod znehodnoteného vzduchu zabezpečí rekuperačná vzduchotechnická jednotka pozostávajúca z filtrov, ventilátorov a vodného ohrievača. Zariadenie bude vybavené systémom MaR podľa požiadavky investora. Celkové množstvo vetracieho vzduchu: 6 300m^3/h.

Vetranie hygienických zariadení

Vetranie hygienických miestností bude podtlakové. Navrhnú sa odsávacie ventilátory do potrubia, ktoré budú umiestnené v priestoroch hygienických zariadení. Do potrubia sa osadí spätná klapka a tlmiče hluku. Vzduch bude vyfukovaný nad strechu budovy. Náhrada čerstvého vzduchu za vzduch odsatý ventilátormi v sociálnych zariadeniach bude z priestorov chodby cez netesnosti dverí a stavby. Ovládanie chodu ventilátorov bude spoločne s osvetlením alebo od pohybového senzoru. Odvod vetracieho vzduchu bude cez tanierové ventily a pomocou vzduchotechnického potrubného rozvodu ponad strechu.

Vetranie zasadacej miestnosti a pokladní

Priestory budú vybavené vetraním s rekuperáciou a zabezpečia výmenu vzduchu 6x hodinu. Celkové množstvo vetracieho vzduchu: 1 500m^3/h

Chladenie

V projekte sa uvažuje s chladením priestorov školiacej miestnosti a serverovne. Tepelná záťaž bola stanovená podľa platnej technickej normy STN 730548. Tepelná záťaž daných priestorov bude upravovaná priamym chladením vonkajšími kondenzačnými jednotkami a vnútornými výparníkovými jednotkami, systémom Split. Z kondenzačnej jednotky bude

dopravované chladivo R410A tlačným medeným potrubím do vnútorných jednotiek umiestnených v jednotlivých priestoroch, ktorými sa z nich odvedie tepelná záťaž a následne sa vyparené chladivo odvedie sacím potrubím do kondenzačnej jednotky. Vnútorné jednotky budú ovládané káblovými ovládačmi umiestnenými na stene v jednotlivých klimatizovaných miestnostiach. Vonkajšie jednotky budú umiestnené na streche objektu. Serverovňa bude chladená samostatnou SPLIT jednotkou, ktorá umožní chladenie aj v zimných mesiacoch. V priestoroch serverovne bude inštalovaných 2x 3,5kW (100% záloha) chladiaceho výkonu. Priestor serverovne bude chladený nástennou jednotkou.
Školiaca miestnosť bude chladená samostatnou SPLIT jednotkou. V priestoroch bude inštalovaná kazetová jednotka s chladiacim výkonom 5,0kW.

Poznámka:

Presná poloha a presný typ jednotlivých zdrojov hluku (najmä umiestnených na streche objektu) ako sú tepelné čerpadlá, VZT zariadenia, zariadenia chladenia a pod., sú definované predbežne vzhľadom na to, že projektová dokumentácia pre tento stupeň z hľadiska stavebného zákona neobsahuje projektovú dokumentáciu týchto zariadení a nestanovuje ich presnú polohu a ani akustické parametre.

Vo výpočtovom modeli sa uvažovalo s prerušovanou činnosťou zariadení v dĺžke 80%, čo znamená 576min počas dňa (6:00-18:00) 192min večer (18:00-22:00) a 288min v noci (22:00-6:00).

V rámci posúdenia navrhovanej činnosti sa uvažovalo vo výpočtovom modeli s nasledujúcimi akustickými parametrami jednotlivých zdrojov, ktoré sú uvádzané v nasledovnej tabuľke č.3.

Tabuľka 3: Akustické parametre vzduchotechnických zariadení

Zariadenie (popis)	Akustický výkon zdroja (L_w) resp. akustický tlak v definovanej vzdialenosti L_p (dB)	Počet ks	Poloha	Poznámka
ZAR1 – AeroMaster XP 17 	Prívod: L_{wA} = 61dB (okolie) L_{wA} = 68dB (nasávanie) L_{wA} = 83dB (výtlak) Odvod: L_{wA} = 60dB (okolie) L_{wA} = 75dB (nasávanie) L_{wA} = 82dB (výtlak)	**3**	Na streche	Hodnota z katalógu
ZAR 2 – AeroMaster XP 10 	Prívod: L_{wA} = 59dB (okolie) L_{wA} = 66dB (nasávanie) L_{wA} = 82dB (výtlak) Odvod: L_{wA} = 61dB (okolie) L_{wA} = 74dB (nasávanie) L_{wA} = 81dB (výtlak)	**1**	Na streche	Hodnota z katalógu
ZAR 3 – AeroMaster XP 04 	Prívod: L_{wA} = 49dB (okolie) L_{wA} = 59dB (nasávanie) L_{wA} = 73dB (výtlak) Odvod: L_{wA} = 48dB (okolie) L_{wA} = 66dB (nasávanie) L_{wA} = 71dB (výtlak)	**1**	Na streche	Hodnota z katalógu

6. Hygienické požiadavky a požiadavky STN

6.1. 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 uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí

Kat. úze-mia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB)				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozem-ná a vodná dopr. [b)c)] $L_{Aeq,p}$	Železnič-né dráhy [c)] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miestna, kúpeľné a liečebné areály	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	70 70 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)], rekreačné územie	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	75 75 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí [a)] 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	85 85 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 95 95	70 70 70

Poznámky k tabuľke:
a) Okolie je:
1. územie do vzdialenosti 100 m od osi vozovky alebo od osi priľahlého jazdného pásu pozemnej komunikácie,
2. územie do vzdialenosti 100 m od osi priľahlej koľaje železničnej dráhy,
3. územie do vzdialenosti 500 m od okraja pohybových plôch letísk, územie do vzdialenosti 1 000 m od osi vzletových a pristávacích dráh a územie do vzdialenosti 1 000 m od kolmého priemetu určených letových trajektórií s dĺžkou priemetu 6 000 m od okraja vzletových a pristávacích dráh letísk.
b) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
c) Zastávky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxi služieb určené 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, napr. školy počas vyučovania a pod.

Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je najmä hluk z dopravy na okolitých pozemných komunikáciách.

V zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR navrhujem predmetné vonkajšie prostredie zaradiť do **IV. Kategórie (územie bez obytnej funkcie)**, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A hluku platia nasledovné prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov:

pre deň $L_{Aeq,12h,p}$ **= 70 dB**
pre večer $L_{Aeq,4h,p}$ **= 70 dB**
pre noc $L_{Aeq,8h,p}$ **= 70 dB**

Na hranici najbližšieho chráneného (obytného, neobytného) územia v zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR navrhujem predmetné vonkajšie prostredie zaradiť do **III. kategórie**, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A hluku platia nasledovné prípustné hodnoty pre 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**

Poznámka:

Prípustné hodnoty musia byt splnené:

A) na hranici pozemku, resp. hranici územia (platné pre rodinné domy) (podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. § 2 zn) a § 2 zo))

B) na hranici pozemku, resp. hranici územia (platné pre rekreačné územie, parky) (podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. § 2 odstavec zn) a § 2 odstavec zo))

C) 1,5m pred oknami chránených objektov resp. chránených miestností bez protihlukových opatrení na fasáde (zabezpečujúcich aj ostatné parametre vnútorného prostredia ako je napr. vetranie) (podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. § 2 odstavec zo) a § 2 odstavec zp))

D) Vo vnútornom prostredí chránených budov, resp. chránených miestností s protihlukovými opatreniami na fasáde (v prípade prekročenia prípustných hodnôt vo vonkajšom prostredí podľa tabuľky 1 prílohy Vyhlášky 549/2007 Z. z., budú najvyššie prípustné hodnoty posudzované vo vnútornom prostredí budovy podľa bodu č.2.1 c) prílohy Vyhlášky č.549/2007 Z. z.) (podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. § 2 odstavec zp)),

E) Vo vnútornom prostredí chránených administratívnych budov, resp. chránených miestností administratívnych budov s protihlukovými opatreniami na fasáde bude posudzovanie objektu realizované na základe Nariadenia vlády SR č.115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku vo vnútornom priestore (viď tabuľka 3), nakoľko Vyhláška MZ SR č.549/2007 Z. z. v paragrafe 1 (predmet úpravy) v bode 3 definuje „Táto vyhláška (549/2007 Z. z.) sa nevzťahuje na hluk, infrazvuk a vibrácie na pracoviskách“.

Posudzovaná hodnota vo vonkajšom prostredí je ekvivalentná hladina zvuku pre deň, večer a noc. Posudzovaná hodnota pre bežný impulzový hluk, vysokoimpulzový hluk, tónový hluk alebo zvlášť rušivý hluk sa stanovuje pripočítaním korekcie K podľa tabuľky č. 5 k ekvivalentnej hladine A zvuku. **Korekcie sa uplatňujú pre časový interval trvania.**

Tabuľka 5: Korekcie K na stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí

Špecifický hluk	K na stanovenie L_R (dB)
Zvlášť rušivý hluk, tónový hluk, bežný impulzný hluk	+5[a)]
Vysokoimpulzný hluk	+12[a)]
Vysokoenergetický impulzný hluk	podľa b)
Poznámky k tabuľke: a) Korekcie sa uplatňujú pre časový interval trvania špecifického hluku b) Pri hodnotení vysokoenergetického impulzového hluku sa primerane postupuje podľa slovenskej technickej normy	

Tónový hluk je zvuk, ktorému možno subjektívne prisúdiť výšku. Zvuk sa považuje za tónový, ak je tónová zložka počuteľná a pôsobí rušivo. Prítomnosť tónovej zložky vo frekvenčnom spektre zvuku sa preukazuje napríklad tretinooktávovou frekvenčnou analýzou tak, že hladina akustického tlaku v pásme s tónovou zložkou prevyšuje hladiny v susediacich

pásmach o viac ako 5,0 dB. Za hladinu v jednom pásme s tónovou zložkou je možné považovať aj dve susediace pásma s rozdielom ich hladín najviac 3,0 dB.

Poznámka:

Z dôvodu, že pri posudzovaní navrhovanej činnosti sa predpokladá s existenciou zdrojov hluku aj tónového charakteru (pri technologických zariadeniach), bude k výsledku prirátaná korekcia na špecifický hluk podľa tabuľky 3 +5dB.

6.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Na ochranu zdravia zamestnancov z hľadiska ochrany pred nešpecifickými, najmä rušivými alebo obťažujúcimi účinkami hluku sa stanovujú akčné hodnoty normalizovaných hladín hlukovej expozície pre skupiny prác podľa NV SR č.115/2006 Z.z..

Tabuľka 6: Prípustné hodnoty vo vnútornom prostredí

Skupiny prác	Činnosť	Hluk na pracovisku $L_{AEX,8h}$ (dB)
I.	Činnosť vyžadujúca nepretržité sústredenie alebo nerušené dorozumievanie; tvorivá činnosť	40
II.	Činnosť, pri ktorej dorozumievanie predstavuje dôležitú súčasť vykonávanej práce; činnosť, pri ktorej sú veľké nároky na presnosť, rýchlosť alebo pozornosť	50
III.	Činnosť rutinnej povahy, pri ktorej je dorozumievanie súčasťou vykonávanej práce; činnosť vykonávaná na základe čiastkových sluchových informácií	65
IV.	Činnosť, pri ktorej sa používajú hlučné stroje a nástroje alebo ktorá je vykonávaná v hlučnom prostredí a ktorá nespĺňa podmienky zaradenia do skupín I, II alebo III	80

Kancelárske priestory, priestory administratívy nachádzajúce sa v navrhovanom objekte môžeme zaradiť podľa činnosti vykonávanej v nich do skupiny prác I. a II.. Z uvedeného vyplýva, že základný predpis NV SR č. 115/2006 Z.z. stanovuje najvyššiu prípustnú hodnotu normalizovanej hladiny hlukovej expozície **$L_{EX,8h,p}$ = 40 a 50 dB**. Ostatné pracovné činnosti je možné zaradiť do skupiny prác III., kde najvyššia prípustná hodnota normalizovanej hladiny hlukovej expozície je **$L_{EX,8h,p}$ = 65 dB**.

7. Popis hlukovej situácie v súčasnej dobe

Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je najmä hluk z dopravy na okolitých pozemných komunikáciách .

8. Vplyv vygenerovanej dopravy stavbou – statická doprava

V súvislosti s návrhom výstavby objektov je navrhnuté aj zodpovedajúce dopravné vybavenie – prístup, organizácia dopravy, parkovanie, pešie komunikácie. Objekty sú prístupné vjazdmi z prístupových komunikácií cesty III/2440 a I/66. Všetky stojiská sú na povrchu.

Celková intenzita dopravy vygenerovaná stavbou (pri maximálnej obsadenosti, využiteľnosti) vychádza z metodiky dopravno-kapacitného posudzovania vplyvov veľkých investičných projektov. Výsledky sú zobrazené v tabuľke 7 a 8. Na základe metodiky je predpokladaná intenzita dopravy, ktorú vygeneruje stavba za 24hod **2399 vozidiel**, čo predstavuje 1758 vozidiel počas dňa (6:00-18:00), 590 vozidiel večer (18:00-22:00) a 51 vozidiel v noci (22:00-

6:00). Táto intenzita predstavuje 146,5 vozidiel za hodinu počas dňa, 147,4 vozidla za hodinu večer a 6,4 vozidla za hodinu v noci.

Tabuľka 7: Intenzita dopravy vygenerovaná stavbou za 24h

druh	počet p.m.	deň 6:00 - 18:00		večer 18:00 - 22:00		noc 22:00 - 6:00		Spolu		Spolu
		odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	
obchod, služby - zamestnanci	16	39	28	3	8	0	6	42	42	**85**
obchod, služby - navštevníci	203	934	757	207	371	16	28	1157	1157	**2314**
Spolu	**219**	**973**	**785**	**210**	**379**	**16**	**35**	**1200**	**1200**	**2399**
		1758		**590**		**51**		**2399**		

Tabuľka 8: Hodina intenzita dopravy vygenerovaná stavbou

druh	počet p.m.	deň 6:00 - 18:00		večer 18:00 - 22:00		noc 22:00 - 6:00		Spolu		Spolu
		odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	
obchod, služby - zamestnanci	16	3,3	2,3	0,8	2,0	0,0	0,8	1,8	1,8	**4**
obchod, služby - navštevníci	203	77,8	63,1	51,8	92,9	2,0	3,6	48,2	48,2	**96**
Spolu	**219**	**81,1**	**65,4**	**52,6**	**94,9**	**2,0**	**4,4**	**50,0**	**50,0**	**100,0**
		146,5		**147,4**		**6,4**		**100,0**		

8.1. Zásobovanie

V rámci výpočtového modelu sa uvažovalo s nasledujúcimi podmienkami:

ETAPA č.1	Zásobovanie OC
	Letné obdobie (maximálne)
Počet vozidiel nad 7,5t za 24h	**6**
Počet vozidiel do 7,5t za 24h	**6**
Počet vozidiel do 3,5t za 24h	**15**

9. Výpočtový model

Z poskytnutých projektových podkladov a 3D mapových podkladov f. EROSENSE, Bratislava bol vo výpočtovom programe CADNA A vytvorený výpočtový model pre výpočet šírenia hluku vo vonkajšom priestore. Výsledky a priebehy izofónov sú graficky spracované vo výške 1,5m nad terénom pre denný, večerný a nočný čas podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z..

Výsledky výpočtového modelu vyjadrujú hluk vyvolaný stavbou (doprava na obslužných komunikáciách, doprava na parkoviskách, technologické a technické zdroje hluku, zásobovanie a činnosť súvisiaca so zásobovaním) vrátane neistôt výpočtového modelu. Výpočtový model uvažoval s reflexiou resp. absorpciou terénu, spevnených povrchov a stavieb, oplotenia a pod.

Neistota výpočtového modelu zahrnutá vo výsledku
k = 3 – neistota výpočtového modelu
d – vzdialenosť zdroja
d_0 – referenčná hodnota d_0 = 10m

$$\sigma_D = k \cdot \lg\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

Absorpcia – odrazivosť terénu
Absorpcia terénu riešeného územia bola definovaná na základe STN EN ISO 9613-2, časť 7.3. Zatrávnený povrch je definovaný ako pohltivý, daných akustických parametrov podľa STN EN ISO 9613-2. Povrchy ako sú cesty, parkoviská, spevnené plochy sú definované ako odrazivé podľa STN EN ISO 9613-2.

Absorpcia – odrazivosť stavieb
V rámci výpočtového modelu sa uvažovalo s nepriaznivejším riešením povrchov okolitých a navrhovaných stavieb ako je skutočný stav. Modelované objekty sú definované ako

odrazivé s váženým činiteľom zvukovej pohltivosti ALFA W = 0,1 (omietky na pevných povrchoch, zasklenie, kamenné obklady atď.).

Modelovanie jednotlivých zdrojov hluku

Šírenie hluku cez obvodový plášť z vnútorných zdrojov

Šírenie hluku obvodovým plášťom (stena, okno, strecha, svetlík atď.) bol simulovaný ako plošný zdroj daných akustických parametrov, ktorý predpokladal vnútornú hladinu hluku podľa parametrov definovaných navrhovateľom a geometrie podľa predbežných podkladov projektu objektu. Modelovanie hluku ako aj výpočet šírenia hluku vo vonkajšom priestore je riešené podľa ISO 9613.

Šírenie hluku z vonkajších zdrojov

Vonkajšie technologické zdroje hluku ako sú chladiace zariadenia, VZT jednotky a pod. boli definované ako bodové zdroje hluku s akustickými parametrami definovanými navrhovateľom. Modelovanie hluku ako aj výpočet šírenia hluku vo vonkajšom priestore je riešené podľa ISO 9613.

Šírenie hluku z dopravy

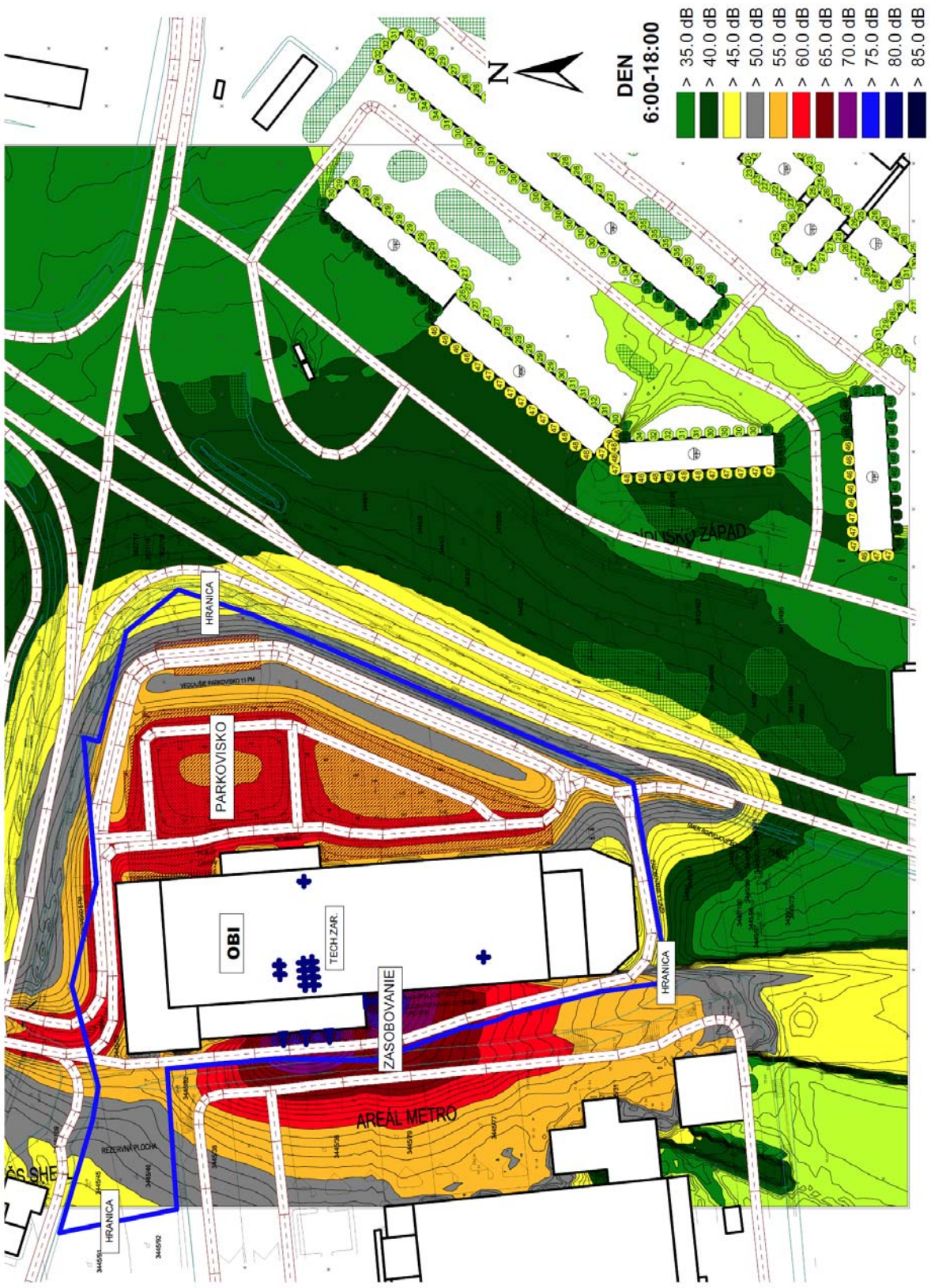
Modelovanie hluku z dopravy je spracované podľa metodiky NMPB-Routes-96. Modelovanie hluku z prevádzky parkovísk podľa metodiky LfU-Study 2007.

10. Výpočtový model po výstavbe - hluk vyvolaný prevádzkou objektu

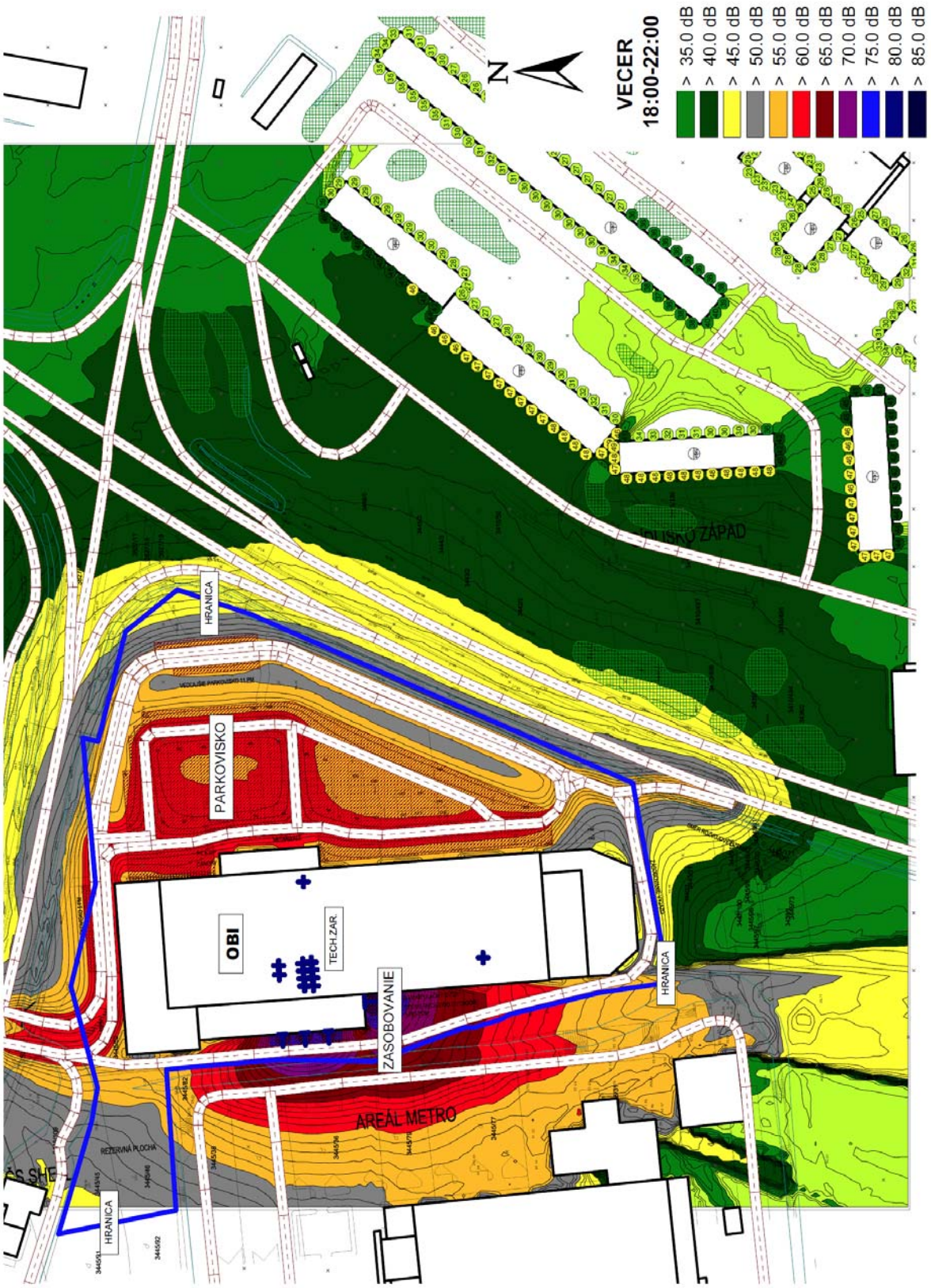
V posudzovaných bodoch (1,5m pred fasádou chránených objektov bytových domov) bola zisťovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku spôsobovaná stavbou (hluk technologických a technických zariadení, hluk dopravy na areálových spevnených plochách a pod.). **Výsledky vyjadrujú hluk vyvolaný prevádzkou objektu vrátane neistôt (neistota výpočtového modelu, korekcie pre tónový, bežný impulzný, rušivý hluk +5dB).** Výpočtový model uvažoval s reflexiou resp. absorpciou terénu, spevnených povrchov a stavieb.



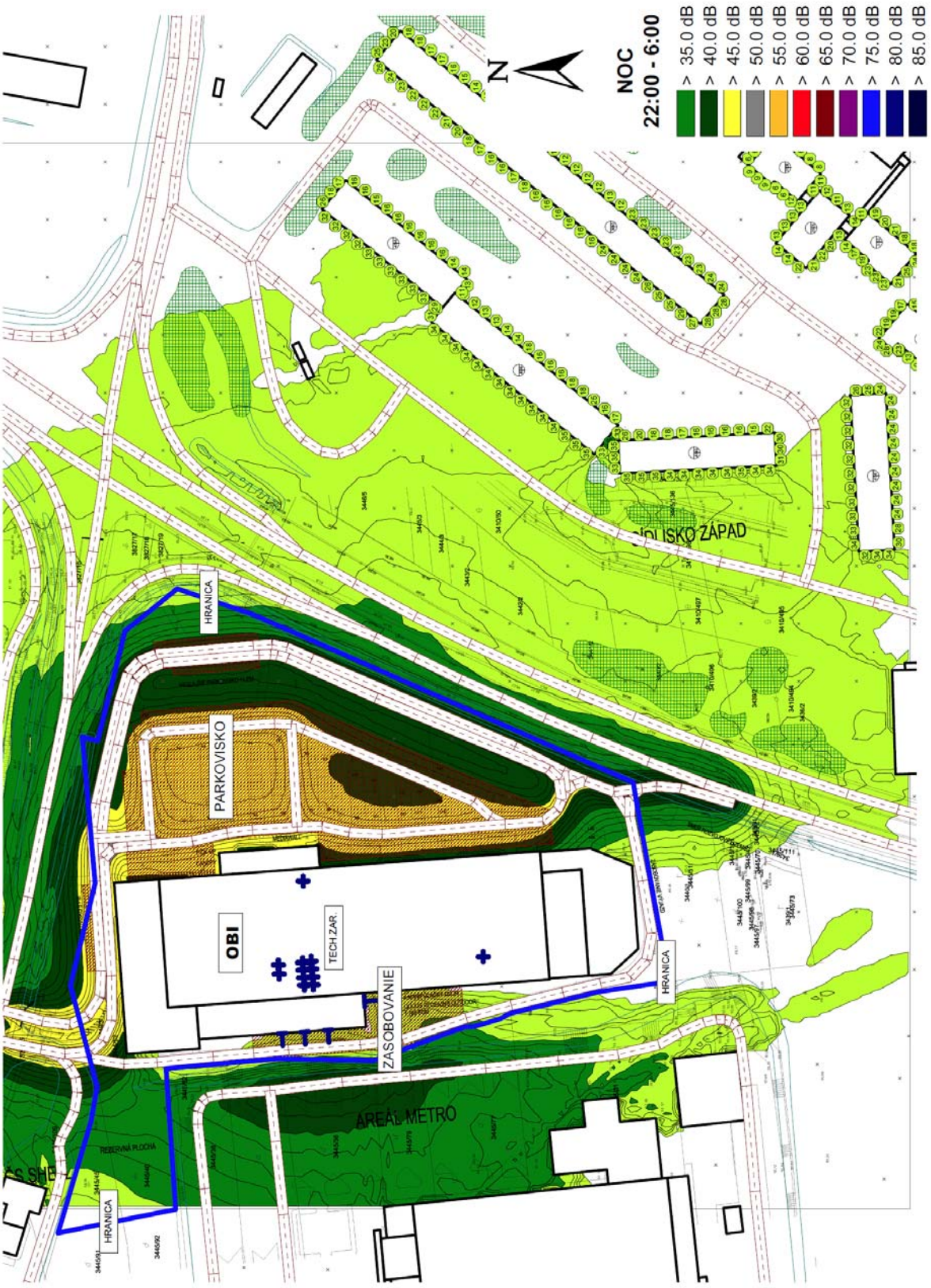
3D pohľad na riešený výpočtový model



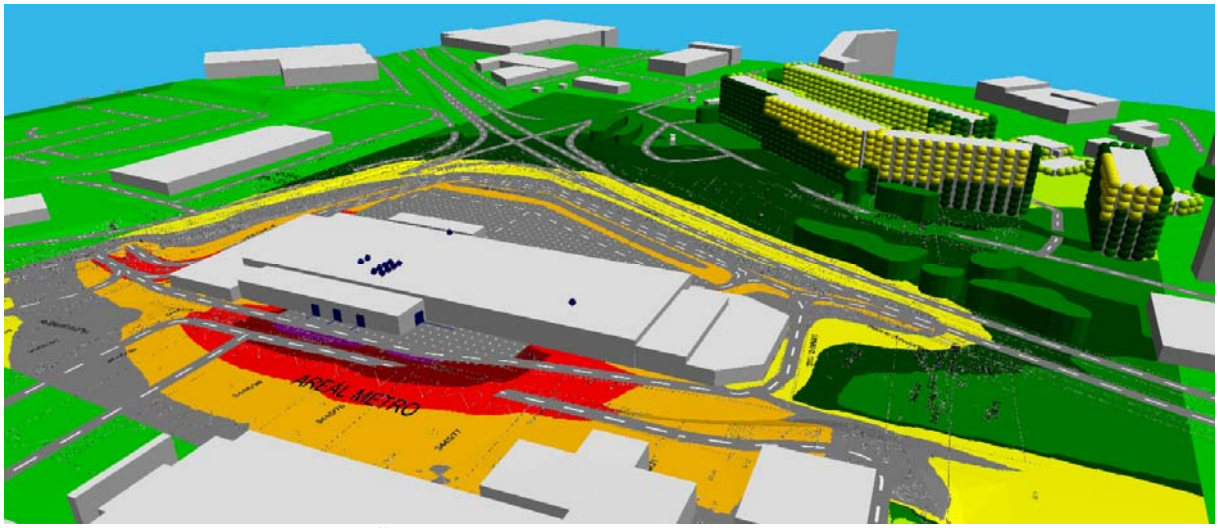
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, deň (6:00 – 18:00), vrátane neistôt



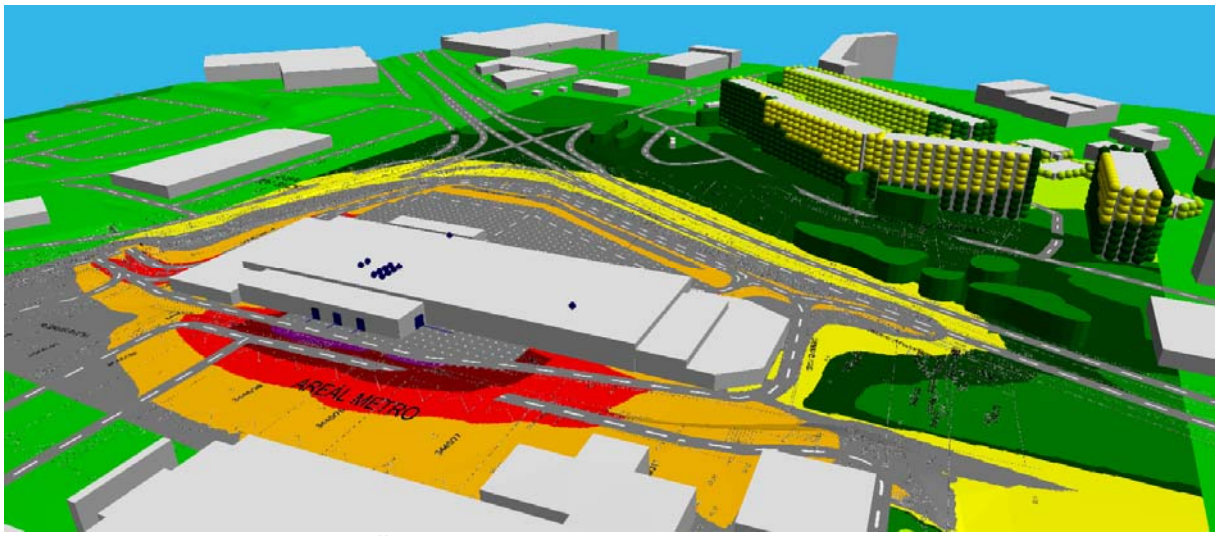
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, večer (18:00 – 22:00), vrátane neistôt



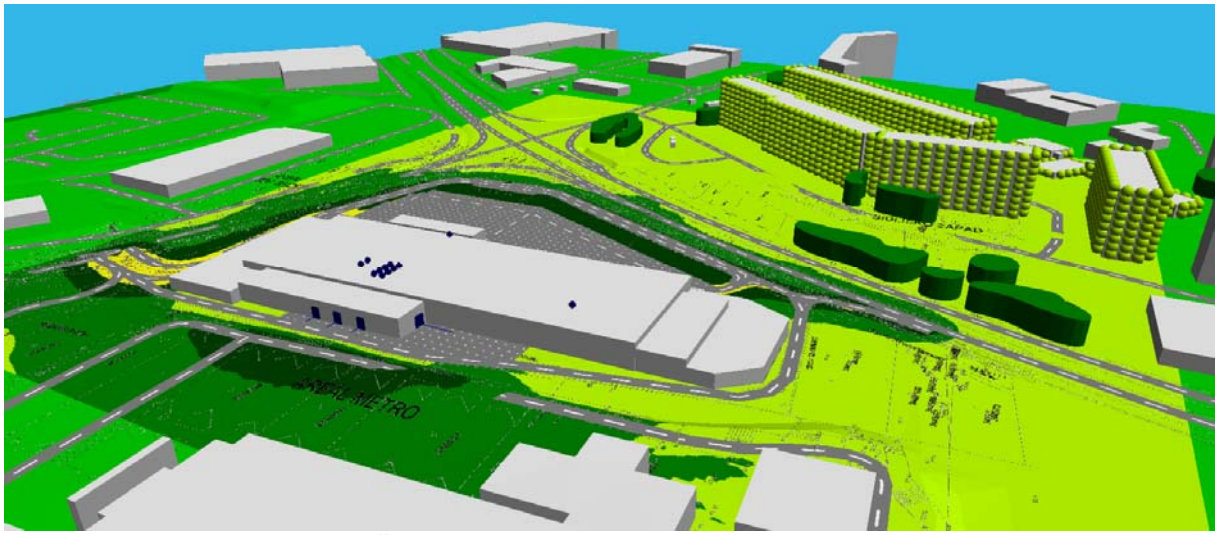
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, noc (22:00 – 6:00) , vrátane neistôt



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, deň (6:00 – 18:00), vrátane neistôt



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, večer (18:00 – 22:00), vrátane neistôt



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB po výstavbe objektu – hluk vyvolaný prevádzkou objektu, noc (22:00 – 6:00) , vrátane neistôt

Vyhodnotenie - vplyv stavbou vygenerovanej dopravy

Vo všetkých posudzovaných bodoch 1,5m pred fasádami chránených objektov (vrátane neistôt a korekcie +5dB pre technologické zariadenia) nedochádza k prekračovaniu povolených limitov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. (hluk z iných zdrojov deň $L_{Aeq,12h,p}$ = 50 dB; večer $L_{Aeq,4h,p}$ = 50 dB; noc $L_{Aeq,8h,p}$ = 45 dB).

11. Záver

Na základe predikcie hluku v predmetnej oblasti je možné skonštatovať, že po výstavbe navrhovaného areálu **„Obchodné centrum OBI Zvolen“ nebude** dochádzať k prekračovaniu limitných hodnôt podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. na hranici najbližšieho okolitého chráneného územia, resp. pred fasádami chránených objektov (kategória územia II, resp. III – hluk z iných zdrojov).

Posudzované varianty vnútorných zdrojov (zdroje tepla, chladenia, motorgenerátor) a vonkajších zdrojov (technológia chladenia, technológia vetrania, doprava, zásobovanie) uvádzané v hlukovej štúdii nemajú výrazný vplyv na najbližšie chránené územie z hľadiska akustiky.

Po výstavbe objektu dochádza k nárastu intenzity dopravy oproti súčasnému stavu na verejných komunikáciách. Tento nárast spôsobuje pred fasádami najbližších chránených budov vzhľadom na súčasnú hlukovú situáciu na pozemných komunikáciách (intenzita dopravy na komunikácii III/2440 za 24h cca 12000voz, na komunikácii I/66 za 24h cca 14500voz) nepatrné zvýšenie hluku, maximálne do hodnoty 1dB (deň, večer, noc).

Na základe vykonanej predikcie hluku je možné skonštatovať, že navrhovaná činnosť spĺňa ustanovenie Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. a je realizovateľná.

December 2019 Ing. Dušan Dlhý, PhD.