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

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

Stavba:
Graniar – Nad Amfiteátrom, Banská Bystrica – Graniar

Hluková štúdia – EIA a DÚR

Investor:	**TECHNOTRADE INVEST spol. s r.o.,** Sasinkova 5, 811 08 Bratislava - mestská časť Staré Mesto
Generálny projektant:	**Sobota, s.r.o.,** Komenského 479/11, 974 01 Banská Bystrica
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:	**Ing. Dušan Dlhý, PhD.** Autorizovaný stavebný inžinier 6834*I1 Konštrukcie pozemných stavieb Osoba oprávnená UVZ SR na meranie hluku, č. osvedčenia OOD/1231/2021

Október 2024

Obsah:

1. Úvod 3
2. Podklady 3
3. Identifikačné údaje navrhovanej stavby 4
4. Základná charakteristika územia a stavby 4
5. Základný popis stavby 6
5.1. Dopravné riešenie – navrhovaný stav 15
5.1.1. Posúdenie statickej dopravy podľa STN 73 6110/Z2 17
5.2. Predpokladané zariadenia navrhovanej stavby produkujúce hluk 17
5.2.1. Zdroj tepla - kotolňa 17
5.2.2. Vzduchotechnika 18
5.2.3. Chladenie 18
6. Hygienické požiadavky a požiadavky STN 19
6.1. Hygienické požiadavky na hluk vo vonkajšom prostredí 19
6.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí 21
6.3. Požiadavky STN 73 0532-2 z hľadiska nepriezvučnosti 21
7. Popis hlukovej situácie v súčasnej dobe 24
7.1. Meranie hluku z dopravy 25
7.2. Výsledky nameraných hodnôt 27
7.3. Meteorologické podmienky počas merania 28
8. Zistená intenzita dopravy počas merania 29
9. Vplyv vygenerovanej dopravy stavbou – statická doprava 29
10. Výpočtový model súčasného stavu - nultý variant (V0) 30
10.1. Vyhodnotenie súčasného stavu – nultý variant (V0) 34
11. Výpočtový model po výstavbe objektov (V1) 34
12. Priľahlá časť vonkajšieho územia – oddychová zóna 38
13. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa 40
14. Vetranie miestností - Vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z. z. 45
14.1. Vetranie chránených miestností pootvorenými oknami 47
15. Výplňové konštrukcie 60
16. Vplyv stavby (vplyv stavbou vygenerovanej dopravy) 61
17. Vplyv stavby na celkovú hlukovú situáciu (EIA) 64
18. Iné zdroje hluku 71
19. Záver 71

1. Úvod

Predmetom hlukovej štúdie pre stupeň EIA a DÚR je:

- posúdenie hluku vyvolaného stavbou „**Graniar – Nad Amfiteátrom, Banská Bystrica – Graniar**“ na najbližšie chránené územie,
- posúdenie hluku z pozemnej dopravy na navrhovanú stavbu,
- návrh opatrení na zabezpečenie požadovaných zvukovo-izolačných vlastnosti obvodového plášťa a zabezpečenie splnenia požiadaviek Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z..

Predkladaná hluková štúdia pre stupeň EIA a DÚR je spracovaná na základe požiadavky generálneho projektanta Sobota, s.r.o., Komenského 479/11, 974 01 Banská Bystrica.

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 môžu 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 na územné konanie: situácia, pôdorysy, rezy, pohľady, sprievodná správa
- Obhliadka terénu, fotodokumentácia
- Ortofotomapa, mapové podklady (Google Earth, ZBGIS)
- 3D mapový podklad územia f. EROSENSE, Bratislava
- 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 platnom znení a súvisiace právne predpisy;
- Vyhláška MZ SR č. 237/2009 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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;
- Vyhláška MŽP SR č. 532/2002 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie v platnom znení;
- Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v platnom znení;
- program CADNA A Options – BMP v. 2024 MR1 (64bit) (build: 205.5427), kľúč: L44526, licencia: Ing. Dušan Dlhý, PhD., Slovakia
    - metodika pre cestnú dopravu NMPB – Routes - 96
    - metodika pre priemyselné zdroje 9613 vrátane VBUI a meteorológie CONCAWE
    - metodika pre železničnú dopravu Schall03, Schall Transrapid, VBUSch

- 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 1996-12019 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 akustického tlaku
- STN 730532 - 2: 2024 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Časť 2: Požiadavky
- STN EN 15251:2008 (zrušená) Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika
- STN EN 16798-1:2019 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. Modul M1-6
- 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

Súhlas na citovanie udelil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky pod č. UNMS/00908/2022-702-018772/2022

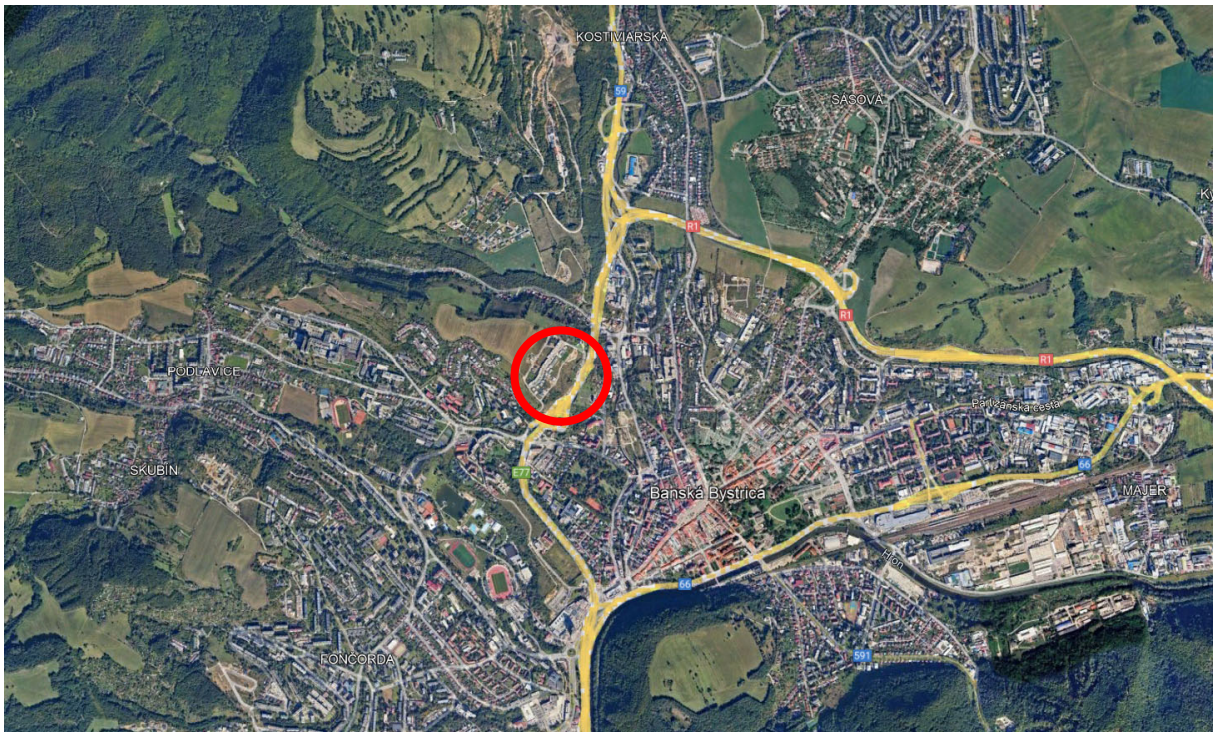
3. Identifikačné údaje navrhovanej stavby

Názov stavby:	Graniar – Nad Amfiteátrom
Druh stavby:	Novostavba občianskej vybavenosti a hromadného bývania
Miesto stavby:	Banská Bystrica – Graniar
Obec:	Banská Bystrica
Katastrálne územie:	Banská Bystrica
Parc. č.	p.č.: 2394/316, /77, 2397/36, /37, /71, /72, /73, 2503/29, 2473/50
Investor:	TECHNOTRADE INVEST spol. s r.o., Sasinkova 5, 811 08Bratislava - mestská časť Staré Mesto
Generálny projektant:	Sobota, s.r.o., Komenského 479/11, 974 01 Banská Bystrica
Autor:	Ing.arch. Tomáš Sobota, autorizovaný architekt SKA č.1308 AA

4. Základná charakteristika územia a stavby

Územie „Nad amfiteátrom“ sa nachádza medzi komunikáciou R1 a existujúcou výstavbou tzv. Nového Graniara, V tejto štúdii ho pre účely návrhu delíme na dve polovice – južnú a severnú, ktoré sú oddelené rôznym funkčným určením. V severnej časti územia „Nad amfiteátrom“ navrhujeme HBV v počte 89 bytov (72 bytových jednotiek a 17 ubytovacích jednotiek, spolu 89 jednotiek) s príslušenstvom a v južnej časti funkciu vybavenosti slúžiacej

najmú obyvateľom časti Graniar (obchodné priestory a pod.). Dotknuté územie sa nachádza na pozemkoch, ktorý je zložený z parciel vedených v k.ú. Banská Bystrica. Pozemky sú svahovité, v smere zo severozápadu na juhovýchod, zvažujú sa k ceste R1, ktorá územie oddeľuje od amfiteátra.



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



Obrázok 2: Riešené územie a jeho okolie
(zdroj: Google Earth)

V priamej blízkosti dotknutého územia sa nachádzajú bytové a rodinné domy. V blízkosti sa nenachádza prevádzka výrobného charakteru.

5. Základný popis stavby

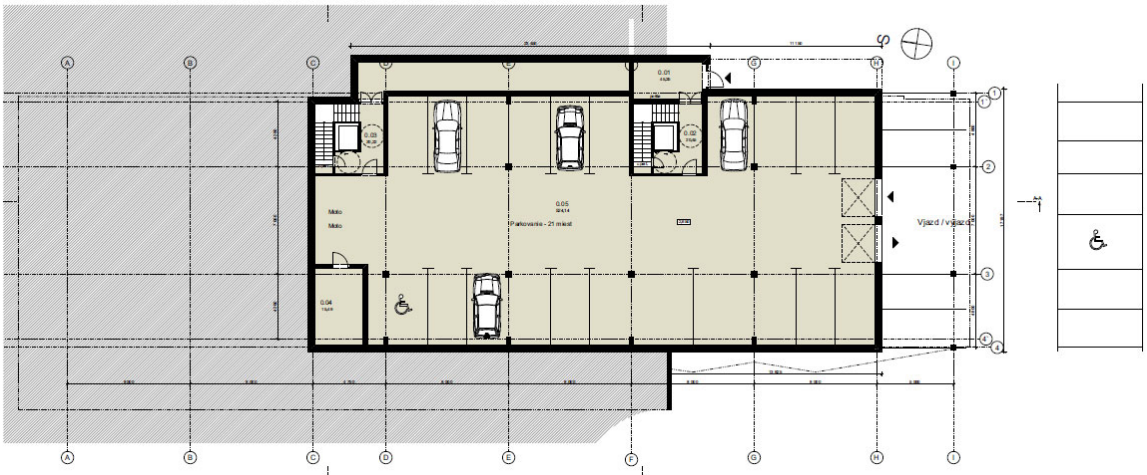
V území sa navrhuje viacero funkcií v intenciách regulácie v južnej časti zmiešaného a v severnej časti obytného územia, ktorá je takto určená v územnom pláne. V severnej časti územia „Nad amfiteátrom“ sa navrhujú štyri bytové domy, každý s 22 bytovými jednotkami, celkovo s 88 b.j. s príslušenstvom. Domy sú kreované tak, aby neporušili regulatívy výšky zástavby rešpektujúc zástavbu, ktorá sa nachádza nad nimi. Zároveň svojím sa výškovým usporiadaním a architektonickým usporiadaním prispôsobujú blízkej komunikácii rýchlostnej cesty R1, ktorá je zdrojom hluku.



Obrázok 3: Situácia riešeného územia (zdroj: PD)

V južnej časti územia „Nad amfiteátrom“ navrhujeme stavbu so zmiešanou funkciou, ktorej náplň bude možné kreovať podľa potrieb trhu. Budova pozostáva z jedného bloku kruhového pôdorysu, ktorá má jedno plne nadzemné a ďalšie dve v teréne zasunuté podlažia. Suterén slúži pre parkovanie automobilov. Ide o objekt pre vybavenosť a obchod, ktorý využíva terénne danosti lokality. V rámci objektu navrhujeme vyhliadkovú lávku, ktorá podporí význam a dominantnosť chráneného pohľadu na pamiatkovú rezerváciu Banská Bystrica.

Kompozícia objektov je navrhnutá kompaktne, pojednanie fasád si zakladá na výrazných horizontálnych prvkoch, ktoré opticky objekty a ich priestorové pôsobenie objemovo zredukujú. Strechu sa navrhuje ako plochá na všetkých objektoch, so spádovaním do strešných vpustí. Strecha sa navrhuje ako vodozádržná so súvrstvím, ktoré umožňuje zadržiavanie a odpar väčšieho množstva vody (tzv. „vodná strecha“). Táto technológia bude použitá aj na pokrytí a násypoch nad navrhnutými podzemnými parkoviskami (pod nádvoriami blokov v severnej časti). Konštrukčne sa navrhuje stavba ako monolitická železobetónová s opláštením skladanou fasádou s ušľachtilým povrchom. Tieneniu interiérov napomôžu horizontálne rímsy, ktoré sú navrhnuté priebežne na fasádach domov. Znižovaniu prehrievania napomôže navrhnutá svetlá farebnosť fasád, extenzívne zelené strechy objektov. Domy sa navrhujú s vykurovaním primárne tepelným čerpadlom voda-voda, alt. vzduch-voda, sekundárne so záložným elektrickým zdrojom vykurovania a ohrevu TV. Za účelom umiestnenia technológií navrhujeme v najvyšších podlažiach domu a v suterénoch domov technické miestnosti ako spoločné vybavenie domov.



Obrázok 4: Pôdorys 1.PP – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



Obrázok 5: Pôdorys 1.NP – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



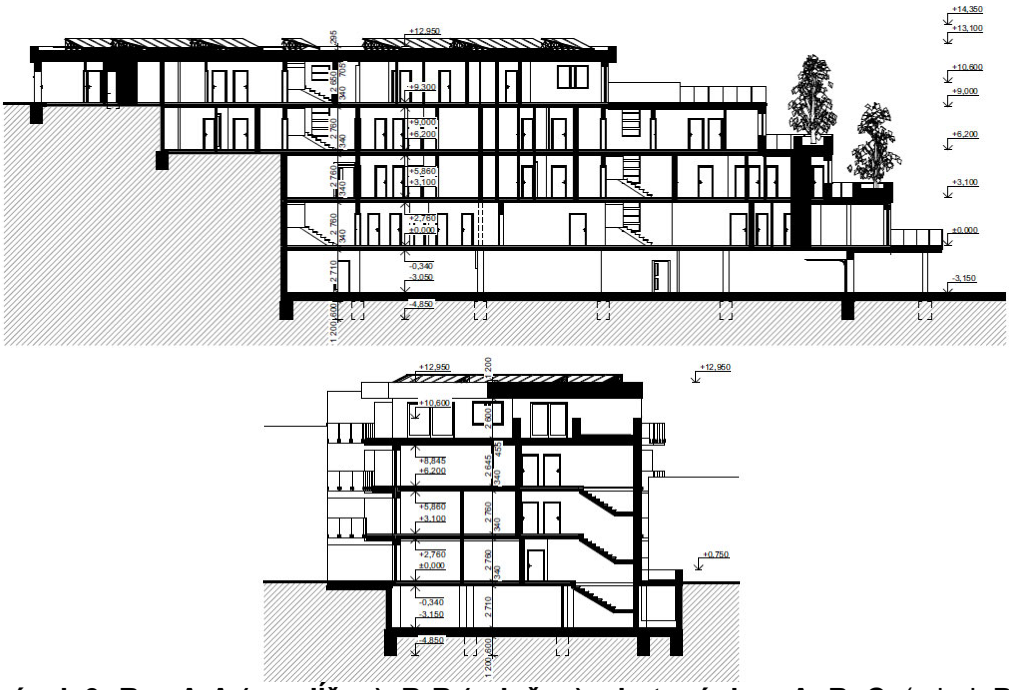
Obrázok 6: Pôdorys 2.NP – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



Obrázok 7: Pôdorys 3.NP – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



Obrázok 8: Pôdorys 4.NP – bytový dom A,B, C (zdroj: PD)



Obrázok 9: Rez A-A (pozdĺžny), B-B (priečny) – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



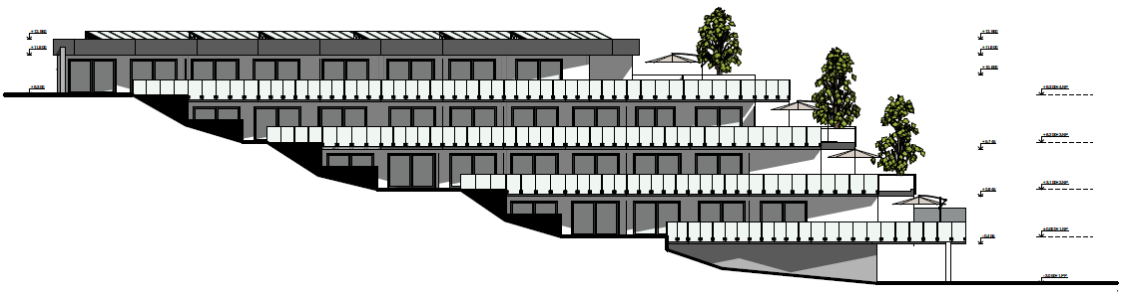
Pohľad severný



Pohľad východný

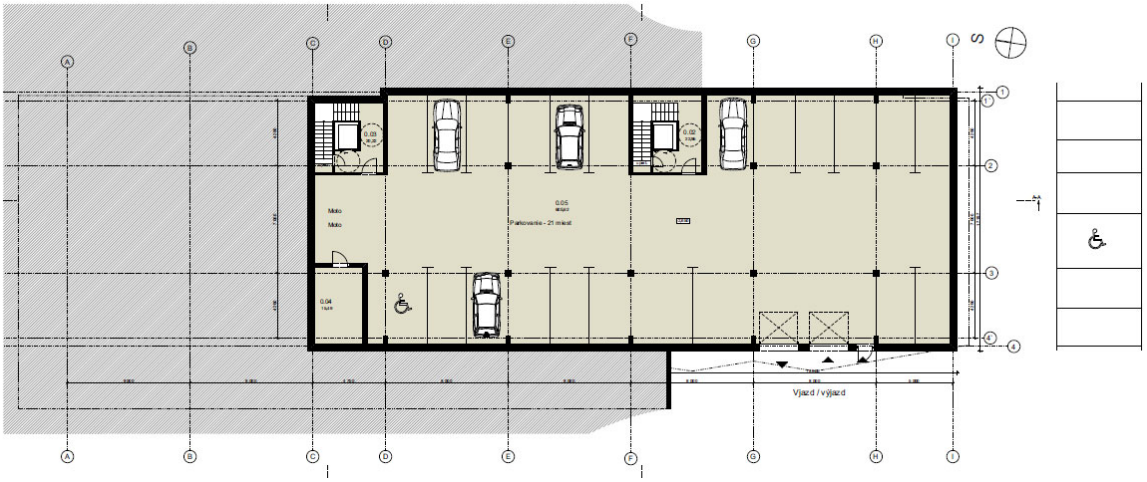


Pohľad západný



Pohľad južný

Obrázok 10: Pohľady – bytový dom A, B, C (zdroj: PD)



Obrázok 11: Pôdorys 1.PP – bytový dom D (zdroj: PD)



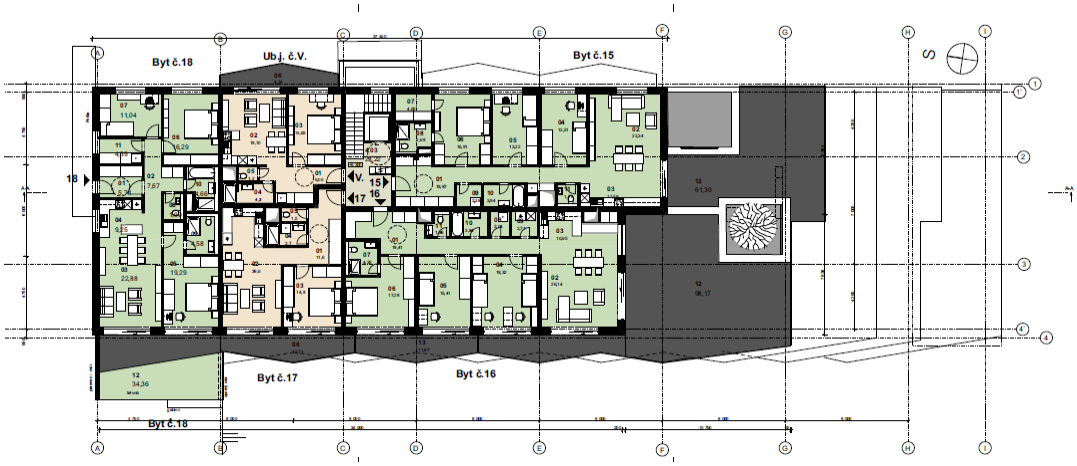
Obrázok 12: Pôdorys 1.NP – bytový dom D (zdroj: PD)



Obrázok 13: Pôdorys 2.NP – bytový dom D (zdroj: PD)



Obrázok 14: Pôdorys 3.NP – bytový dom D (zdroj: PD)



Obrázok 15: Pôdorys 4.NP – bytový dom D (zdroj: PD)



Obrázok 16: Rez A-A (pozdĺžny), B-B (priečny) – bytový dom D (zdroj: PD)



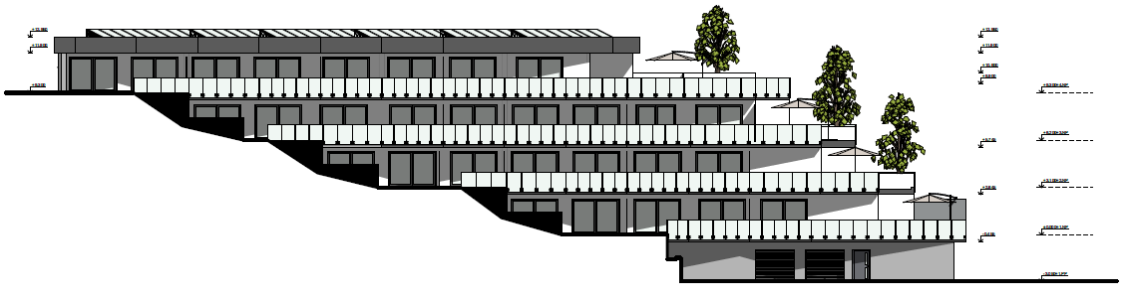
Pohľad severný



Pohľad východný



Pohľad západný

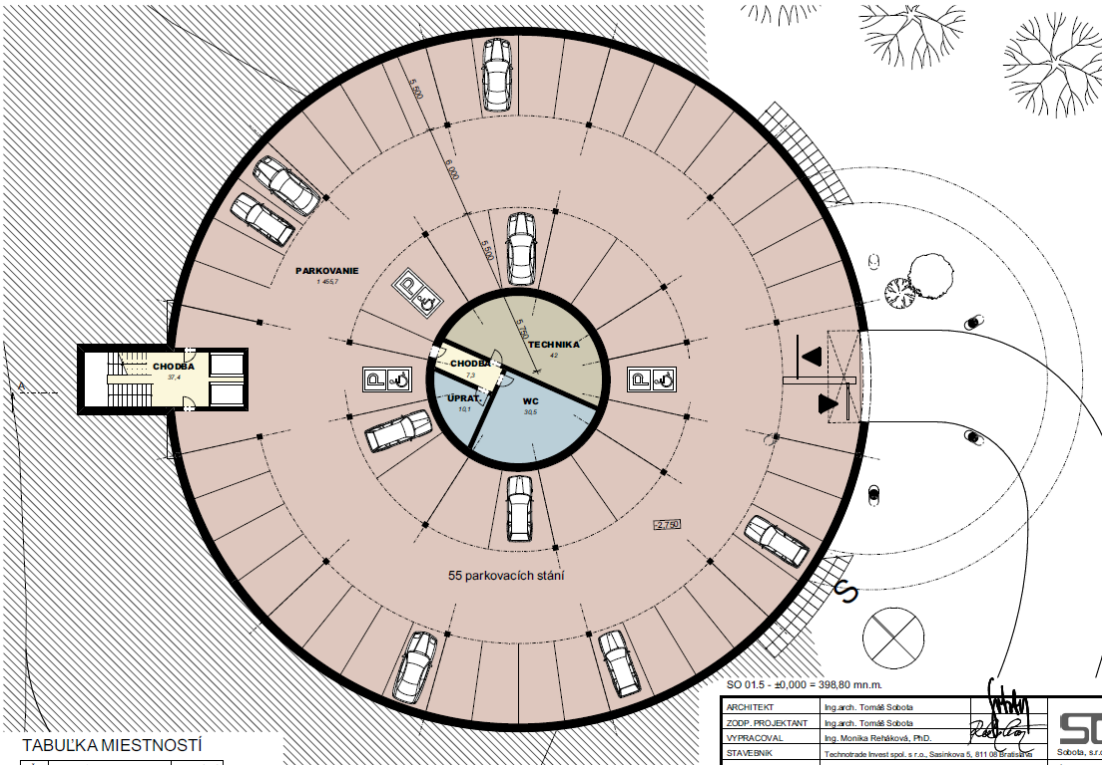


Pohľad južný

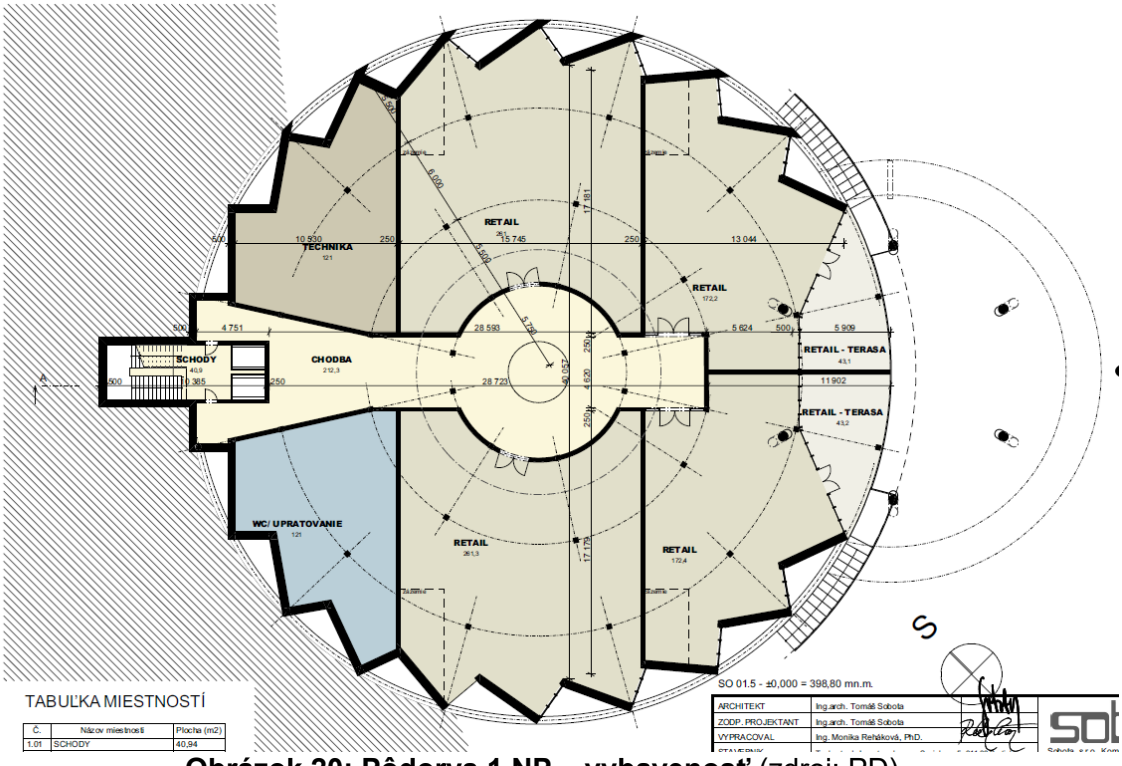
Obrázok 17: Pohľady – bytový dom D (zdroj: PD)



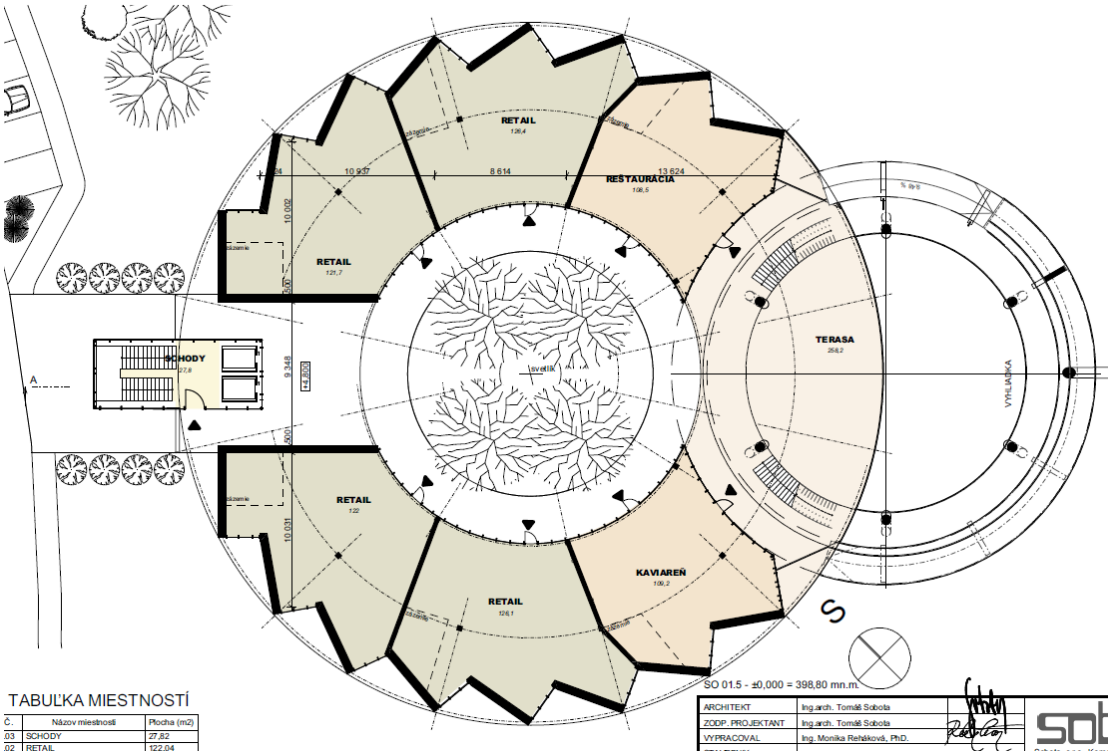
Obrázok 18: Vizualizácia – bytové domy (zdroj: PD)



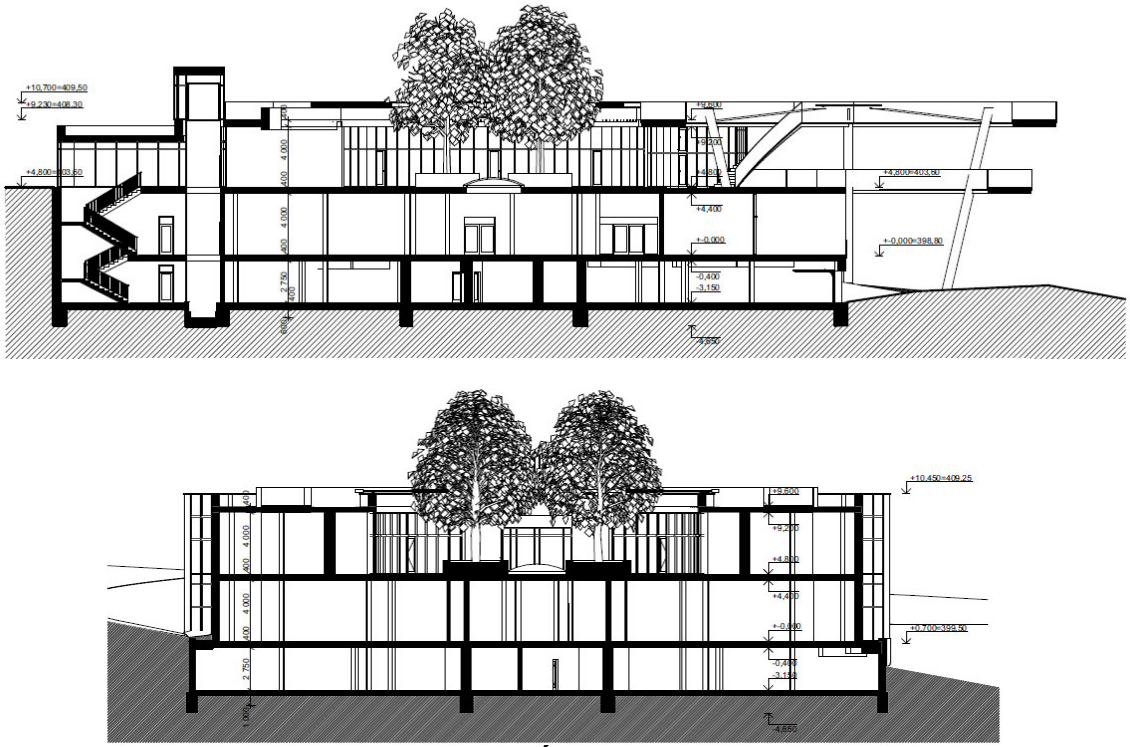
Obrázok 19 – Pôdorys 1.PP – vybavenosť (zdroj: PD)



Obrázok 20: Pôdorys 1.NP – vybavenosť (zdroj: PD)



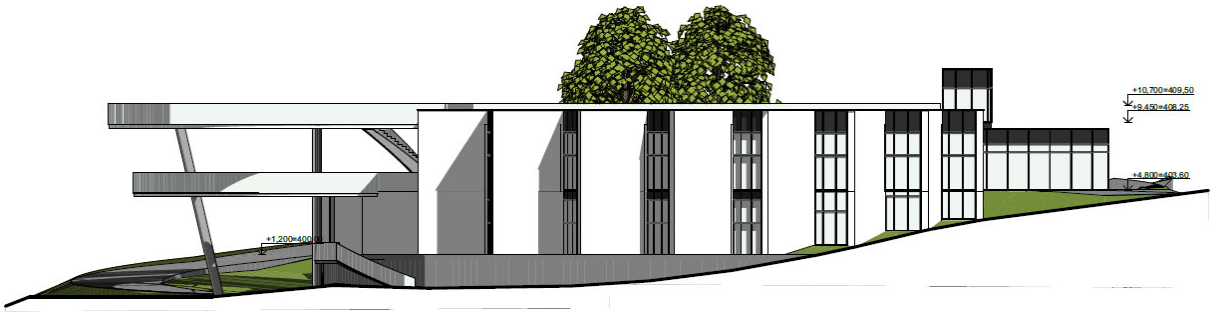
Obrázok 21: Pôdorys 2.NP – vybavenosť (zdroj: PD)



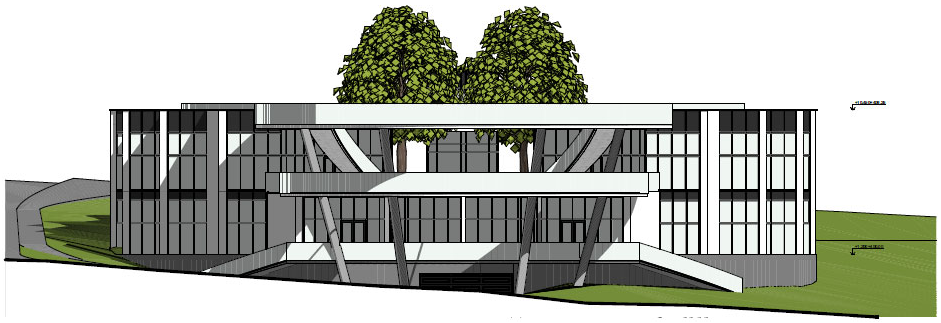
Obrázok 22: Rez A-A (pozdĺžny), B-B (priečny) (zdroj: PD)



Pohľad severný



Pohľad východný



Pohľad južný



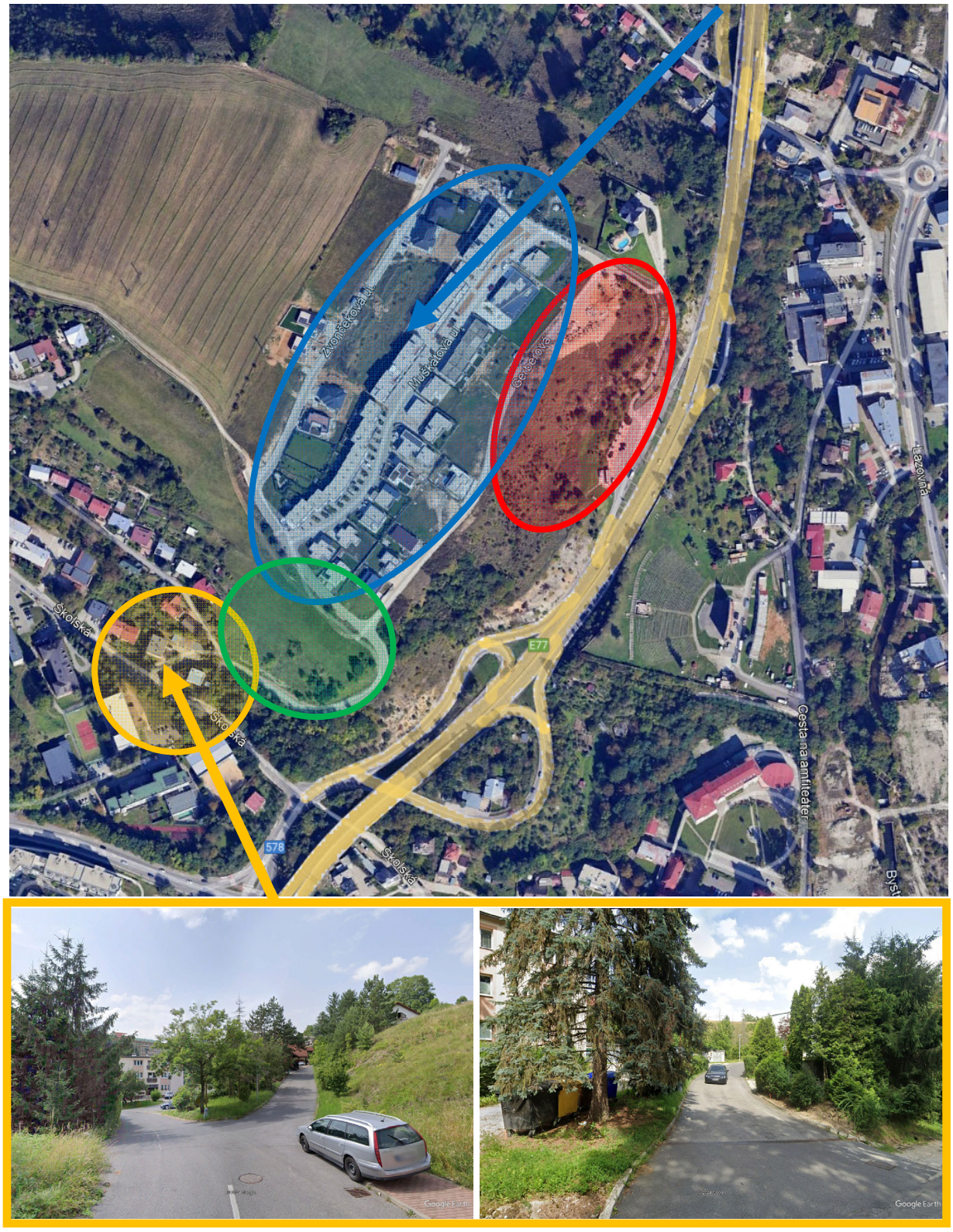
Pohľad západný

Obrázok 23: Pohľady – vybavenosť (zdroj: PD)

5.1. Dopravné riešenie – navrhovaný stav

Riešené územie je v súčasnosti obsluhované miestnou komunikáciou triedy MO 8/40 na jeho severozápadnej strane ul. „Gerberová“, ktorá je napojená z ulice „Školská“. Napojenie je v súčasnosti stiesneným koridorom, ktorého rozšírenie je pripravované od roku 2008, no do dnešného dňa nebolo zrealizované. Rozšírenie koridoru je z dôvodu bezpečnosti premávky nevyhnutné zrealizovať v čo najkratšom čase, no je nevyhnutná súčinnosť správcu územia – Mesta Banská Bystrica.

V rámci navýšenia dopravy na existujúcich komunikáciách navrhovaným riešením je najproblematickejším miestom práve napojenie komunikácie ul. Gerberová na ulicu Školská (viď obrázok 24).



Obrázok 24: Dopravné riešenie
červená časť – riešené územie, modrá – najbližšie obytné územie, oranžová – kritické miesto napojenia na komunikácie vyššej triedy, zelená - pripravovaná výstavba

Riešené územie bude na ulicu Gerberová napojená v dvoch miestach, na juhozápadnom konci a na severnom konci, pričom prejazd územím navrhujeme zokruhovať, aby bolo dopravne obslúžené podobne ako ulice na Graniari, ktoré sú zrealizované nad ním.

Parkovanie rezidentov a návštevníkov sa navrhuje riešiť sústredené pod navrhovanými objektami v suteréne a v navrhovaných objektoch, doplnkové parkovanie je navrhnuté v priestore ulíc. Parkovanie pre vybavenosť v južnej časti sa navrhuje v podzemnom parkovisku s jedným vjazdom a výjazdom. Pre severnú časť sa navrhuje parkovanie v podzemnom parkovacom systéme, ktorý bude vždy pre každý bytový dom samostatne (domy sú takto realizovateľné etapovito).

5.1.1. Posúdenie statickej dopravy podľa STN 73 6110/Z2

Podmienky normy:
Trvalé bývanie: b.j. < 60 m^2 – 1 státie, 60-90 m^2 – 1,5 státia, > 90 m^2 – 2 státia.
Služby (obchody, obchodné centrá):
– zamestnanci: 4 zam/ na 1p. státie
– návštevníci do 1 h: 10 návštevníkov/ na 1p. státie
– návštevníci do 2 h: 5 návštevníkov/ na 1p. státie
– návštevníci od 2 h do 4 h: 3 návštevníkov/ na 1p. státie
alebo čistá (úžitková) predajná plocha: na 1p.státie/25m^2 - čistej úžitkovej plochy

Administratívne budovy a verejné inštitúcie:
– zamestnanci : 4 zam./ na 1p. státie
– alebo plocha : na 1p. státie/20m^2 - čistej úžitkovej plochy
– návštevy z čistej administratívnej plochy: na 1p. státie/25m^2
plochy s využitím striedania vozidiel na stojisku 4x za pracovnú zmenu (počet: 4)

Vzorec pre výpočet: $N = 1,1.P_o.k_{mp}.k_d$ =1,1.(základný nápočet).0,8.1,4

Odstavné stojiská – trvalé bývanie

2- izbový byt do 60 m^2 – 1 stojisko na byt	44
3– izbový byt od 60m^2 do 90 m^2 – 1,5 stojiska na byt	30
4– izbový byt nad 90 m^2 – 2 stojiská na byt	48
Spolu	122

Parkovacie stojiská – služby, administratívna budova

20x zamestnanec - 4 zam./ na 1p. státie	10
90x návštevníci od 2 h do 4 h - 3 návštevníkov/ na 1p. státie	30
Spolu	40

$N = 1,1.\ O_o.k_{mp}.k_d + 1,1.P_o.k_{mp}.k_d = 1,1.122.0,8.1,4 + 1,1.40.0,8.1,4 = 151+50=201$ p.s.

Celková potreba parkovacích miest pre všetky navrhované objekty je 201 parkovacích státí. Celkovo sa pre riešené objekty vybuduje 207 parkovacích miest. V garážach objektu sa vybuduje 85+55=140 parkovacích miest, na povrchu 67 parkovacích miest.

5.2. Predpokladané zariadenia navrhovanej stavby produkujúce hluk

5.2.1. Zdroj tepla - kotolňa

V objekte je navrhnuté teplovodné vykurovanie podlahovým vykurovaním v zmysle požiadavky objednávateľa. Z uvedeného dôvodu je navrhnutý teplotný spád PV – max. 38/27°C. Ako primárny zdroj tepla je navrhnuté tepelné čerpadlo v zostave s potrebným výkonom vo vyhotovení vzduch/voda. Ako doplnkový zdroj tepla bude osadený priamoohrevný elektrokotol pre pokrytie špičiek spotreby tepla. Podlahové vykurovanie bude realizované z plastového potrubia d15x1,5.

Ako hlavný automatický zdroj tepla bude inštalovaná zostava tepelných čerpadiel s potrebným výkonom a rozdelením do kaskády, pre potreby zálohovania v prípade výpadku jedného zo zdrojov. Ako doplnkový zdroj tepla bude osadený elektrokotol s potrebným výkonom..

5.2.2. Vzduchotechnika

V budove sa uvažuje s núteným vetraním kuchýň a hygienických priestorov za pomoci podtlakového odsávania vzduchu so sekundárnym prísunom vzduchu. Sociálne zariadenia bez možnosti prirodzeného vetrania oknami budú vetrané podtlakovo, samostatnými ventilátormi s potrubím a výustkami. Výtlak ventilátorov bude vyvedený do vonkajšej atmosféry. Náhrada vzduchu je uvažovaná z okolitých priestorov podtlakom cez bezprahové dvere, respektíve mriežkami vo dverách. Ventilátory budú spúšťané podľa potreby a budú vybavené časovým dobehom. Ostatné priestory vzhľadom na ich objem, charakter práce a malé množstvo zamestnancov, budú podľa potreby vetrané prirodzene oknami, prípadne otváravým svetlíkom. Odsatý vzduch bude vyvedený do vonkajšieho prostredia. S chladením priestorov sa v bytovom dome neuvažuje.

5.2.3. Chladenie

Na eliminovanie tepelnej záťaže z vnútorných a vonkajších zdrojov v interiéri sa uvažuje s chladením pomocou klimatizačných zariadení s priamym chladením (splitové jednotky). Vo vonkajšom prostredí budú umiestnené kondenzačné jednotky, prepojené Cu potrubím s chladivom s vnútornými jednotkami, osadenými v jednotlivých riešených priestoroch. Každá vnútorná jednotka bude vybavená vlastným ovládačom. V architektúre budú jednotky vizuálne eliminované perforovanými obkladmi.

Poznámka:

Vzhľadom na to, že projektová dokumentácia pre tento stupeň (EIA a DÚR) z hľadiska stavebného zákona neobsahuje projektovú dokumentáciu jednotlivých profesií (VZT, ÚK, Chladenie, Elektro a pod.), ktorých súčasťou je aj presné definovanie zariadení produkujúcich hluk a nestanovuje teda ani ich presnú polohu a ani presný typ (t.j. akustické parametre) popis jednotlivých zariadení produkujúcich hluk v tomto stupni, ktoré sú definované v hlukovej štúdii, predstavuje len základnú špecifikáciu týchto zariadení bez definovania umiestnenia zariadenia (v alebo na objekte) a definovania typu zariadenia (akustické parametre). Jedná sa však o zariadenia, ktoré je možné realizovať s akustickou úpravou typu tlmiče hluku, akustická bariéra a pod., umožňujúcou elimináciu hluku na požadovanú úroveň.

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 1.

Tabuľka 1: 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 $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava $L_{ASmax,p}$	
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.

Poznámka:

Ak je preukázané, že jestvujúci hluk z pozemnej a koľajovej dopravy prekračujúci prípustné hodnoty podľa tabuľky 2 pre kategórie územia II a III zapríčinený postupným narastaním dopravy nie je možné obmedziť dostupnými technickými opatreniami alebo organizačnými opatreniami bez podstatného narušenia dopravného výkonu, posudzovaná hodnota pre kategóriu územia II môže prekročiť prípustné hodnoty

určujúcich veličín hluku z pozemnej dopravy uvedené v tabuľke č. 2 najviac o 5 dB a pre kategórie územia III a IV najviac o 10 dB.
Na základe súhlasného stanoviska orgánu na ochranu zdravia sa môžu umiestňovať nové budovy na bývanie a budovy vyžadujúce tiché prostredie okrem škôl, škôlok, nemocničných izieb a podobne aj v území, kde hluk z dopravy prekračuje hodnoty uvedené v tabuľke pre kategóriu územia II, alebo v území, kde takéto prekročenie je možné v budúcnosti očakávať,
a) ak sa vykonajú opatrenia na ochranu ich vnútorného prostredia,
b) ak posudzovaná hodnota v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke č. 2 pre kategóriu územia II o viac ako 5 dB a pre kategóriu územia III a IV o viac ako 10dB.

Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je hluk z pozemnej dopravy.

V zmysle citovanej Vyhlášky MZ SR navrhujem predmetné vonkajšie prostredie zaradiť do **III. kategórie (do vzdialenosti 100m od komunikácií R2)**, kde pre najvyššiu prípustnú ekvivalentnú hladinu A hluku z dopravy platia nasledovné prípustné hodnoty:

Pozemná doprava:	**pre deň**	**$L_{Aeq,12h,p}$ = 60 dB**
	pre večer	**$L_{Aeq,4h,p}$ = 60 dB**
	pre noc	**$L_{Aeq,8h,p}$ = 50 dB**
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:

Doprava vyvolaná navrhovanou stavbou (výjazdy a vjazdy do areálu, parkovanie, zásobovanie a pod.) ako aj vplyv technologických zariadení je zaradené do kategórie hluk z iných zdrojov.

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“.

6.2. Hygienické požiadavky na hluk vo vnútornom prostredí

Bytová časť

Podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sú najvyššie prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vnútorných chránených priestoroch uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Prípustné hodnoty vo vnútornom prostredí

Kat.	Opis chráneného vnútorného priestoru alebo chránenej miestnosti v budovách	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB)	
			Hluk z vnútorných zdrojov $L_{Amax,p}$	Hluk z vonkajšieho prostredia $L_{Aeq,p}$
A	Nemocničné izby, ubytovanie pacientov v kúpeľoch	deň večer noc	35 30 25 [a)]	35 30 25
B	Obytné miestnosti, ubytovne, domovy dôchodcov, škôlky a jasle [b)]	deň večer noc	40 40 30 [a)]	40 [c)] 40 [c)] 30 [c)]
			$L_{Aeq,p}$	
C	Učebne, posluchárne, čitárne, študovne, konferenčné miestnosti, súdne siene	počas používania	40	40
D	Miestnosti pre styk s verejnosťou, informačné strediská	počas používania	45	45
E	Priestory vyžadujúce dorozumievanie rečou, napr. školské dielne, čakárne, vestibuly	počas používania	50	50

Poznámky k tabuľke:
a) Posudzovaná hodnota pre impulzový hluk, ktorý vzniká činnosťou osobných výťahov, sa ustanovuje pripočítaním korekcie K = (–7) dB pre noc.
b) Prípustné hodnoty pre škôlky a jasle sa uplatňujú v čase ich používania.
c) Posudzovaná hodnota pre hluk z dopravy v kategórii územia III podľa tabuľky č. 1 sa ustanovuje pripočítaním korekcie K = (–5) dB.

Pre obytné miestnosti platia nasledovné prípustné hodnoty:

- pre hluk z vonkajšieho prostredia: **pre deň** $L_{Aeq,12h,p}$ **= 40 dB**
  pre večer $L_{Aeq,4h,p}$ **= 40 dB**
  pre noc $L_{Aeq,8h,p}$ **= 30 dB**
- pre hluk z vnútorných zdrojov: **pre deň** $L_{Amax,12h,p}$ **= 40 dB**
  pre večer $L_{Amax,4h,p}$ **= 40 dB**
  pre noc $L_{Amax,8h,p}$ **= 30 dB**

Poznámka:

Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie. Nakoľko sa navrhovaný objekt nachádza v území kategórie III. je možné posudzovanú hodnotu pre hluk z dopravy stanoviť pripočítaním korekcie K=(-5)dB.

6.3. Požiadavky STN 73 0532-2 z hľadiska nepriezvučnosti

Z hľadiska hodnotenia zvukovoizolačných vlastností stavebných konštrukcií dve základné skupiny :

- vnútorné deliace konštrukcie, ktoré rozdeľujeme do dvoch podskupín:
  - horizontálne konštrukcie (holé stropy, stropné konštrukcie s podlahou, podhľady)
  - vertikálne konštrukcie (steny, priečky) a vnútorné výplňové konštrukcie (dvere)
- obvodové plášte a vonkajšie výplňové konštrukcie (vstupy, zasklenia, okná atď.)

Akustické požiadavky obvodových plášťov

Akustické požiadavky obvodových konštrukcií sú definované nasledujúcimi veličinami:

- vážená stavebná nepriezvučnosť (index stavebnej nepriezvučnosti) $R´_w$ (dB),

Tieto hodnoty sú stanovené v závislosti od druhu chránenej (prijímacej) miestnosti a ekvivalentnej hladina A zvuku 2m pred fasádou chránenej miestnosti v závislosti od času (deň, večer noc) – viď tabuľka 3.

Tabuľka 3: Požiadavky na zvukovú izoláciu obvodových plášťov podľa STN 73 0532 (časť tabuľky)

Požadovaná zvuková izolácia obvodového plášťa v hodnotách R'_w[a] a $D_{nT,w}$[a], v dB							
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v **dennom čase** od 06.00 h do 18.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou a strešným plášťom $L_{Aeq,2m}$, v dB[b]						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty, zariadenia sociálnych, opatrovateľských služieb a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku vo **večernom čase** od 06.00 h do 18.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou a strešným plášťom $L_{Aeq,2m}$, v dB[b]						
	≤ 50	> 50	> 55	> 60	> 65	> 70	> 75
		≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70	≤ 75	≤ 80
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty, zariadenia sociálnych, opatrovateľských služieb a pod.	30	30	30	33	38	43	48
Druh chráneného vnútorného priestoru	Ekvivalentná hladina A zvuku v **nočnom čase** od 22.00 h do 06.00 h vo vzdialenosti 2 m pred fasádou a strešným plášťom $L_{Aeq,2m}$, v dB[b]						
	≤ 40	> 40	> 45	> 50	> 55	> 60	> 65
		≤ 45	≤ 50	≤ 55	≤ 60	≤ 65	≤ 70
Obytné miestnosti bytov, izby v ubytovniach, hoteloch a penziónoch, internáty, zariadenia sociálnych, opatrovateľských služieb a pod.	30	30	30	33	38	43	48

[a] Jednočíselné vážené veličiny podľa STN EN ISO 717-1, stanovené z veličín v tretinovooktávových pásmach definovaných v STN EN ISO 16283-3.

[b] Ekvivalentná hladina A zvuku určená 2 m pred fasádou a strešným plášťom, podľa 10.4.1 STN EN ISO 16283-3, zaokrúhlená na celé číslo (+*xy*,5 sa zaokrúhli na *xy* + 1). Pozri tiež kapitolu 5.

Poznámka:

Norma STN 73 0532 umožňuje v prípade, ak plocha okien predstavuje od 35% do 50% z plochy steny, znížiť požadovanú váženú nepriezvučnosť okna R_w o 3 dB ako je požadovaná hodnota. V prípade okna s plochou menšou ako 35% je požadovaná vážená nepriezvučnosť okna R_w o 5 dB nižšia. Toto zníženie je možné aplikovať len

v prípade, ak vážená nepriezvučnosť steny je min. o 10 dB vyššia ako vážená nepriezvučnosť okna.

Akustické požiadavky vnútorných deliacich konštrukcií

Akustické požiadavky vertikálnych a horizontálnych deliacich konštrukcií sú definované nasledujúcimi veličinami:

- vážená stavebná nepriezvučnosť (index stavebnej nepriezvučnosti) $R´_w$ (dB),
- vážená nepriezvučnosť (index nepriezvučnosti) R_w (dB) (pre dvere),
- vážený štandardizovaný rozdiel hladín (index štandardizovanej zvukovej izol.) $D_{nT,w}$ (dB)
- vážená normalizovaná hladina krokového zvuku (index normalizovanej hladiny krokového hluku) $L´_{n,w}$ (dB)

Tieto hodnoty sú stanovené v závislosti od druhu chránenej (prijímacej) miestnosti a hlučnej (vysielacej) miestnosti – viď tabuľka 4.

Tabuľka 4: Požiadavky na zvukovú izoláciu vnútorných deliacich konštrukcií vybraných miestností (STN 730532 – časť tabuľky)

Chránený (prijímací) priestor					
Číslo	**Hlučný priestor (miestnosť zdroja zvuku)**	**Požiadavky na zvukovú izoláciu**			
		Stropy		**Steny**	**Dvere**
		R'_w, $D_{nT,w}$ [dB]	$L'_{n,w}$, $L'_{nT,w}$ [dB]	R'_w, $D_{nT,w}$ [dB]	$R'_{w,dvere}$ [dB]
A. Bytové domy, rodinné domy – obytné miestnosti bytu					
1	Všetky ostatné miestnosti toho istého bytu	≥ 47	≤ 58	≥ 40[a]	≥ 27[a]
B. Bytové domy – obytné miestnosti bytu					
2	Všetky miestnosti druhých bytov, vrátane príslušenstva	≥ 54 ≥ 52[c]	≤ 50[b] ≤ 58[c]	≥ 54 ≥ 52[c]	–
3	Terasy a lodžie druhých bytov nad obytnou miestnosťou	≥ 52	≤ 50	–	–
4	Spoločné priestory domu (schodiská, chodby, terasy, kočikárne, sušiarne, pivnice a pod.)	≥ 52	≤ 50[b]	≥ 52	≥ 32[d] ≥ 42[e]
5	Prejazdy, podjazdy, garáže, priechody, podchody	≥ 57[f]	≤ 48	≥ 57[f]	–
6	Miestnosti s technickým zariadením domu (kotolne, strojovne výťahu, strojovne VZT, práčovne a pod.) $L_{A,max}$ ≤ 80 dB 80 dB < $L_{A,max}$ ≤ 85 dB	 ≥ 57[g] ≥ 62[g]	 ≤ 48[g] ≤ 48[g]	 ≥ 57[g] ≥ 62[g]	 – –
7	Prevádzky s hlukom $L_{A,max}$ ≤ 85 dB s prevádzkou maximálne do 22.00 hod. s prevádzkou aj po 22.00 hod.	 ≥ 57[g] ≥ 62[g]	 ≤ 50[g] ≤ 45[g]	 ≥ 57[g] ≥ 62[g]	–
8	Prevádzky s hlukom 85 dB < $L_{A,max}$ ≤ 95 dB s prevádzkou maximálne do 22.00 hod. s prevádzkou aj po 22.00 hod.	 ≥ 67[g] ≥ 72[g]	 ≤ 43[g] ≤ 38[g]	 ≥ 67[g] ≥ 72[g]	–

Poznámky k tabuľke 4:

[a] Požiadavka sa netýka obytných miestností, ktoré sú prepojené otvormi bez výplní. Týka sa plných častí stien medzi obytnými miestnosťami, pričom súčasne platí uvedená požiadavka na dvere. Požiadavka na dvere platí, len ak sú súčasťou konštrukcie oddeľujúcej navzájom obytné miestnosti, resp. obytné miestnosti a hlučné miestnosti príslušenstva bytu (napr. WC, kúpeľne a pod.). Ak má konštrukcia dverí umožniť tiež prúdenie vzduchu, napr. z vetracích prvkov v obvodovom plášti do šachty v kúpeľni, je nutné použiť špeciálne prvky v dverných krídlach alebo prevetrávacie prvky do stien, s dostatočným útlmom zvuku.

Poznámky k tabuľke 4 pokračovanie:

b) Pre navrhovanie skladieb ťažkých plávajúcich podláh v bytových domoch platí pre ich rezonančnú frekvenciu $f_0 \leq 80$ Hz. Pri hodnotení a navrhovaní krokovej nepriezvučnosti v bytových domoch sa odporúča používať adaptačný činiteľ $C_{I,50-2500}$.

c) Požadovaná hodnota sa vzťahuje len na starú, najmä panelovú výstavbu, ak neumožňuje realizáciu zvukovoizolačných opatrení. Pri úpravách budov je vždy cieľom dosiahnutie vyšších normou požadovaných hodnôt zvukovej izolácie.

d) Platí pre vstupné dvere z chodby do predsiene (vstupnej haly, zádveria) bytu, ak je chránený priestor miestností oddelený ďalšími dverami. Súčasne musí byť dodržaná požadovaná hodnota $D_{nT,w}$ medzi spoločnou chodbou a obytnou miestnosťou.

e) Platí pre vstupné dvere z chodby do chránenej obytnej miestnosti bytu, alebo priestoru s ňou spojeného – hodnota je len odporúčaná a splnená musí byť požadovaná hodnota $D_{nT,w}$ medzi spoločnou chodbou a obytnou miestnosťou. Pre splnenie požiadavky $D_{nT,w}$ je prioritne potrebné navrhovať dispozície bytov so vstupným zádverím bytu oddeleným od obytnej miestnosti ďalšími dverami, resp. dlhšie a pôdorysne zalomené chodby, prípadne iné opatrenia zabezpečujúce dostatočnú zvukovú izoláciu.

f) Potrebné je zohľadniť vplyv kontaktného zatepľovacieho systému (ETICS). Skladba ETICS môže spôsobiť zlepšenie alebo tiež zhoršenie hodnoty váženej nepriezvučnosti obvodového plášťa, zatepleného stropu, prípadne strechy.

g) Okrem splnenia stanovených požadovaných hodnôt na vzduchovú a krokovú nepriezvučnosť je potrebné realizovať opatrenia, ktorými sa zabráni šíreniu a prenosu zvuku konštrukciami (vibráciami) a inštaláciami (rozvodmi médií, šachtami a pod.). Ide napr. o vhodné pružné uloženie, alebo zavesenie strojov a zariadení tak, aby nedochádzalo k prekročeniu hygienických limitov hluku vo vnútorných chránených priestoroch. Odporúča sa vykonať akustické posúdenie.

V tých prípadoch, kedy opatrenia na zníženie prenosu hluku a vibrácií nie je možné na zdroji hluku realizovať (napr. výťahové stroje a šachty výťahov), je potrebné stavebné konštrukcie navrhovať podľa pokynov a podkladov dodávateľa výťahu, ktorý stanoví minimálne požadované plošné hmotnosti stavebných konštrukcií, aj pripojených ku šachte výťahu. Odporúčané je navrhovanie dvojitých šachiet výťahov z dvoch navzájom dilatovaných železobetónových stien rôznych hrúbok. Ako dilatácia týchto ŽB stien môže byť použitá len pórovitá izolácia (napr. minerálna vlna) v hrúbke ≥ 30 mm. Miestnosti s prevádzkovým hlukom s dominantným obsahom nízkych frekvencií alebo s tónovými zložkami (napr. hlučné strojovne, reštaurácie s hudobnou produkciou, diskotéky a pod.) sa zásadne neumiestňujú do blízkosti obytných jednotiek. Najmä prenos nízkych frekvencií nie je možné v bežných obytných budovách účinne obmedziť. V týchto prípadoch je potrebné vykonať podrobné akustické posúdenie. Prevádzky s hlukom $L_{A,max} > 95$ dB sa neumiestňujú do obytných budov.

Pre samotné posúdenie deliacej konštrukcie musí platiť:

- **hodnota váženej stavebnej nepriezvučnosti (R'_w), resp. váženého štandardizovaného rozdielu hladín ($D_{nT,w}$) musí byť väčšia (alebo rovnajúca sa) ako normová hodnota váženej stavebnej nepriezvučnosti ($R'_{w,N}$), resp. normová hodnota váženého štandardizovaného rozdielu hladín ($D_{nT,w,N}$), t.j. $R'_w \geq R'_{w,N}$ resp. $D_{nT,w} \geq D_{nT,w,N}$**
- **hodnota váženej normalizovanej hladiny krokového zvuku ($L'_{n,w}$), resp. váženej štandardizovanej hladiny krokového zvuku ($L'_{nT,w}$) musí byť menšia (alebo rovnajúca sa) ako normová hodnota váženej normalizovanej hladiny krokového zvuku ($L'_{n,w,N}$), resp. normová hodnota váženej štandardizovanej hladiny krokového zvuku ($L'_{nT,w,N}$), t.j. $L'_{n,w} \leq L'_{n,w,N}$, resp. $L'_{nT,w} \leq L'_{nT,w,N}$**

Poznámka:

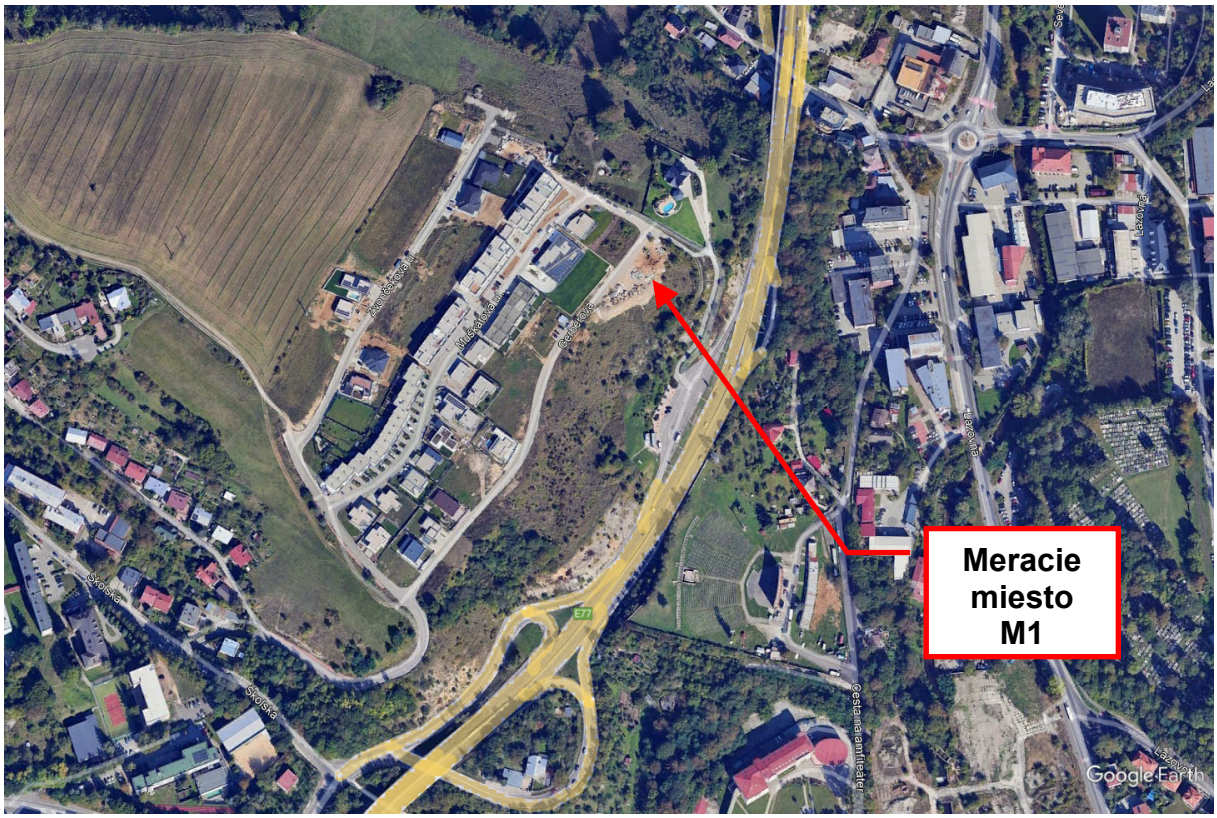
Predmetom hlukovej štúdie DÚR je posúdenie hluku z existujúcej, navrhovanej dopravy na stavbu. Predmetom hlukovej štúdie nie je posúdenie navrhovaných vnútorných deliacich konštrukcií a obvodového plášťa, je preto nutné toto podrobne riešiť v ďalšom stupni PD.

7. Popis hlukovej situácie v súčasnej dobe

Zdrojom hluku v predmetnej oblasti riešeného územia je najmä hluk z dopravy na okolitých pozemných komunikáciách a to najmä R1. V blízkosti riešeného územia sa nenachádza prevádzka výrobného charakteru.

7.1. Meranie hluku z dopravy

Za účelom zistenia hlukovej situácie v predmetnej oblasti a kalibráciu výpočtového modelu bolo uskutočnené v dňoch 11.9.2024 (streda) od 22:00 do 12.9.2024 (štvrtok) do 20:00 meranie ekvivalentnej hladiny A zvuku z dopravy L_{Aeq} (dB). Merací bod **M1** bol umiestnený v riešenom území (viď obrázok 24 a 25) vo výške 4,5 m nad terénom.



Obrázok 25: Meracie miesto M1

Meracie prístroje

Na akustické meranie bolo použité nasledovné prístrojové vybavenie:
- 1x integrujúci zvukomer Nor – 118; vyhovuje pre triedu presnosti 1
- 1x merací mikrofón Nor – 1225 s predzosilňovačom Nor-1206
- akustický kalibrátor Nor - 1251
- 1x kryt na mikrofón proti vetru, 1 x statív
- výpočtový program Nor – Profile

Meracia sústava bola pred a po meraní kalibrovaná. Všetky súčasti meracej techniky majú platné certifikácie o overení. Meraný zvuk charakterizujeme (podľa odborného usmernenia ÚVZ SR č. NRÚ/3116/2005):

- v závislosti na smerových vlastnostiach - zvuk (hluk) sa šíri od zdrojov smerom k mikrofónu rôznymi smermi s odchýlkou od jeho referenčnej osi väčšou ako 30°. Zdroj hluku sa nedá presne priestorovo lokalizovať - **skupina 2**.
- v závislosti na frekvenčnom zložení je to **skupina 1** – hluk z pozemnej a železničnej dopravy.

Výsledná rozšírená neistota pri bežnom meraní (prístroje triedy presnosti 1 podľa STN EN 60651) je 2,3 dB.



Obrázok 26: Fotodokumentácia polohy meracieho bodu M1



Pohľad na riešené územie smerom k mestu



Pohľad na najbližšie obytné územie nad riešeným územím (súbor Graniar)

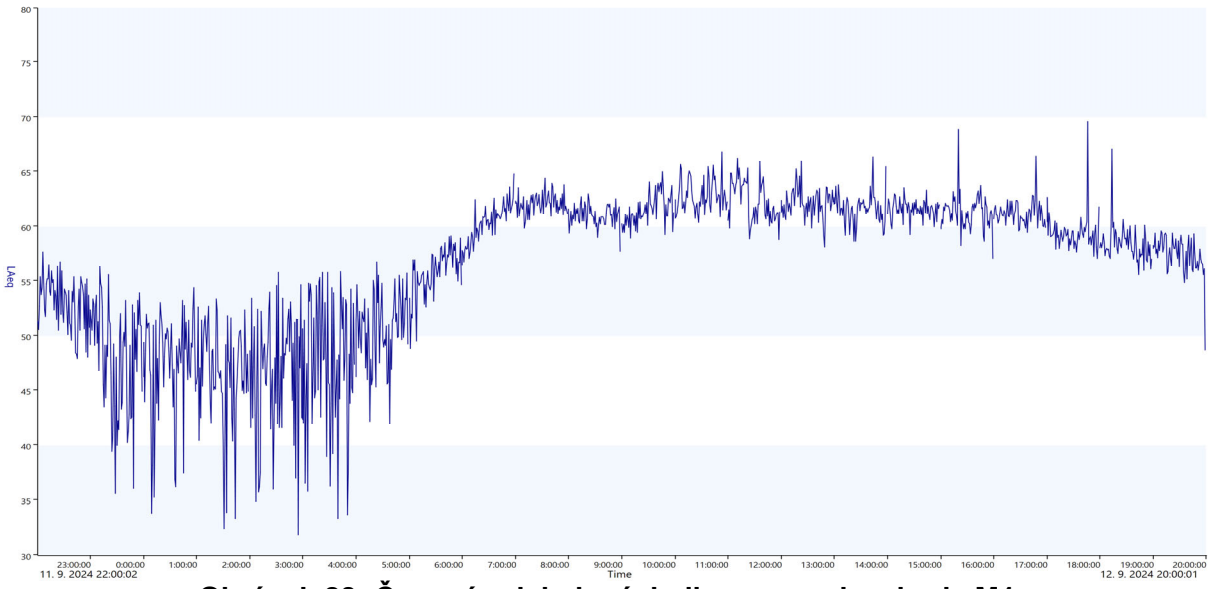
Obrázok 27: Fotodokumentácia riešeného územia a okolia

7.2. Výsledky nameraných hodnôt

Výsledky nameraných hladín ekvivalentnej hladina A zvuku (bez neistoty merania +2,3dB) sú uvádzané v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Sumár nameraných hodnôt v bode M1 (bez neistoty merania)

časový interval	začiatok merania	dĺžka merania	Výsledky merania									
			Max (LAeq Fast)	**Leq (LAeq Fast)**	Min (LAeq Fast)	L1 (LAeq Fast)	L5 (LAeq Fast)	L10 (LAeq Fast)	L50 (LAeq Fast)	L90 (LAeq Fast)	L95 (LAeq Fast)	L99 (LAeq Fast)
noc	11.9.2024 22:00	0:59:58	64,0	**53,6**	35,8	61,8	59,4	58,0	49,3	40,6	39,5	37,7
	11.9.2024 23:00	1:00:00	64,7	**50,3**	32,6	61,1	57,1	54,9	42,3	35,5	34,6	33,4
	12.9.2024 0:00	1:00:00	63,2	**49,2**	30,8	59,8	56,2	53,1	45,0	34,0	32,9	31,7
	12.9.2024 1:00	1:00:00	62,1	**48,2**	30,4	59,2	54,6	51,5	44,7	34,3	33,0	31,3
	12.9.2024 2:00	1:00:00	63,4	**49,3**	30,5	60,7	56,7	53,5	39,8	33,1	32,5	31,1
	12.9.2024 3:00	1:00:00	66,7	**50,6**	31,6	62,1	58,0	54,9	39,9	33,9	33,1	32,5
	12.9.2024 4:00	1:00:00	65,6	**51,7**	33,1	61,6	58,3	56,0	45,4	36,6	35,5	33,8
	12.9.2024 5:00	1:00:00	65,5	**56,2**	36,8	62,4	60,7	59,7	54,9	47,9	44,2	39,1
deň	12.9.2024 6:00	1:00:00	67,8	**60,5**	47,7	65,7	64,0	63,2	59,8	54,7	53,0	50,2
	12.9.2024 7:00	1:00:00	71,6	**62,2**	51,3	66,4	65,0	64,4	61,8	58,3	57,1	54,4
	12.9.2024 8:00	1:00:00	68,9	**61,1**	49,3	65,8	64,1	63,4	60,7	56,8	55,3	52,4
	12.9.2024 9:00	1:00:00	71,0	**61,8**	49,2	66,3	64,9	64,2	61,2	57,4	56,0	52,8
	12.9.2024 10:00	1:00:00	71,2	**63,1**	54,3	68,1	66,6	65,5	62,3	59,0	58,0	56,1
	12.9.2024 11:00	1:00:00	69,2	**62,7**	48,0	67,6	66,0	65,3	62,1	58,0	56,6	52,9
	12.9.2024 12:00	1:00:00	69,3	**62,4**	49,4	67,0	65,4	64,6	61,9	58,1	56,7	53,9
	12.9.2024 13:00	1:00:00	76,6	**61,8**	50,0	65,9	64,6	63,9	61,3	57,7	56,0	52,7
	12.9.2024 14:00	1:00:00	68,4	**61,7**	50,0	65,8	64,6	63,8	61,3	57,9	56,7	53,9
	12.9.2024 15:00	1:00:00	79,4	**61,7**	50,5	65,9	64,2	63,6	61,1	57,8	56,9	54,8
	12.9.2024 16:00	1:00:00	73,3	**61,4**	51,2	65,7	64,0	63,4	60,9	57,8	56,8	54,2
	12.9.2024 17:00	1:00:00	77,3	**59,9**	49,6	64,7	62,5	61,7	58,9	55,6	54,3	52,6
večer	12.9.2024 18:00	1:00:00	78,3	**58,8**	46,2	63,0	61,6	60,8	57,9	54,2	53,0	50,3
	12.9.2024 19:00	1:00:00	67,1	**57,7**	44,1	62,8	61,4	60,3	57,1	52,1	50,4	47,5
Sumár výsledkov												
noc	11.9.2024 22:00	8:00:00	66,7	**51,9**	30,4	61,5	58,7	56,8	45,2	34,9	33,6	32,2
deň	12.9.2024 6:00	12:00:00	79,4	**61,8**	47,7	66,7	65,0	64,1	61,1	57,2	55,9	52,8
večer	12.9.2024 18:00	2:00:00	78,3	**58,3**	44,1	62,9	61,5	60,6	57,5	53,2	51,5	48,4



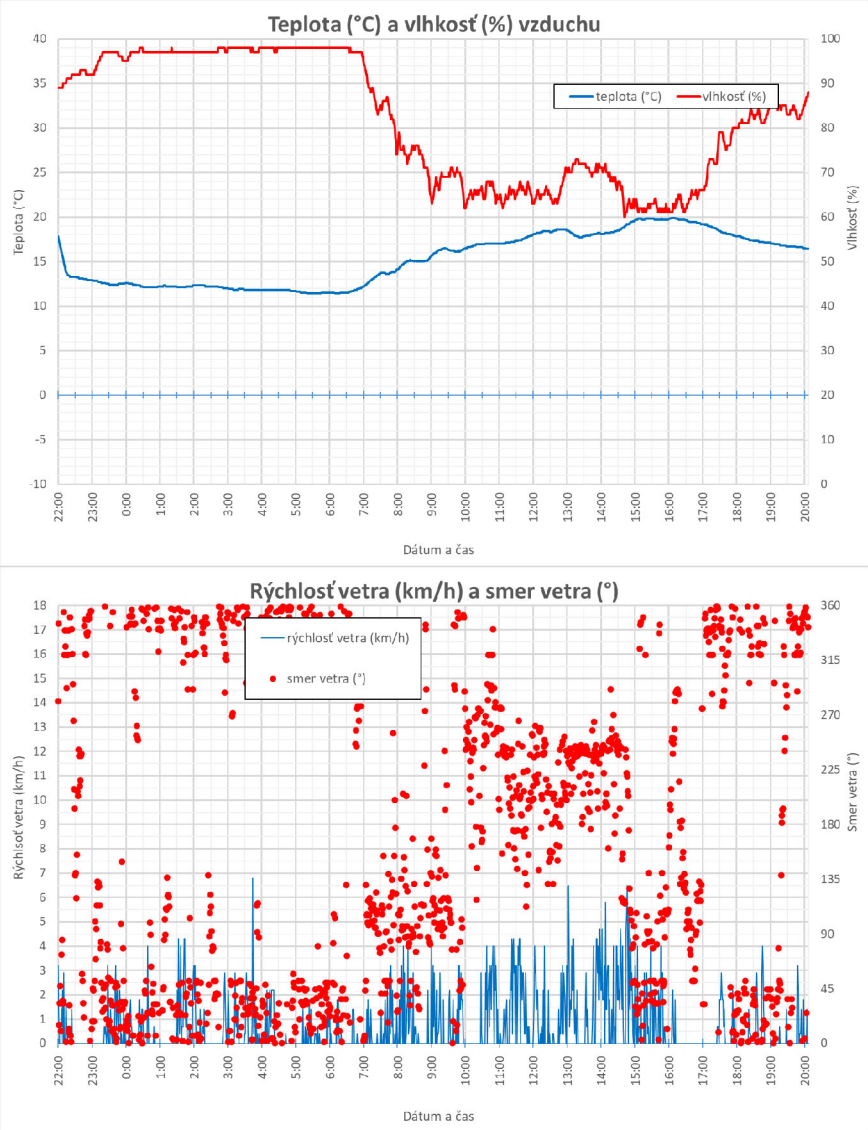
Obrázok 28: Časový priebeh výsledkov merania v bode M1

Poznámka:

Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku L_{Aeq} reprezentuje energetický priemer všetkých imisných hladín vo vonkajšom prostredí vrátane náhodilých zvukov. Štatistická analýza výskytu zvukových udalostí vyjadruje dynamiku meraného zvuku, t.j. vypočítané hladiny hluku, ktoré sú prekročené v N percentách z celkového času hodnotenia. Napr. hodnota L95 je vypočítaná ekvivalentná hladina A zvuku, ktorá je prekročená v 95 % z celkového času hodnotenia. V uvedených podmienkach merania je možné práve hodnotu L95 považovať za hladinu hluku pozadia v „tichých“ intervaloch dopravy. Najnižšia dosiahnuteľná minimálna hladina ustáleného hluku v meranom intervale je vyjadrená veličinou L_{AFmin}, najväčšia dosiahnutá hodnota je vyjadrená veličinou L_{AFmax}.

7.3. Meteorologické podmienky počas merania

Počas akustických meraní v bode M1 bolo oblačné počasie s vetrom (priemerná rýchlosť 0,64 km/h, maximálna rýchlosť 6,8 km/h, prevládajúci smer vetra S a SV). Teplota vonkajšieho vzduchu najvyššia deň 19,9°C, najnižšia noc 11,4°C. Priemerný tlak vzduchu 967 hpa.



Obrázok 29: Štatistické údaje o počasí v meracom bode M1 (teplota a vlhkosť vzduchu, rýchlosť a smer vetra)

8. Zistená intenzita dopravy počas merania

Počas merania hluku z dopravy v bode M1 v dňoch 11.9.2024 (streda) od 22:00 do 12.9.2024 (štvrtok) do 20:00 bola zisťovaná aj intenzita dopravy na skúmaných komunikáciách (rýchlostná cesta R2), výsledky sú uvádzané v tabuľke 6.

Tabuľka 6: Intenzita dopravy a priemerná hodinová intenzita dopravy v bode M1 (pozemná doprava) počas merania za 24h

časový interval		rýchlostná cesta R2									
od	do	profil 1 - smer Nitra					profil 1 - smer Brezno				
		OA	NA	BUS	Spolu	PND (%)	OA	NA	BUS	Spolu	PND (%)
		priemerná celková intenzita za 24h					priemerná celková intenzita za 24h				
deň (6:00 - 18:00)		14854	1090	28	15972	7,00	15117	1273	38	16428	81,71
večer (18:00 - 22:00)		1832	115	1	1948	5,95	2642	125	1	2768	4,55
noc (22:00 - 6:00)		1021	131	3	1155	11,60	859	170	6	1035	17,00
Spolu		**17707**	**1336**	**32**	**19075**	**7,17**	**18618**	**1568**	**45**	**20231**	**7,97**
		priemerná hodinová intenzita za 24h					priemerná hodinová intenzita za 24h				
deň (6:00 - 18:00)		1238	91	2	1331	7,00	1260	106	3	1369	7,98
večer (18:00 - 22:00)		458	29	0	487	5,95	661	31	0	692	4,55
noc (22:00 - 6:00)		128	16	0	144	11,60	107	21	1	129	17,00
Spolu		**738**	**56**	**1**	**795**	**7,17**	**776**	**65**	**2**	**843**	**7,97**

9. Vplyv vygenerovanej dopravy stavbou – statická doprava

V súvislosti s návrhom výstavby objektu je navrhnuté aj zodpovedajúce dopravné vybavenie – prístup, organizácia dopravy, parkovanie, pešie komunikácie. Objekty sú prístupné vjazdmi z prístupovej komunikácie. V rámci podzemnej garáže je navrhnutých 140 parkovacích stojísk. V exteriéri je navrhnutých 67 parkovacích stojísk.

Celková potreba parkovacích miest pre všetky navrhované objekty je 201 parkovacích státí. Celkovo sa pre riešené objekty vybuduje 207 parkovacích miest.

Tabuľka 7: Intenzita dopravy vygenerovaná stavbou – za 24h

druh	počet p.m.	deň		večer		noc		Spolu		**Spolu**
		6:00 - 18:00		18:00 - 22:00		22:00 - 6:00				
		odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	
bývanie	151	196	190	32	42	14	9	242	242	**483**
obchod, služby - zamestnanci	13	22	30	9	1	3	3	34	34	**69**
obchod, služby - navštevníci	37	154	181	52	23	1	4	207	207	**414**
Spolu	**201**	**372**	**401**	**93**	**67**	**18**	**16**	**483**	**483**	**967**
		773		**159**		**34**		**967**		

Tabuľka 8: Intenzita dopravy vygenerovaná stavbou – za 1h

druh	počet p.m.	deň		večer		noc		Spolu		**Spolu**
		6:00 - 18:00		18:00 - 22:00		22:00 - 6:00				
		odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	odchody	príchody	
bývanie	151	16,4	15,9	7,9	10,6	1,7	1,1	10,1	10,1	**20**
obchod, služby - zamestnanci	13	1,9	2,5	2,3	0,3	0,4	0,4	1,4	1,4	**3**
obchod, služby - navštevníci	37	12,8	15,0	13,0	5,7	0,2	0,5	8,6	8,6	**17**
Spolu	**201**	**31,0**	**33,4**	**23,2**	**16,6**	**2,3**	**2,0**	**20,1**	**20,1**	**40,3**
		64,4		**39,8**		**4,3**		**40,3**		

Celková intenzita dopravy vygenerovaná stavbou je uvádzaná v tabuľke 7 a 8. Na základe metodiky dopravno-kapacitného posudzovania je predpokladaná intenzita dopravy, ktorú vygeneruje stavba za 24 hod **967 vozidiel (pri 100% obsadenosti a užívateľnosti)**, čo predstavuje 773 vozidiel počas dňa (6:00-18:00), 159 vozidiel večer (18:00-22:00) a 34

vozidiel v noci (22:00-6:00). Táto intenzita predstavuje 64,4 vozidiel za hodinu počas dňa, 39,8 vozidiel za hodinu večer a 4,3 vozidiel za hodinu v noci.

10. Výpočtový model súčasného stavu - nultý variant (V0)

Z poskytnutých projektových podkladov a 3D mapových podkladov f. EROSENSE, Bratislava bol vo výpočtovom programe CADNA A vytvorený výpočtový model. **Výsledky vyjadrujú hluk vyvolaný dopravou na pozemných komunikáciách vrátane neistoty výpočtového modelu a neistoty merania. Výpočtový model je spracovaný pre denný, večerný a nočný čas,** výsledky sú uvádzané pomocou:

- priebehu izofón, ktoré sú spracované pre výšku 1,5m nad terénom (v zmysle Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z.)
- ekvivalentnej hladiny A zvuku na hranici riešeného územia (podľa potreby),
- ekvivalentnej hladiny A zvuku (jej maximálnej hodnoty po výške objektu) 1,5m pred fasádami najbližších okolitých chránených objektov (bytové domy, rodinné domy).

Kalibrácia výpočtového modelu prebehla na základe výsledkov merania hluku s uvažovanou intenzitou dopravy v zmysle merania. Výpočtový model uvažoval s reflexiou resp. absorpciou terénu, spevnených povrchov a stavieb. Rozdiel medzi výpočtovým modelom a meraním (vrátane neistoty merania) je do ±1,5 dB, čo je dostatočne presné vzhľadom na neistotu merania +1,8 dB.

Presnosť výpočtového modelu

Presnosť výpočtového modelu s reálnym meraním je závislá od presnosti jednotlivých vstupných údajov a samotnej realizácie stavby. Pri výpočtovom programe sa uvažuje so štandardnou odchýlkou, ktorej hodnota je závislá od vzdialenosti od zdroja a teda vzdialenosťou mení svoju hodnotu. Pri vzdialenosti 10 m je štandardná odchýlka 0, pri vzdialenosti 100 m je to 3 dB. Táto neistota výpočtu je zahrnutá už vo výsledkoch výpočtového modelu.

Neistota výpočtového modelu zahrnutá vo výsledku (bez vplyvu pohltivosti a odrazivosti)

k = 3 – neistota výpočtového modelu
d – vzdialenosť zdroja
d_0 – referenčná hodnota d_0 = 10 m

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

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.).

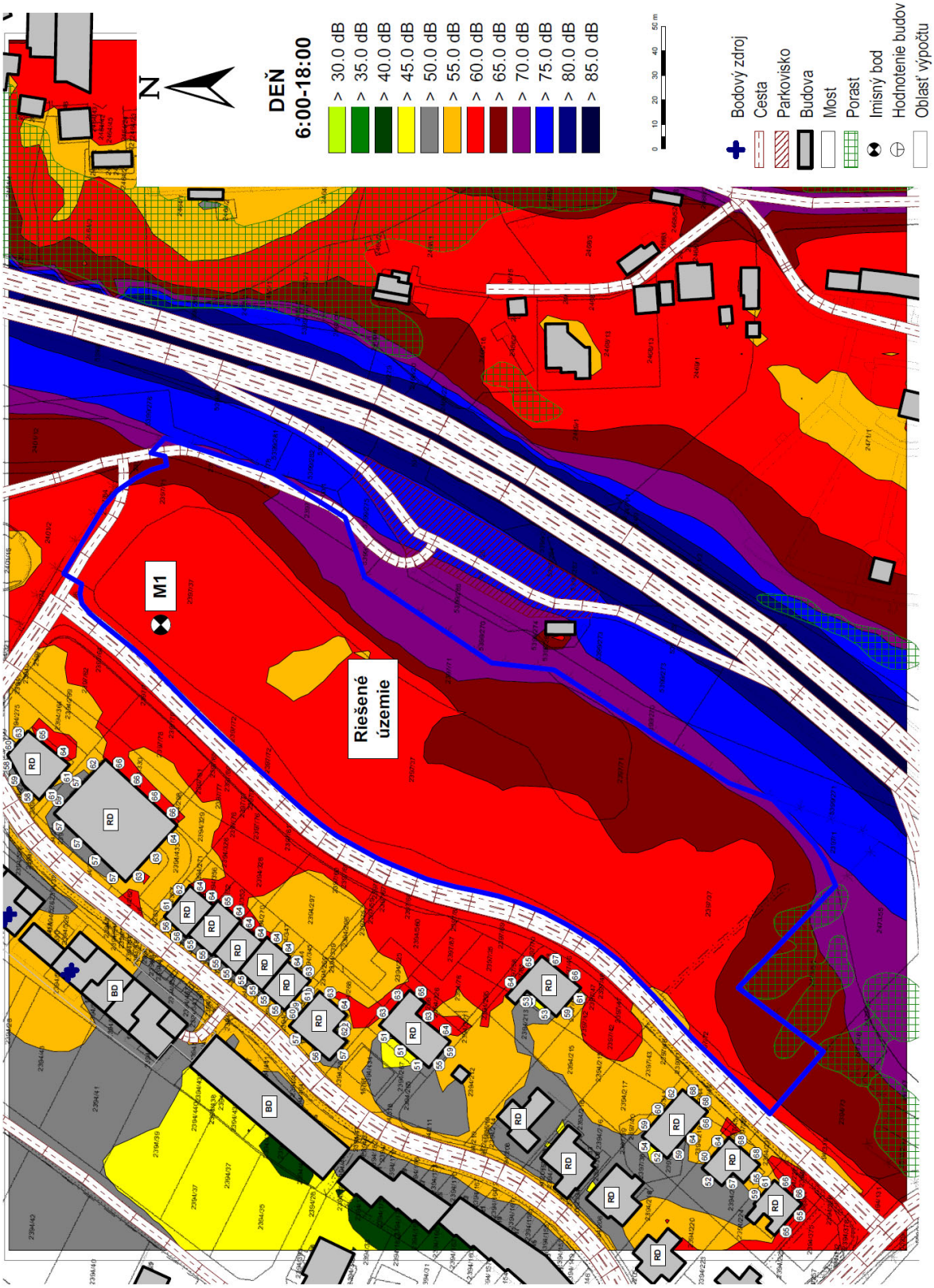
Šírenie hluku z vonkajších zdrojov

Vonkajšie technologické zdroje hluku ako sú chladiace zariadenia a pod. boli definované ako bodové, resp. plošné zdroje hluku s akustickými parametrami uvádzanými v časti 5.2.

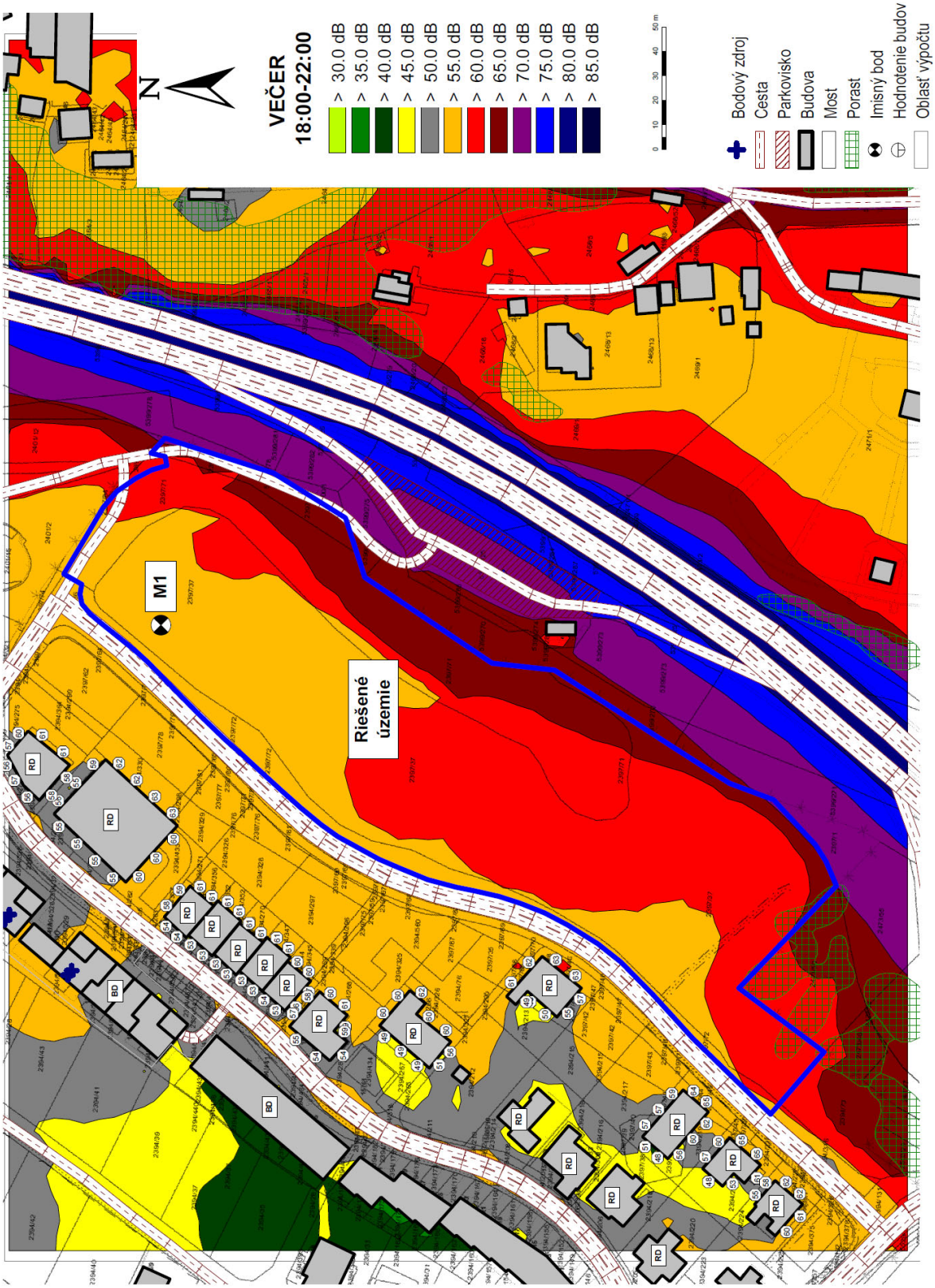
Šírenie hluku z prevádzky parkovísk

Modelovanie hluku z prevádzky parkovísk podľa metodiky LfU-Study 2007.

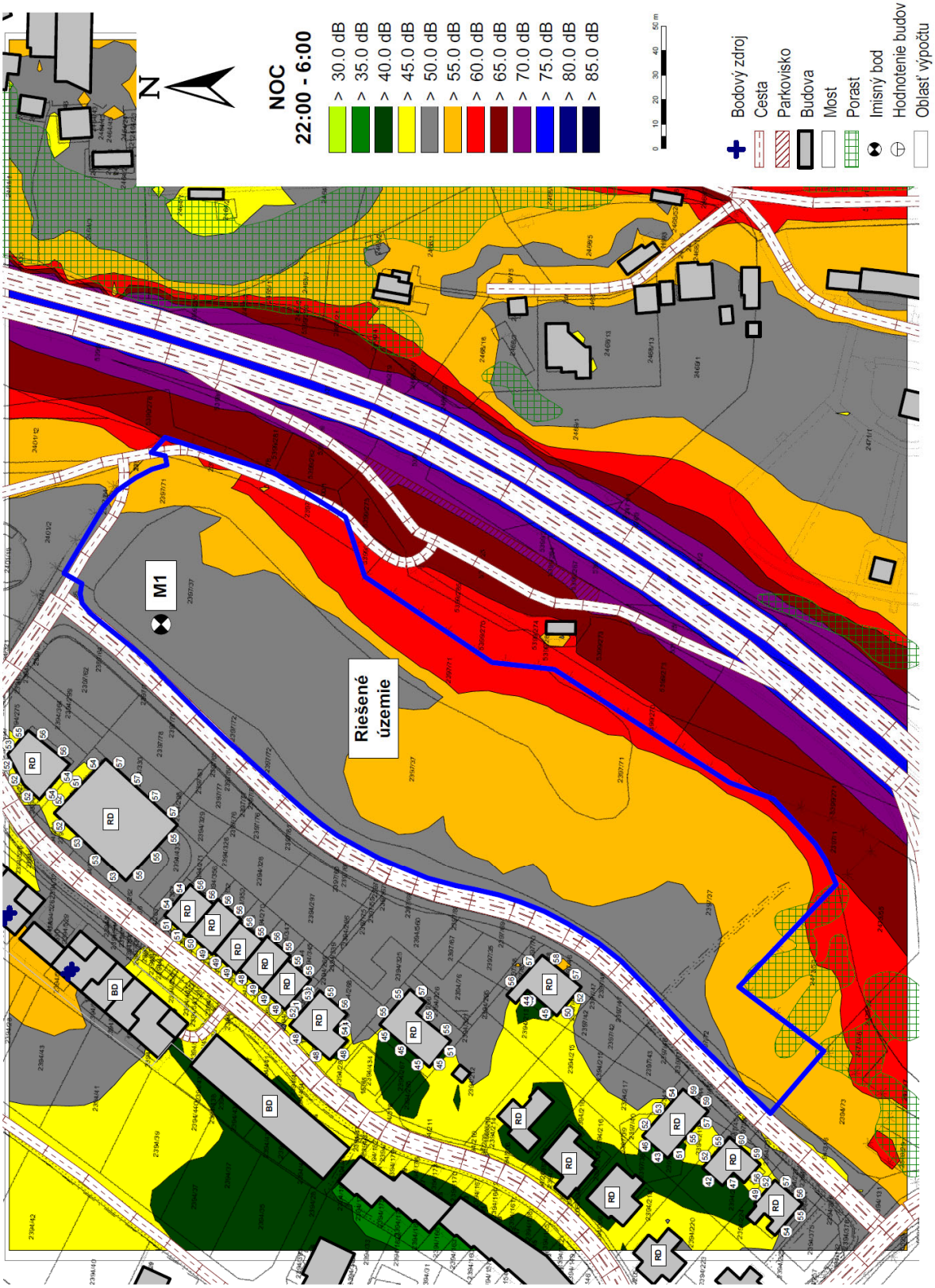
Modelovanie hluku ako aj výpočet šírenia hluku vo vonkajšom priestore je riešené podľa STN ISO 9613-2 (ISO 9613). Do výsledkov výpočtu už bola započítaná neistota merania (podľa Vestníka Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 18-20 zo dňa 7.7.2007 časť 34) a neistota výpočtového modelu. Výpočtový model uvažoval s reflexiou resp. absorpciou terénu, spevnených povrchov a stavieb.



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
DEŇ (6:00 – 18:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
VEČER (18:00 – 22:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
NOC (22:00 – 6:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY

10.1. Vyhodnotenie súčasného stavu – nultý variant (V0)

Na základe výsledkov merania hluku z dopravy so započítaním neistoty merania (+2,3 dB) a výsledkov výpočtového modelu nultého variantu môžeme skonštatovať, že k prekročeniu prípustných hodnôt podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. bude dochádza na riešenom území v III. kategórií územia v dennom, večernom aj v nočnom čase.

*Nakoľko v danom území **dochádza k prekračovaniu prípustných hodnôt podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z.** hluku z dopravy, je možné získať súhlasné stanovisko Regionálneho úradu verejného zdravotníctva **ak sa zabezpečia nasledujúce opatrenia**:*

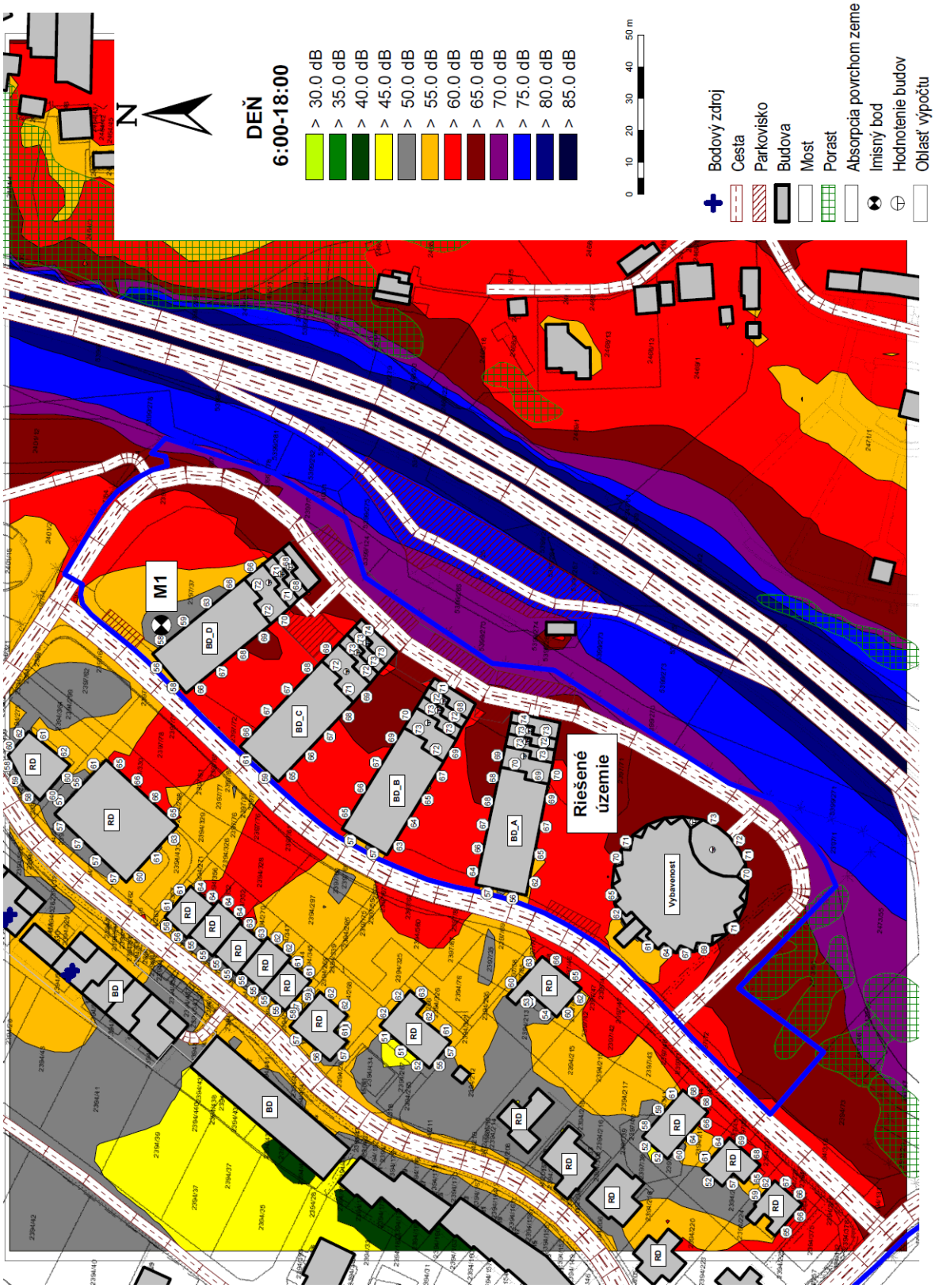
- *obvodový plášť bude navrhnutý tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č.549/2007 v časti vnútorné prostredie,*
- *posudzovaná hodnota v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke 1 pre kategóriu územia III. o viac ako 5 dB, t.j. $L_{Aeq,p,deň+večer}$ = 65dB, $L_{Aeq,p,noc}$ = 55dB.*

11. Výpočtový model po výstavbe objektov (V1)

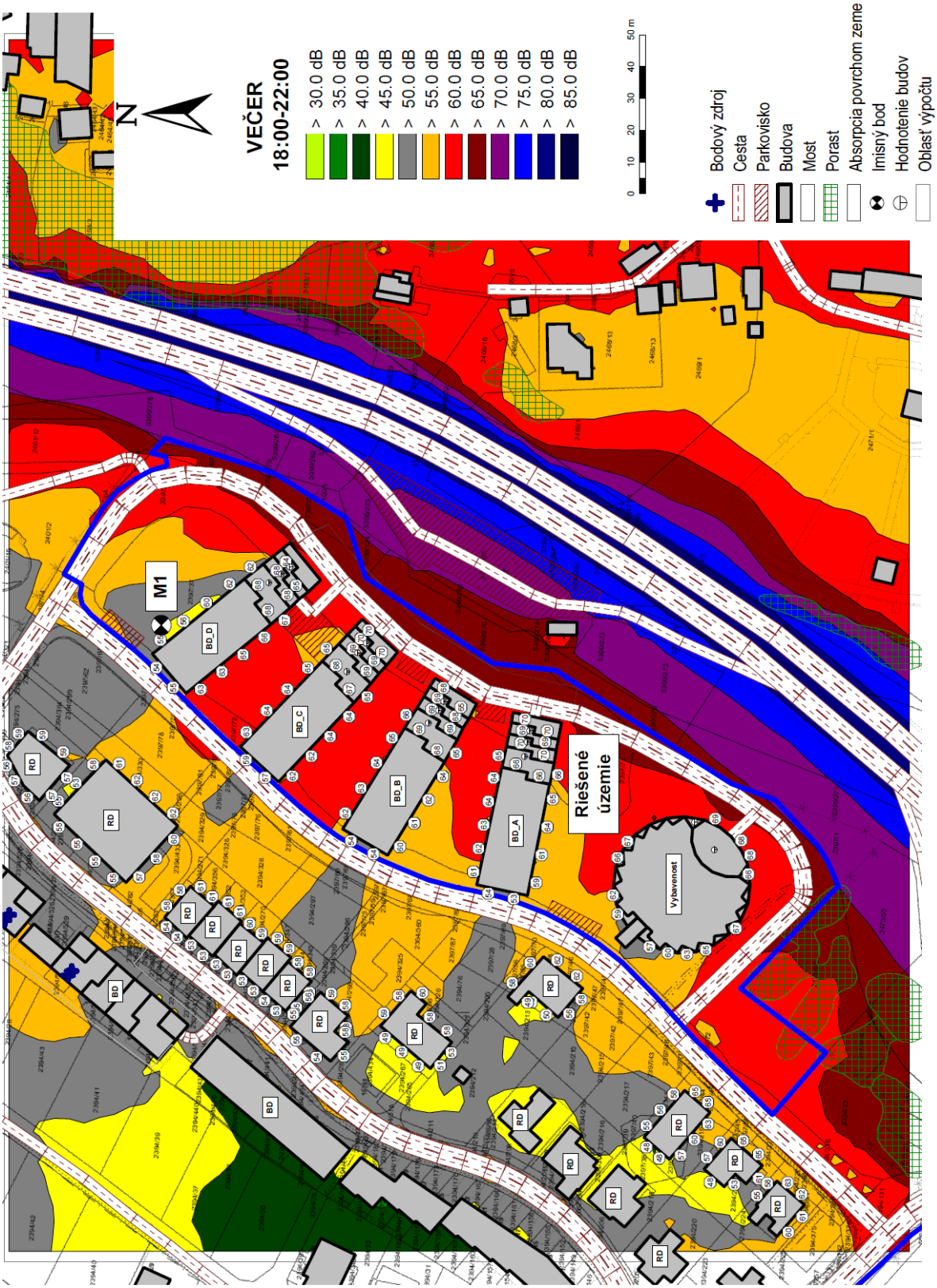
Jedná sa o výpočtový model pre súčasnosť s doplnením navrhovaných objektov s obslužnými komunikáciami. **Výsledky reprezentujú výslednú hladinu hluku vyvolávanú dopravou (pozemná) vrátane neistôt merania a výpočtového modelu.**

Po výstavbe objektu dôjde k zvýšeniu intenzity dopravy na okolitých komunikáciách. Výpočet zvýšenej intenzity na komunikáciách bol stanovený na základe počtu jednotlivých parkovacích miest v rámci navrhovaného územia (viď časť 9. Vplyv vygenerovanej dopravy stavbou – statická doprava).

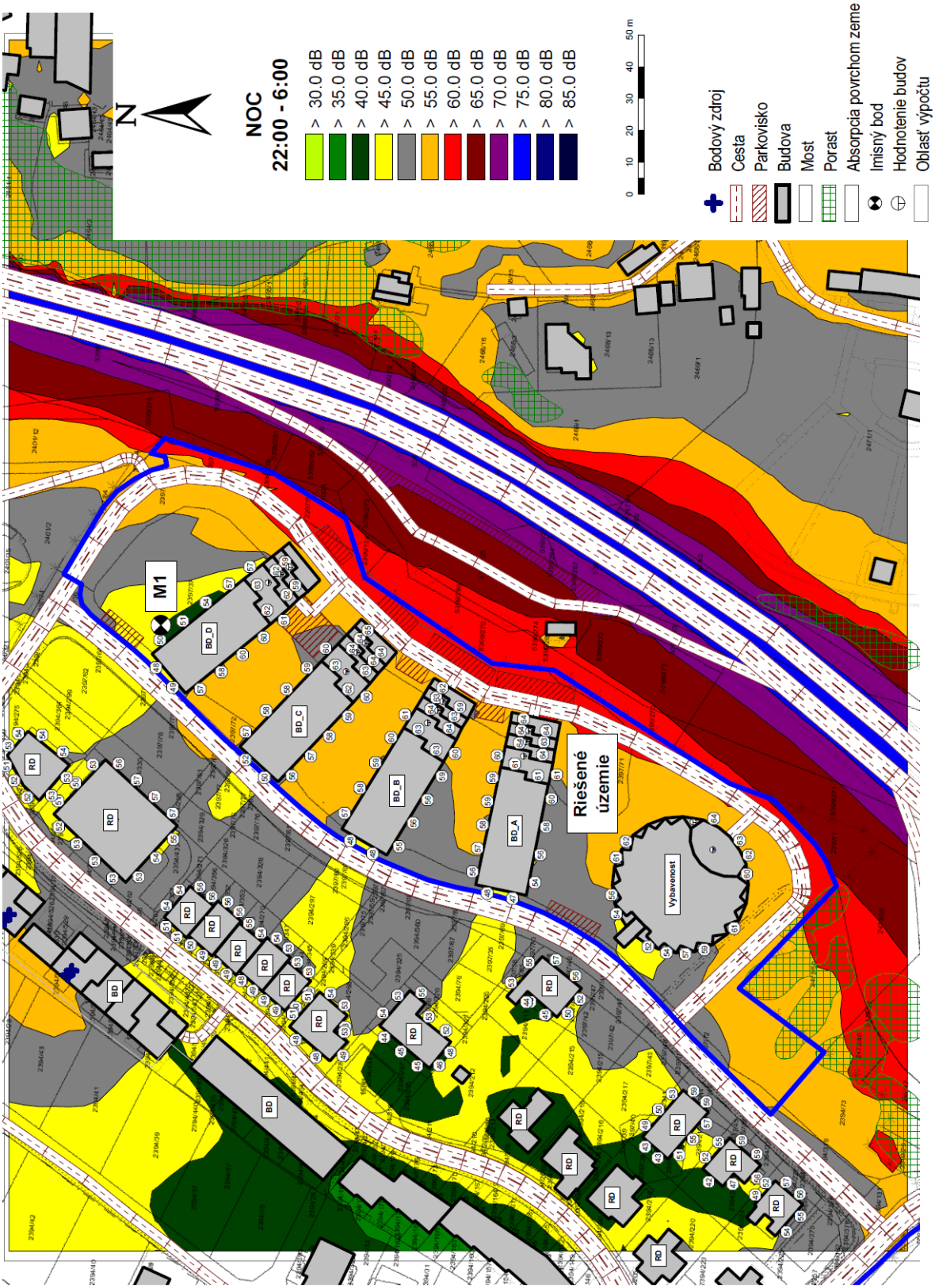
Modelovanie hluku ako aj výpočet šírenia hluku vo vonkajšom priestore je riešené podľa STN ISO 9613-2 (ISO 9613). Do výsledkov výpočtu už bola započítaná neistota merania +2,3dB (podľa Vestníka Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 18-20 zo dňa 7.7.2007 časť 34) a neistota výpočtového modelu. Výpočtový model uvažoval s reflexiou resp. absorpciou terénu, spevnených povrchov a stavieb.



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1,
DEŇ (6:00 – 18:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1,
VEČER (18:00 – 22:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1,
NOC (22:00 – 6:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY

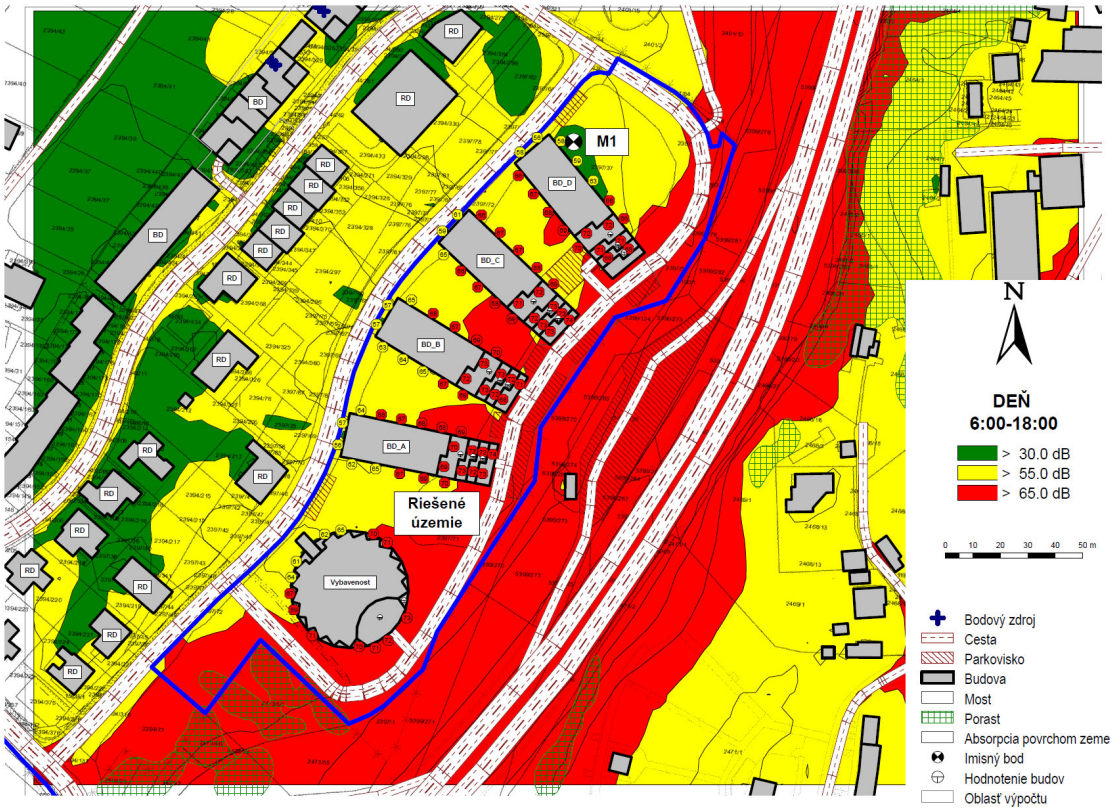
12. Priľahlá časť vonkajšieho územia – oddychová zóna

Nakoľko v danom území **nie je možne realizovať urbanistické opatrenia** na zníženie hluku z dopravy, je možné získať súhlasné stanovisko Regionálneho úradu verejného zdravotníctva **ak sa zabezpečia nasledujúce opatrenia**:

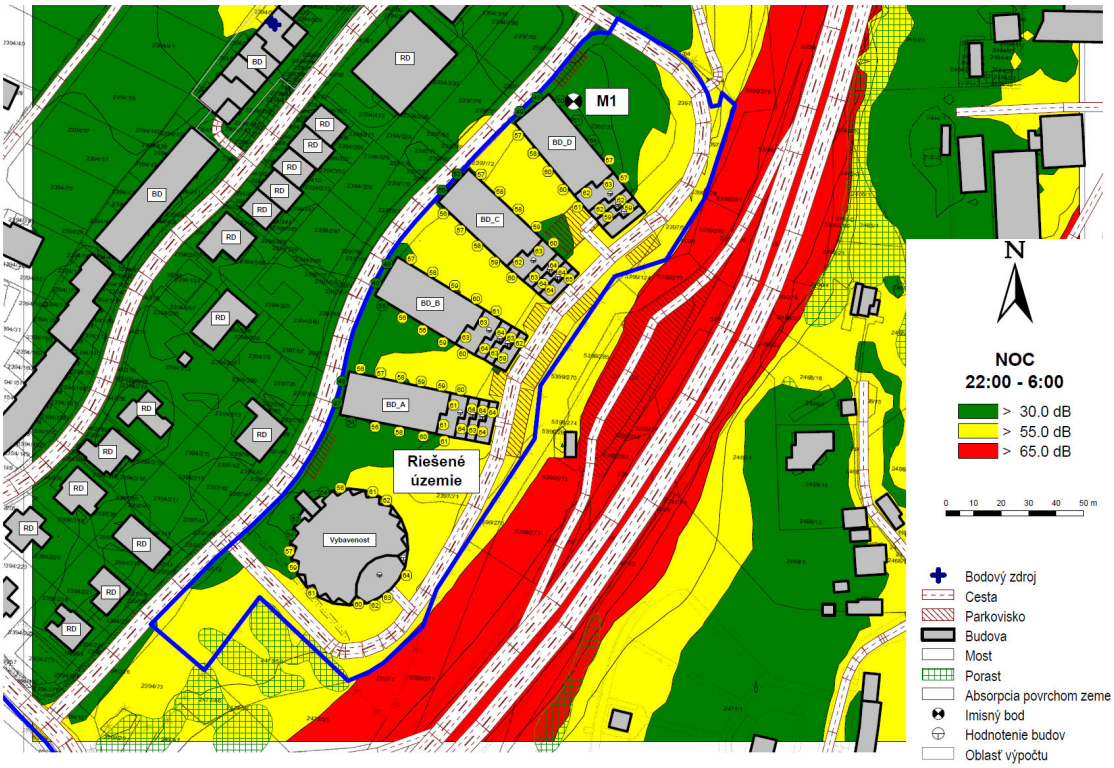
- obvodový plášť bude navrhnutý tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. v časti vnútorné prostredie,
- posudzovaná hodnota **v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie** neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke 1 pre kategóriu územia III. o viac ako 5 dB, t.j. $L_{Aeq,p,deň+večer}$ = 65 dB, $L_{Aeq,p,noc}$ = 55 dB.

Vyhodnotenie – priľahlá časť vonkajšieho územia (oddychová zóna)

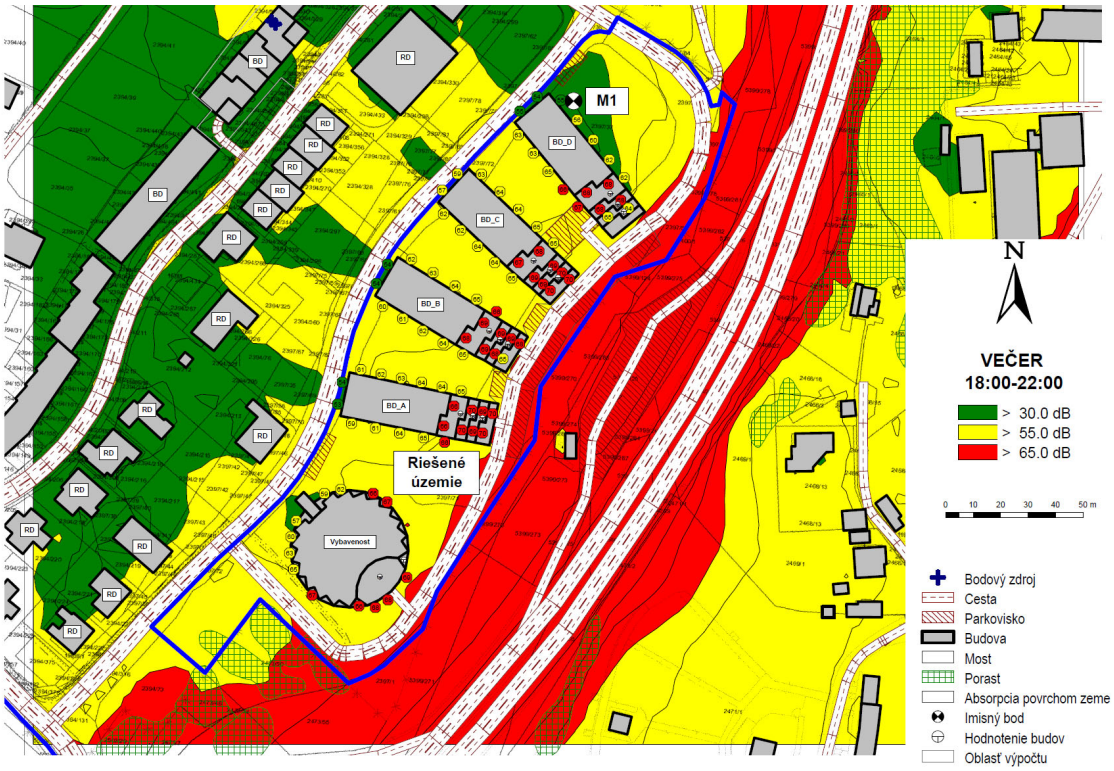
Na základe priebehov izofón získaných pomocou výpočtu v programe CADNA A môžeme skonštatovať, že požiadavky Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. tykajúce sa **priľahlej časti vonkajšieho prostredia budú v riešenom území splnené**.



**Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádou navrhovanej stavby
PO VÝSTAVBE OBJEKTU len vplyv pozemnej dopravy – Variant V1,
DEŇ (6:00 – 18:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
vyznačenie oblasti kde je ekvivalentná hladina A zvuku menšia ako 65dB (zelená + žltá plocha)**



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádou navrhovanej stavby
PO VÝSTAVBE OBJEKTU len vplyv pozemnej dopravy – Variant V1,
VEČER (18:00 – 22:00) , delenie po 5 dB, vrátane neistôt
vyznačenie oblasti kde je ekvivalentná hladina A zvuku menšia ako 65dB (zelená + žltá plocha)



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádou navrhovanej stavby
PO VÝSTAVBE OBJEKTU len vplyv pozemnej dopravy – Variant V1,
NOC (22:00 – 6:00) , delenie po 5 dB, vrátane neistôt
vyznačenie oblasti kde je ekvivalentná hladina A zvuku menšia ako 55dB (zelená plocha)

13. Návrh zvukovej izolácie obvodového plášťa

Hladina hluku zistená na základe predikcie (vrátane neistoty) reprezentuje základnú hladinu pre určenie zvukovej izolácie obvodového plášťa (stena + okno). Požadované hodnoty nepriezvučnosti obvodového plášťa (okno + stena) na základe predikcie hluku je možné stanoviť podľa STN 730532 (viď časť 6) alebo podľa vzťahu:

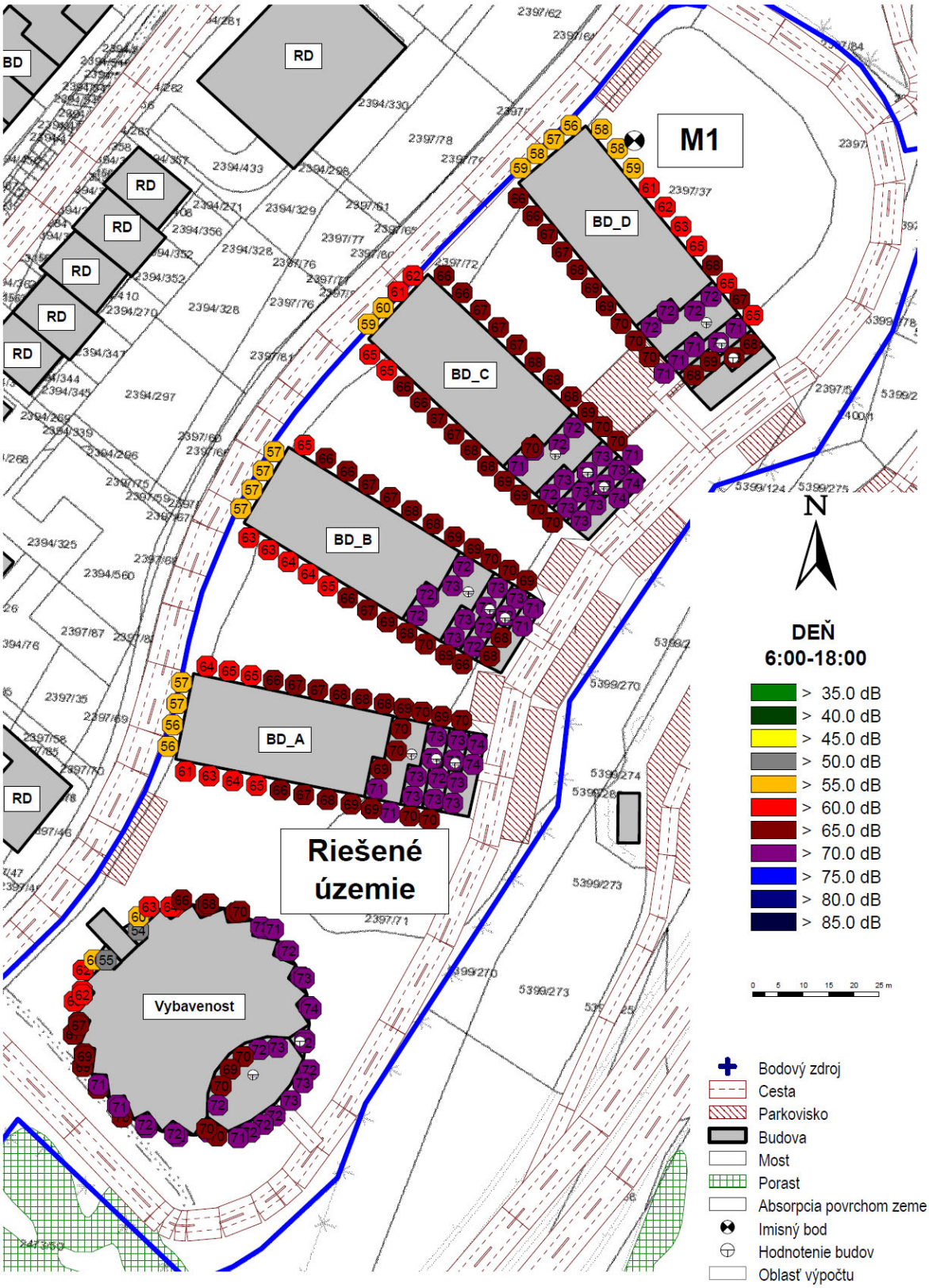
$$R´_w = L_{Aeq,e} - L_{Aeq,p,i} + k \quad (dB)$$

$R´_w$ je stavebná nepriezvučnosť obvodového plášťa (dB);
$L_{Aeq,e}$ – ekvivalentná hladina A zvuku 2 m pred posudzovanou časťou fasády v danom referenčnom čase (deň/večer/noc) (dB);
$L_{Aeq,p,i}$ – prípustná hodnota určujúcej veličiny hluku vo chránených miestnostiach budovy v danom referenčnom čase (dB).
k – korekcia pre kancelárske priestory (+8)

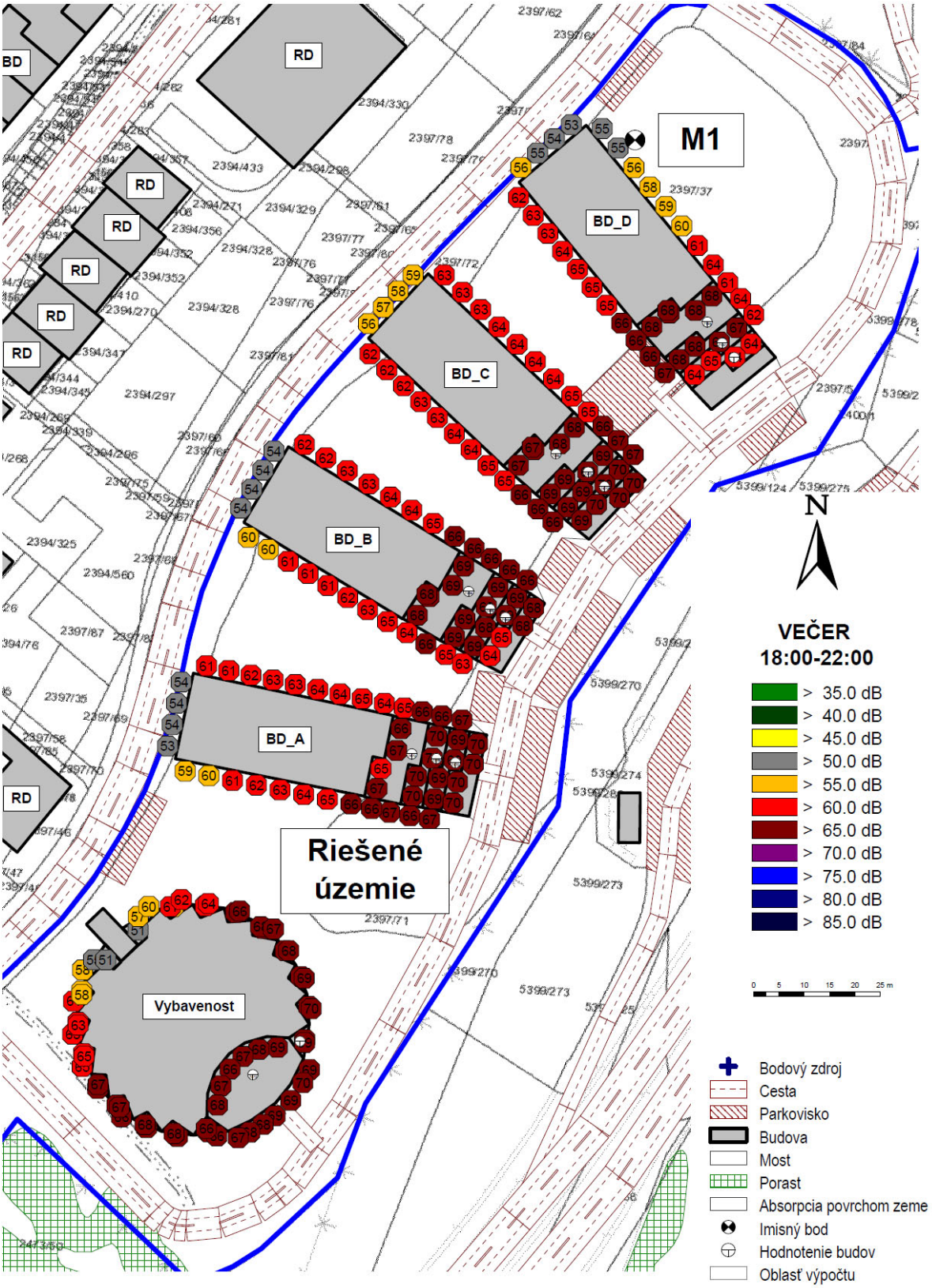
Hladina A zvuku zistená na základe predikcie reprezentuje východziu hladinu pre určenie zvukovej izolácie obvodového plášťa.

Poznámka:

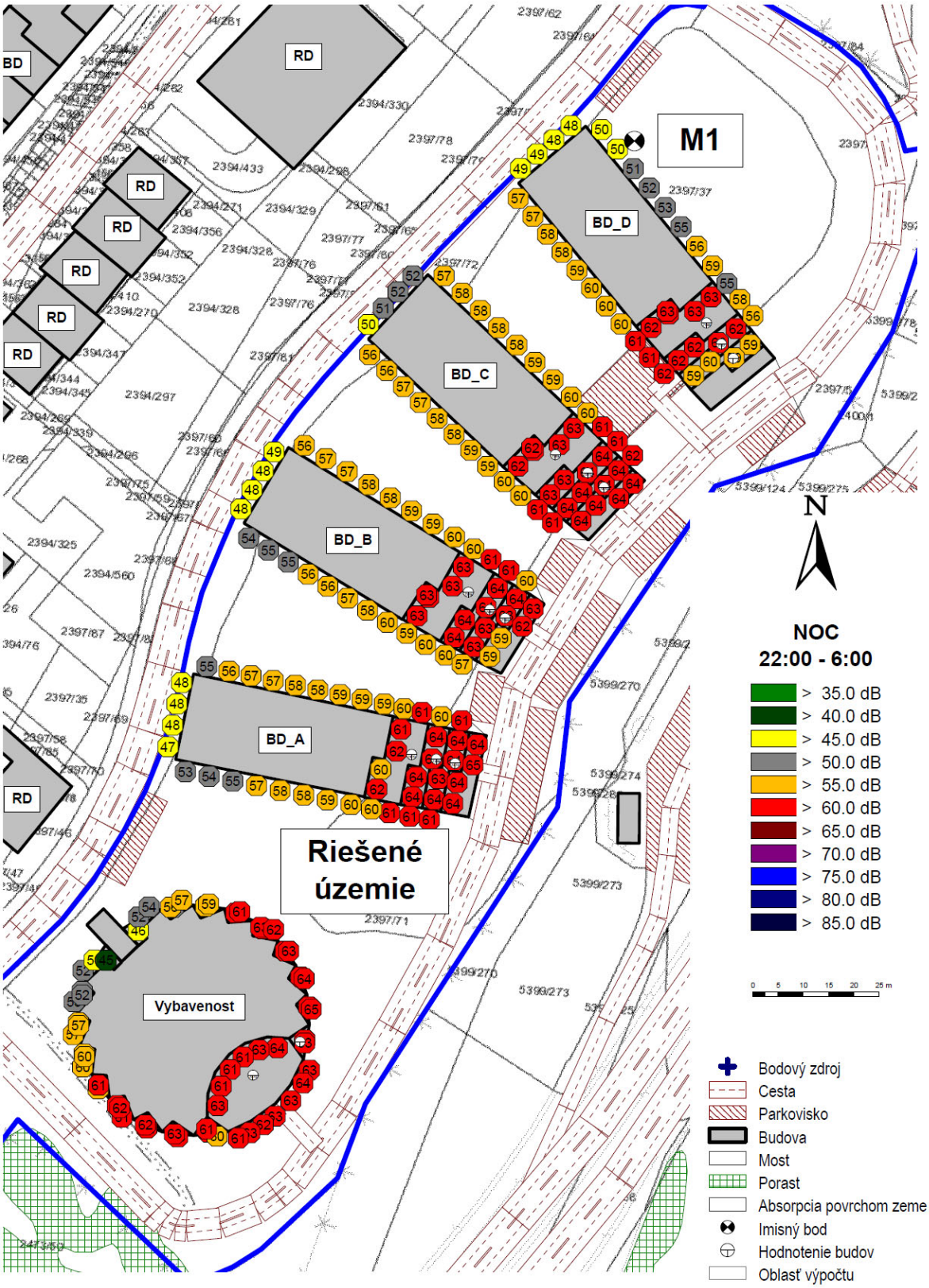
Prípustné hodnoty platia pri súčasnom zabezpečení ostatných vlastností chránenej miestnosti, napríklad vetranie, vykurovanie, osvetlenie. Nakoľko sa navrhovaný objekt nachádza v území kategórie III. je možné posudzovanú hodnotu pre hluk z dopravy stanoviť pripočítaním korekcie K=(-5)dB. Minimálna stavebná nepriezvučnosť fasády definovaná v hlukovej štúdií neuvažuje s korekciou K=(-5)dB.



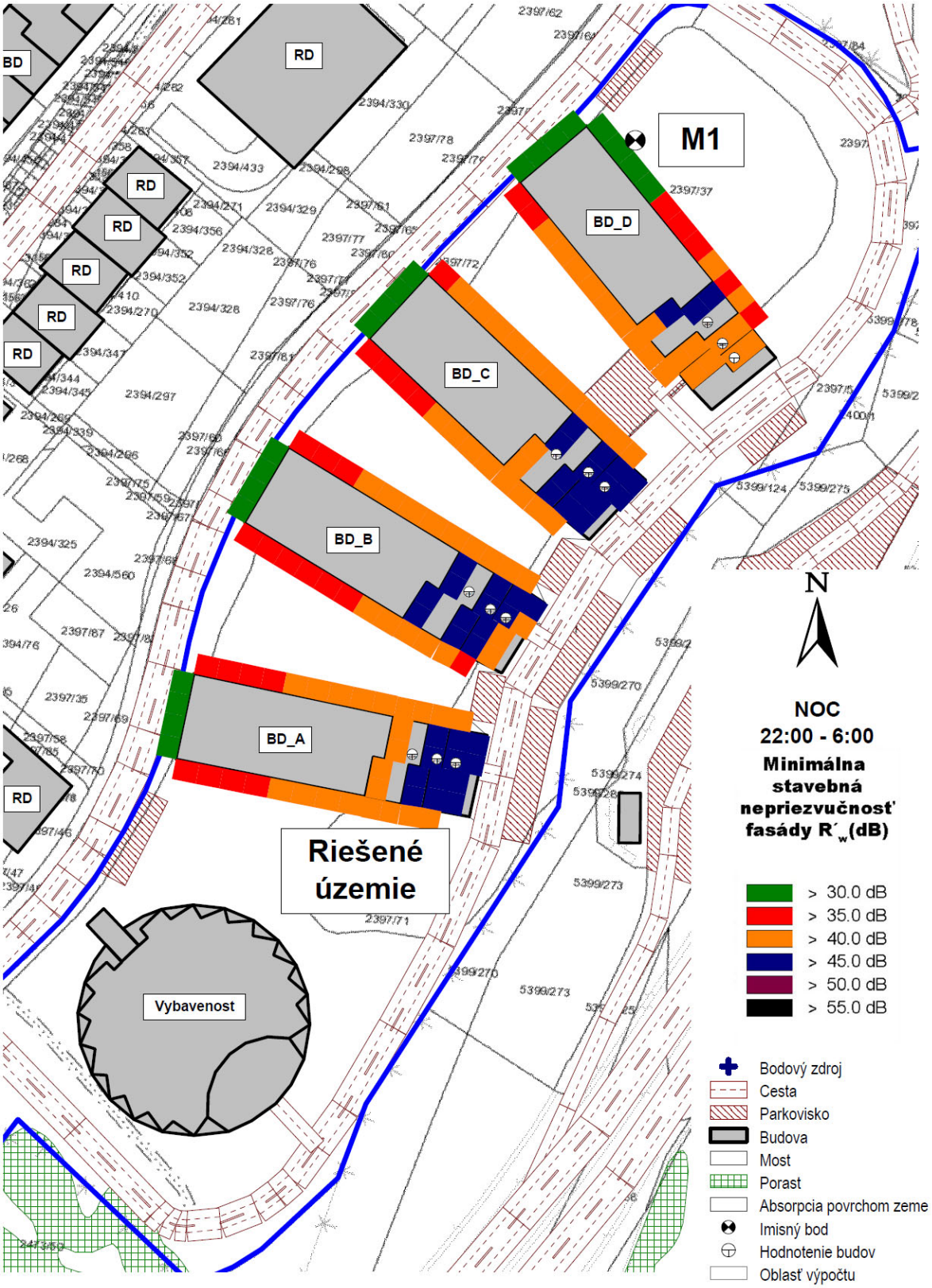
Maximálna ekvivalentná hladina A zvuku 2 m pred fasádou
DEŇ (6:00-18:00)
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY, vrátane neistôt



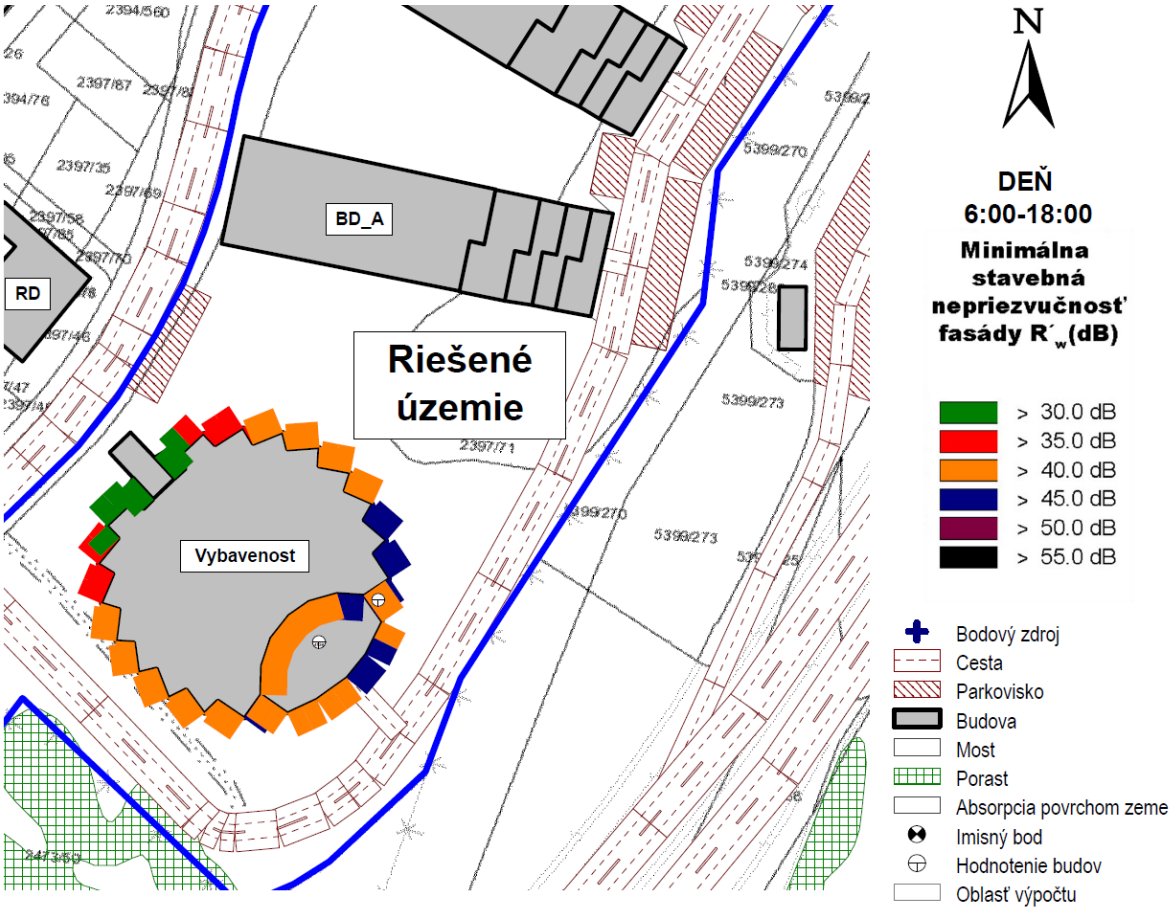
Maximálna ekvivalentná hladina A zvuku 2 m pred fasádou
VEČER (18:00-22:00)
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY, vrátane neistôt



Maximálna ekvivalentná hladina A zvuku 2 m pred fasádou
NOC (22:00-6:00)
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY, vrátane neistôt



NEPRIEZVUČNOSŤ OBVODOVÉHO PLÁŠŤA – časť BD
stavebná nepriezvučnosť R´w (dB)
(podľa hladiny v NOCI – najnepriaznivejší stav)
(stanovené na základe maximálnej hladiny hluku na fasáde, rozbor nepriezvučnosti fasády po výške objektu je nutné realizovať v ďalšom stupni PD)



NEPRIEZVUČNOSŤ OBVODOVÉHO PLÁŠŤA – časť VYBAVENOSŤ
stavebná nepriezvučnosť R´w (dB)
(podľa hladiny cez DEŇ – v čase užívania objektu)
(stanovené na základe maximálnej hladiny hluku na fasáde, rozbor nepriezvučnosti fasády po výške objektu je nutné realizovať v ďalšom stupni PD)

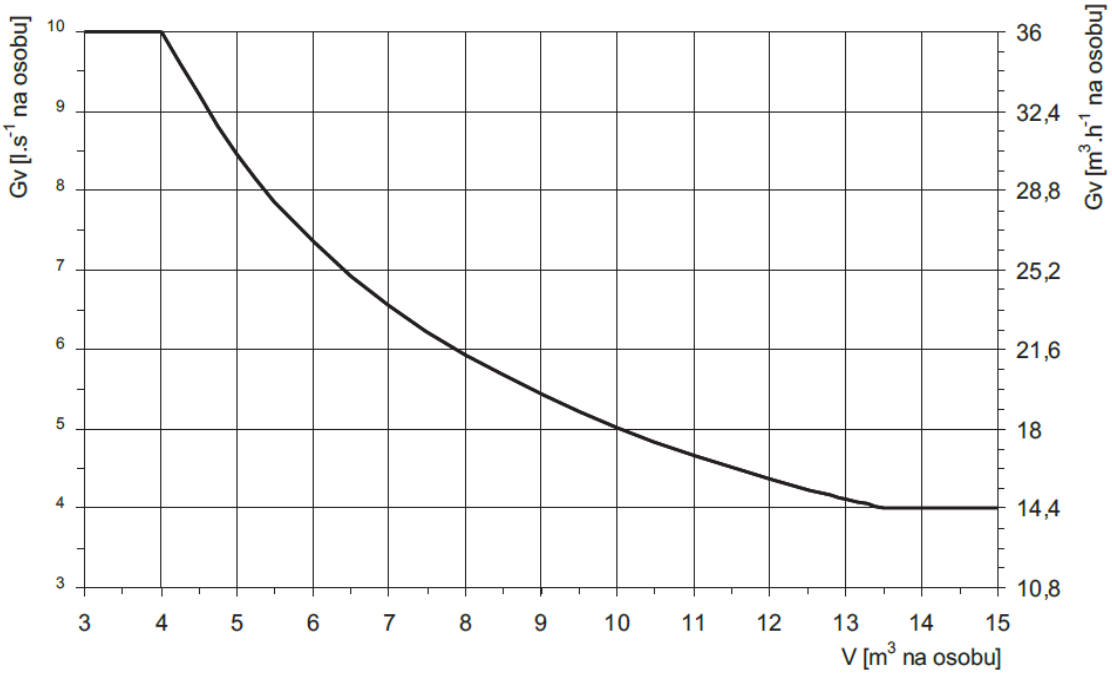
14. Vetranie miestností - Vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z. z.

Návrh vetrania priestoru vychádza z požiadaviek normy STN EN 15251 Vstupné údaje o vnútornom prostredí budov na navrhovanie a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov – kvalita vzduchu, tepelný stav prostredia, osvetlenie a akustika (v súčasnosti neplatná) a Vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia, ktorá práve cituje technickú normu STN EN 15251, táto norma je v súčasnosti nahradená normou STN EN 16798-1:2019 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. Modul M1-6.

V paragrafe 3 Vyhlášky MZ SR č. 259/2008 Z.z. okrem iného je uvádzané:

- Všetky vnútorné priestory s dlhodobým a krátkodobým pobytom ľudí musia byť vetrané. Vetranie budov sa zabezpečuje prirodzeným vetraním alebo núteným vetraním.
- Vetranie sa určuje podľa počtu osôb, vykonávanej činnosti, tepelnej záťaže a miery znečistenia ovzdušia tak, aby boli splnené požiadavky na množstvo vzduchu na dýchanie, na čistotu vnútorného ovzdušia a aby nedošlo k obťažovaniu ľudí pachovými látkami.

- Vo vnútorných priestoroch s dlhodobým pobytom ľudí sa nútené vetranie musí riešiť tak, aby prúdenie vzduchu nenarušilo prípustné podmienky tepelno-vlhkostnej mikroklímy
- Potrebná výmena vzduchu sa určuje z grafu v prílohe č. 2 vyhlášky (obrázok 30)



Obrázok 30: Požiadavky na minimálne množstvo vymieňaného vzduchu podľa Vyhlášky MZ SR č.259/2008 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia

Poznámka:

V prípade miestnosti s rozmermi 3 x 4 x 2,6m (plocha 12m^2) je objem vzduchu cca 31m^3. V prípade užívania miestnosti dvoma osobami je na každú osobu vyhradené množstvo vzduchu 31/2 = 15,5m^3. V takomto prípade je minimálna požiadavka na množstvo vymieňaného vzduchu podľa Vyhlášky MZ SR č.259/2008 Z.z. 14,4 m^3.h^{-1} na osobu.

Tabuľka 9: Príklady intenzity vetrania pri obytných budovách (STN EN 16798-1)

Kategória	Intenzita výmeny vzduchu [a]		Obývacie izby a spálne, najmä množstvo vonkajšieho vzduchu		Množstvo odsávaného vzduchu [m^3/h]		
	[m^3/(h.m^2)]	[1/h]	[m^3/(h.osoba)][b]	[m^3/(h.m^2)]	kuchyňa	kúpeľňa	toaleta
I	1,8	0,7	36	5,0	100	72	50
II	**1,5**	**0,6**	**25**	**3,6**	**72**	**54**	**36**
III	1,3	0,5	14	2,2	50	36	25
Kategória	Intenzita výmeny vzduchu [a]		Obývacie izby a spálne, najmä množstvo vonkajšieho vzduchu		Množstvo odsávaného vzduchu [l/s]		
	[l/(s.m^2)]	[1/h]	[l/(s.osoba)][b]	[l/(s.m^2)]	kuchyňa	kúpeľňa	toaleta
I	0,49	0,7	10	1,4	28	20	14
II	**0,42**	**0,6**	**7**	**1,0**	**20**	**15**	**10**
III	0,35	0,5	4	0,6	14	10	7

[a] Intenzita výmeny vzduchu vyjadrená v l/(s.m^2) a v 1/h vzájomne korešponduje, ak je výška stropu 2,5m.
[b] Počet užívateľov sa môže určiť na základe počtu postelí. Ak existujú národné predpoklady, musia sa použiť; môžu sa odlišovať na energetický výpočet a na výpočet kvality vzduchu

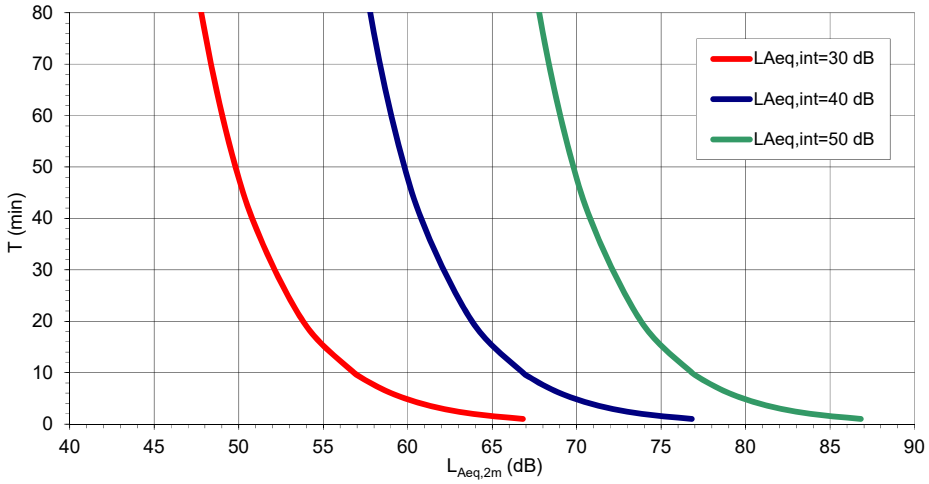
Tabuľka 10: Opis použiteľnosti jednotlivých kategórií (STN EN 16798-1)

Kategória	Vysvetlenie
I	Vysoká úroveň očakávania a odporúča sa pre priestory užívané veľmi senzitívnymi užívateľmi so špeciálnymi požiadavkami, ako sú telesne postihnutí, chorí, veľmi malé deti a starší ľudia
II	**Normálna úroveň očakávania a má byť použitá pre nové a rekonštruované budovy**
III	Prípustná, priemerná úroveň očakávania a môže byť použitá pre existujúce budovy

Vzhľadom na požiadavku Vyhlášky MZ SR č.259/2008 Z. z. z hľadiska minimálneho množstva vymieňaného vzduchu ako aj požiadavky normy STN EN 16798-1:2019 odporúčam stanoviť minimálnu intenzitu vetrania v obytných (chránených) miestnostiach na úroveň min. 25 m^3/h.osobu.

14.1. Vetranie chránených miestností pootvorenými oknami

Ak predpokladáme dostatočný tlakový rozdiel medzi exteriérom a interiérom posudzovanej chránenej miestnosti pre dostatočné vetranie pri sklopenom, resp. pootvorenom okne, možno na základe predpokladu nepriezvučnosti pootvoreného okna R_w = 10-15 dB určiť čas, ako dlho je možné okno ponechať otvorené a miestnosť takýmto spôsobom vetrať (obrázok 16).



Obrázok 31: Graf pre stanovenie dĺžky vetrania

Očakávanú hladinu hluku $L_{Aeq,int}$ (dB) len vetraním je možné stanoviť výpočtom nasledovne:

$$L_{Aeq,int} = L_{Aeq,ext,2m} - 15 + 10 \lg (T / 60) \text{ (dB)}$$

$L_{Aeq,int}$ je hladina hluku v interiéri
$L_{Aeq,ext,2m}$ je denná ekvivalentná hladina hluku pred fasádou
T je čas vetrania pootvoreným oknom v rámci 1 hodiny v min

Ak hladina A zvuku 2 m pred fasádou navrhovaného objektu prekračuje ekvivalentnú hladinu A zvuku 45 dB (v prípade navrhovaných objektov je hladina A zvuku vyššia ako 45dB) je nutné v objektoch zabezpečiť vetranie obytných miestností iným spôsobom ako pootvorenými oknami.

Poznámka:

Nakoľko je potrebné zabezpečiť počas spánku nepretržité vetranie (výmenu vzduchu, bez nutnosti otvárania a zatvárania okna), tak aby boli splnené normatívne požiadavky z hľadiska výmeny vzduchu (25m^3 čerstvého vzduchu na osobu za hodinu), je nutné pri chránených miestnostiach (obytná miestnosť) kde $L_{Aeq,2m,noc}$ > 45dB riešiť iným spôsobom ako pootvorením okna, nakoľko by neboli splnené požiadavky max. prípustných hladín hluku podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z..

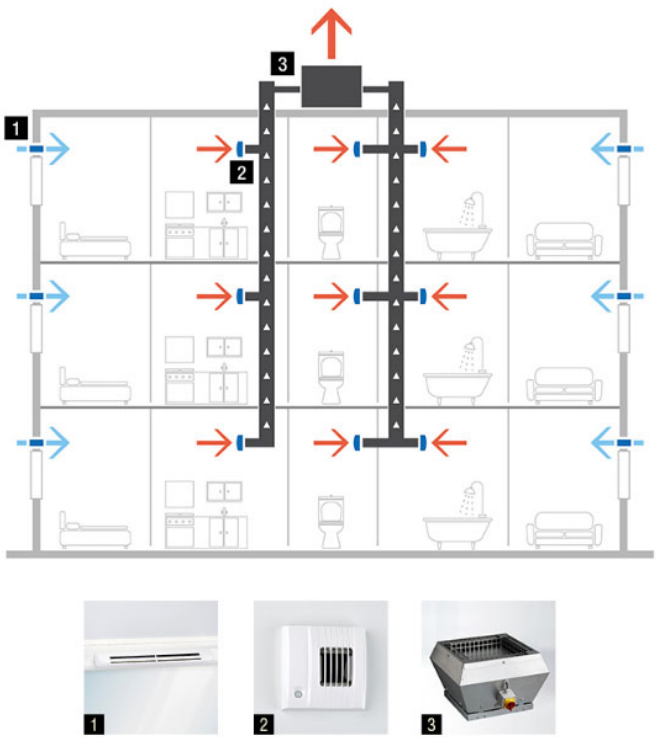
Najvýhodnejší spôsob vetrania obytných miestnosti je núteným spôsobom pomocou vzduchotechniky. Pre vetranie miestností je potrebné okrem prívodu vzduchu do miestnosti zabezpečiť aj odvod. Nasávanie čerstvého vzduchu do miestnosti je možné riešiť:

- lokálnymi prvkami s akusticky utlmenými vetracími mriežkami,
- lokálnymi rekuperačnými jednotkami s akustickým útlmom,
- alebo centrálnou vzduchotechnikou s alebo bez rekuperácie s prvkami zabezpečujúcimi útlm zvuku (tlmiče)

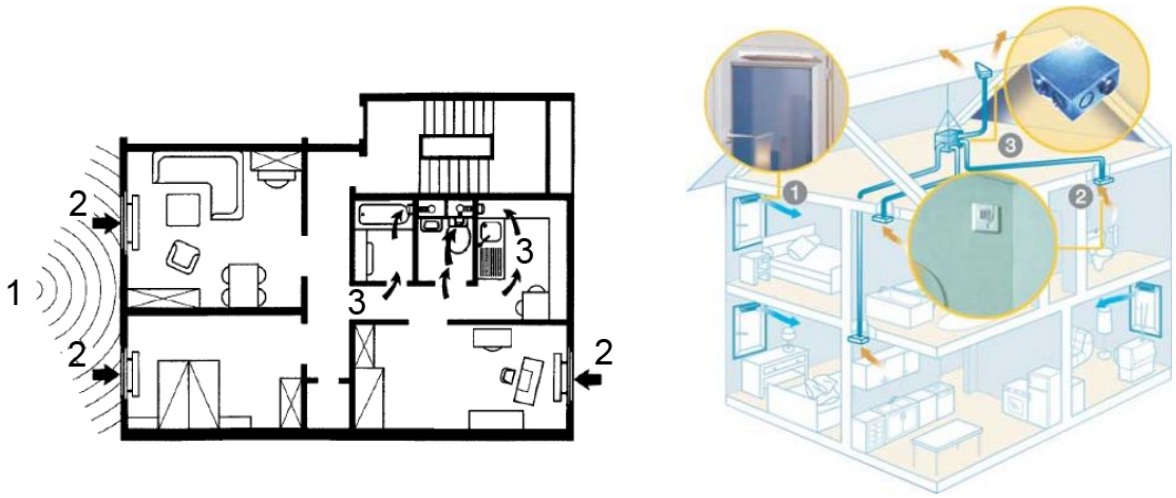
Presné požiadavky na akusticky tlmené vetriace mriežky je nutné špecifikovať v stupni PD – DSP, RP
(nakoľko ich špecifikovanie závisí od spôsobu riešenia nepriezvučnosti jednotlivých prvkov fasády – stena a okno).

Upozornenie!!!

Požiadavka na nepriezvučnosť akusticky tlmenej vetracej mriežky:
Akustická mriežka zabudovaná do okennej konštrukcie (alt. 1) nesmie svojou konštrukciou znižovať nepriezvučnosť okennej konštrukcie. Akustická mriežka zabudovaná do steny (alt. 2) musí dosahovať akustický útlm $D_{n,Tw}$ s min. hodnotou R'_w (požiadavka na obvodový plášť) + 6 až 9 dB (v závislosti od spôsobu a polohy osadenia štrbiny).



Obrázok 32: Princíp zabezpečenie vetrania do chránených miestnosti bytov (zdroj: AERECO, LUNOS)



Obrázok 33: **Princíp zabezpečenie vetrania do chránených miestnosti bytov (zdroj: AERECO, LUNOS)**



Obrázok 34: Príklady vetracích štrbín nadpraží a ostení okna



Obrázok 35: Príklady vetracích štrbín v okne



Obrázok 36: Príklady vetracích štrbín v okne

Príklady použiteľných vetracích prvkov – s rekuperáciou

SIEGENIA AEROMAT VT WRG 1000

Hodnoty se mohou lišit v závislosti na specifickém vybavení přístroje. [1]

	AEROMAT VT WRG 1000			
	Var. 1	**Var. 2**	**Var. 3**	**Var. 4**
Senzory/čidla	–	✓	–	✓
Modul WLAN	–	–	✓	✓
Akustický útlum (při otevřených posuvných šoupátkách) [2]	$R_{w-1,9} = 47$ dB $D_{n,e,w} = 54$ dB			
Max. přípustné zatížení na metr délky přístroje	1 000 kg			
Hodnota součinitele prostupu tepla [3]	U = 0,55 W/m²K			
Přípustná teplota použití	–15 °C až +40 °C			
Filtr venkovního vzduchu (je-li k dispozici)	F7, 124 x 90 mm			
Filtr odváděného vzduchu (je-li k dispozici)	G3, 190 x 87 mm			
Efektivní průtok vzduchu (s filtrem) při stupni ventilátoru 1 při stupni ventilátoru 2 při stupni ventilátoru 3 (stupeň Power)	 cca 22 m³/h cca 38 m³/h cca 52 m³/h			
Stupeň účinnosti dodávky tepla [4]	max. 62 %			
Vlastní hluk [5] při stupni ventilátoru 1 při stupni ventilátoru 2 při stupni ventilátoru 3 (stupeň Power)	 L_{pA} = cca 24 dB(A) L_{pA} = cca 36 dB(A) L_{pA} = cca 43 dB(A)			
Napájecí napětí	230 V~			
Provozní napětí přístroje	24 V ⎓			
Příkon při stupni ventilátoru 1 při stupni ventilátoru 2 při stupni ventilátoru 3 (stupeň Power)	 5 W 11 W 24 W			
Připojení k síti	230 V~ / 50 Hz			
Třída ochrany II	✓			
Tepelná pojistka v transformátoru	✓			
Délka připojovacího kabelu	1,50 m nebo 5 m			

[1] Technické údaje – modul WRG
[2] měřeno podle DIN EN 10140-2 při stavební hloubce 320 mm
[3] zjištěno výpočtem podle DIN EN ISO 6946
[4] podle EN 308
[5] měřeno podle DIN EN ISO 3745 (při prostorovém útlumu 8 db)





SIEGENIA AEROTUBE WRG Smart.

Technické údaje

	AEROTUBE WRG smart
Výkon vzduchu pri stupni ventilátora 1 pri stupni ventilátora 2 pri stupni ventilátora 3	 cca 15 m³/h cca 32 m³/h cca 45 m³/h
Vlastná hlučnosť [1] pri stupni ventilátora 1 pri stupni ventilátora 2 pri stupni ventilátora 3	 L_{PA} = 25 dB (A) L_{PA} = 38 dB (A) L_{PA} = 46 dB (A)
Zvuková izolácia $D_{n,e,w}$ [2]	35 dB
Stupeň účinnosti dodávky tepla	max. 90 %
Príkon pri stupni ventilátora 1 pri stupni ventilátora 2 pri stupni ventilátora 3	 2,1 W 2,9 W 4,3 W
Elektrické pripojenie	230 V~/6 W
Trieda ochrany	II
Typ ochrany	IP22
Hmotnosť	4,5 kg
Filter čerstvého vzduchu	ISO Coarse 45 % (predtým G3)
Prípustná teplota používania	–15°C - 40°C
Schválenie stavebným dozorom	Z-51.3-387

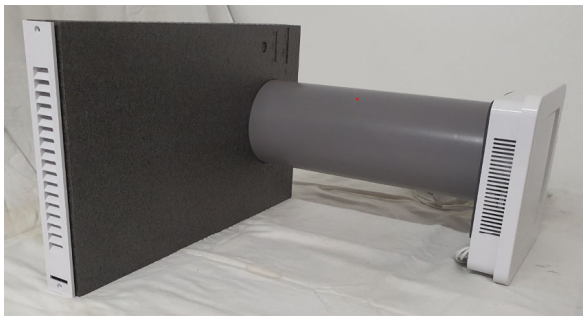
1) merané podľa DIN EN ISO 3741 pri izolácii miestnosti 8 dB
2) merané podľa DIN EN 10140-2

Technické údaje

Zvuková izolácia $D_{n,e,w}$ [2]		AEROTUBE AZ smart / AEROTUBE WRG smart
Kanál do ostenia EPP Typ FL	s dĺžkou rúry 270 mm	47 dB
	s dĺžkou rúry 340 mm	47 dB
	s dĺžkou rúry 500 mm	50 dB
Kanál do ostenia EPP Typ SFL	s dĺžkou rúry 270 mm	51 dB
	s dĺžkou rúry 340 mm	52 dB
	s dĺžkou rúry 500 mm	51 dB

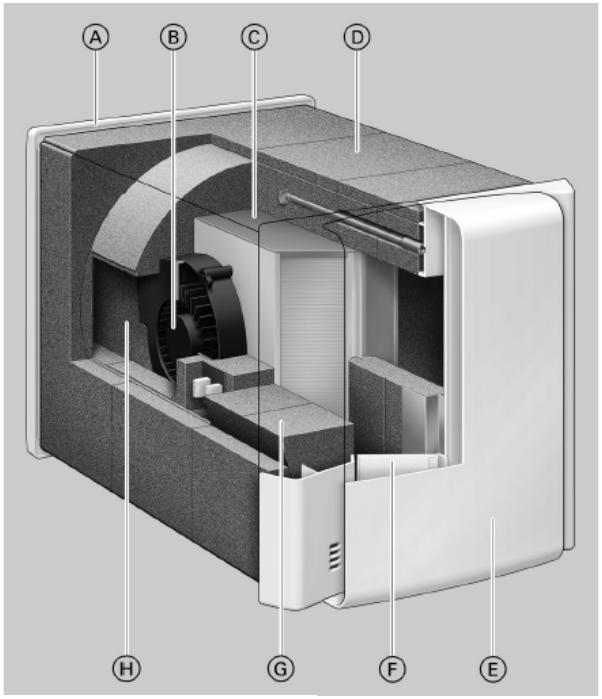
[2] merané podľa DIN EN 10140-2





VIESSMANN Vitovent 200-D





Ⓐ Venkovní stěnová clona
Ⓑ Ventilátor
Ⓒ Protiproudý výměník tepla
Ⓓ Stěnové pouzdro, čtvercové
Ⓔ Vnitřní stěnová clona
Ⓕ Filtr
Ⓖ Prodlužovací kroužky pro větrací zařízení
Ⓗ Montážní poloha elektrického předehřívacího registru (u typu HRV B55 vestavěný z výroby)

Typ HRV B55

		Stupeň větrání 1	2	3	4
Objemový tok vzduchu	m³/h	15	25	35	45
Elektrický příkon bez elektrického předehřívacího registru	W	4	7	11	19

Nastavení z výroby

Akustické parametry

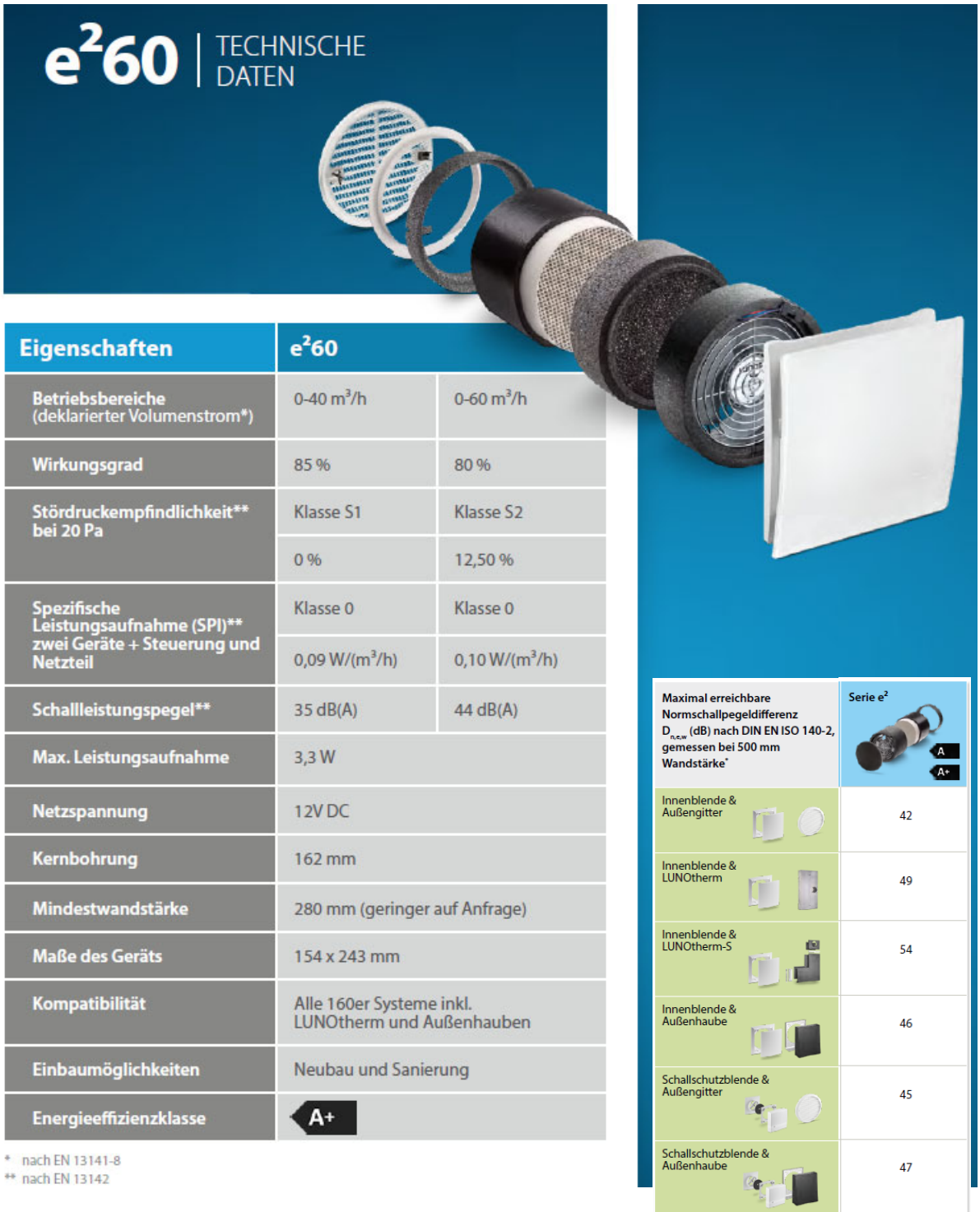
Akustický výkon v místnosti podle ČSN EN ISO 3741:2010

Objemový tok vzduchu v m³/h	Hladina akustického výkonu v dB při středním oktávovém kmitočtu v Hz 63	125	250	500	1000	2000	4000	Celkem
15	0	8,0	8,2	18,7	16,2	8,5	6,1	25,0
30	4,5	13,2	14,7	22,1	21,4	15,7	9,6	31,0
45	16,2	22,2	33,1	35,8	29,7	25,7	14,5	41,8
55	22,6	24,7	34,5	38,0	36,5	28,6	20,6	45,5

Stupeň zvukové izolace a normovaná hladina zvuku prvku v místnosti podle ČSN EN ISO 10140-1:5

Objemový tok vzduchu v m³/h	Stupeň zvukové izolace $R_{W,1,9}$ v dB	Normovaná hladina zvuku prvku $D_{n,e,W}$ v dB
0	52	59
30	44	51
55	45	52

LUNOS e²60
ventilátor so spätným získavaním tepla



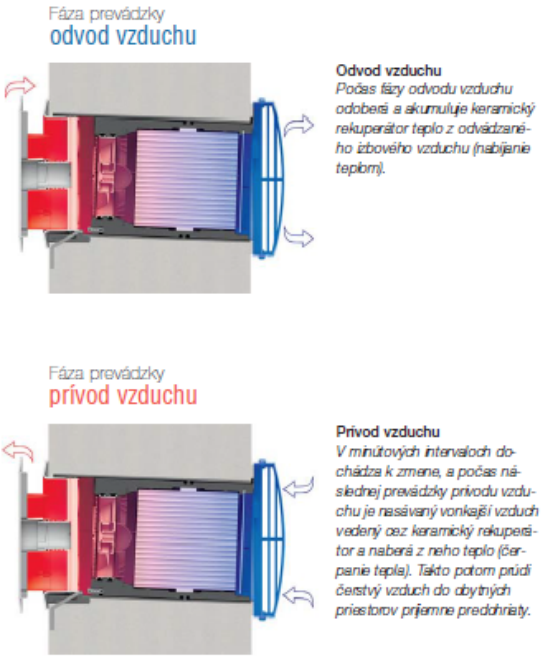
Eigenschaften	e²60	
Betriebsbereiche (deklarierter Volumenstrom*)	0-40 m³/h	0-60 m³/h
Wirkungsgrad	85 %	80 %
Stördruckempfindlichkeit** bei 20 Pa	Klasse S1	Klasse S2
	0 %	12,50 %
Spezifische Leistungsaufnahme (SPI)** zwei Geräte + Steuerung und Netzteil	Klasse 0	Klasse 0
	0,09 W/(m³/h)	0,10 W/(m³/h)
Schallleistungspegel**	35 dB(A)	44 dB(A)
Max. Leistungsaufnahme	3,3 W	
Netzspannung	12V DC	
Kernbohrung	162 mm	
Mindestwandstärke	280 mm (geringer auf Anfrage)	
Maße des Geräts	154 x 243 mm	
Kompatibilität	Alle 160er Systeme inkl. LUNOtherm und Außenhauben	
Einbaumöglichkeiten	Neubau und Sanierung	
Energieeffizienzklasse	A+	

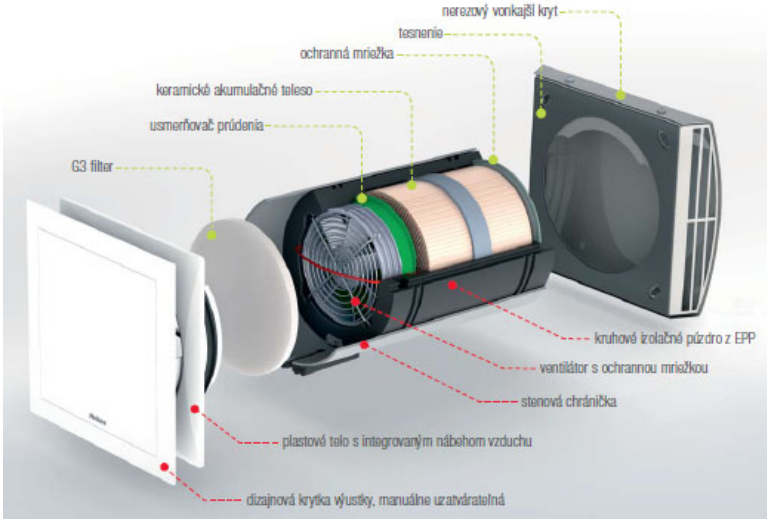
* nach EN 13141-8
** nach EN 13142

Maximal erreichbare Normschallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ (dB) nach DIN EN ISO 140-2, gemessen bei 500 mm Wandstärke*	Serie e² A / A+
Innenblende & Außengitter	42
Innenblende & LUNOtherm	49
Innenblende & LUNOtherm-S	54
Innenblende & Außenhaube	46
Schallschutzblende & Außengitter	45
Schallschutzblende & Außenhaube	47
Schallschutzblende & LUNOtherm	51
Schallschutzblende & LUNOtherm-S	55

HELIOS EcoVent Verso KWL EC 45
ventilátor so spätným získavaním tepla

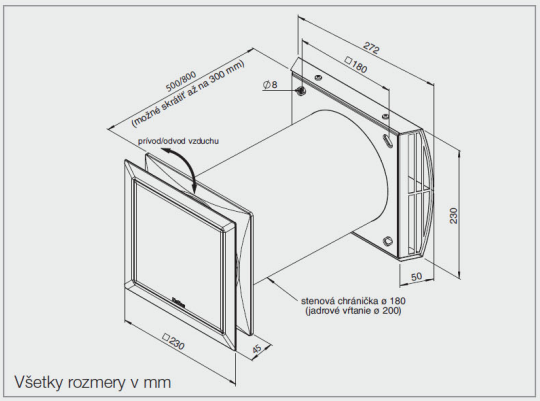






Technické údaje

Rekuperátor[1]	**KWL EC 45**[1]		Obj.č. 3011		
Objem. prietok na stupni	❺	❹	❸	❷	❶
Prívod/odvod vzduchu V̇ m³/h	45	37	32	24	14
Akustický tlak L_{PA} dB(A)	34	29	27	21	14
Útlm hluku $D_{n,e,w}$ dB			44		
Príkon W	4,5	3,4	2,8	2,1	1,6
Účinnosť [2]			až 88 %		
Prevádzk. napätie - sieťový člen			vstup 230 V~, 50/60 Hz / výstup 12 V⎓		
Menovitý prúd mA	42	32	27	21	17
El. prívod. napájací kábel [3]			NYM-O 2 x 1,5 mm²		
El. prívod. napájací kábel regulátora [3]			NYM-O 2 x 1,5 mm²		
El. prívod. napájací kábel ventilátora [4]			J-Y (ST) Y 3 x 0,8 mm		
Zapojenie podľa el. schémy číslo			SS-1091 / SS-1093		
Hmotnosť kg			4,3		



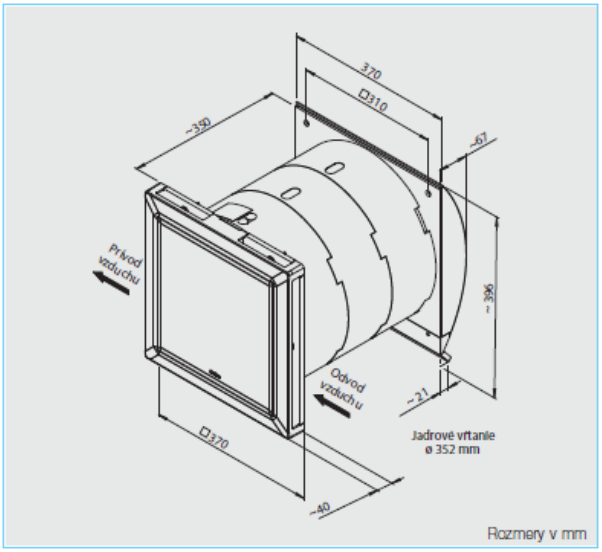
Všetky rozmery v mm

[1] K tomu je potrebne nevyhnutne objednať navyše stenovú chráničku (typy KWL 45 RSF...) - detaily vyššie.
[3] Je prípustné aj použitie NYM-J 3 x 1,5 mm².

[2] Podľa najnovších postupov skúšania DIBt.
[4] Je prípustné aj použitie J-Y (ST) Y 2 x 2 x 0,8 mm².

HELIOS EcoVent KWL EC 60
ventilátor so spätným získavaním tepla





Technické údaje			
Zariadenie[1]	**KWL EC 60 Eco**[1]	Obj.č. 9950	
Vzduchový výkon na stupni Prívod / Odvod vzduchu V m³/h	❸ 60	❷ 30	❶ 17
Hlučnosť dB(A) Okolie L_{PA} vo vzdialenosti 3 m	30	22	18
Príkon ventilátorov 2xW	4	2	1
Útlm D_{NE} dB(A)	39-41		
Napätie / frekvencia	230 V~, 50 Hz		
Menovitý prúd A	0,05		
Krytie IP	X4		
Elektrický prívodný kábel	NYM-J 3 x 1,5 mm²		
El. zapojenie podľa schémy č.	949		
Prevádzka v rozsahu teplôt	– 20 °C až + 40 °C		
Hmotnosť cca kg	12		

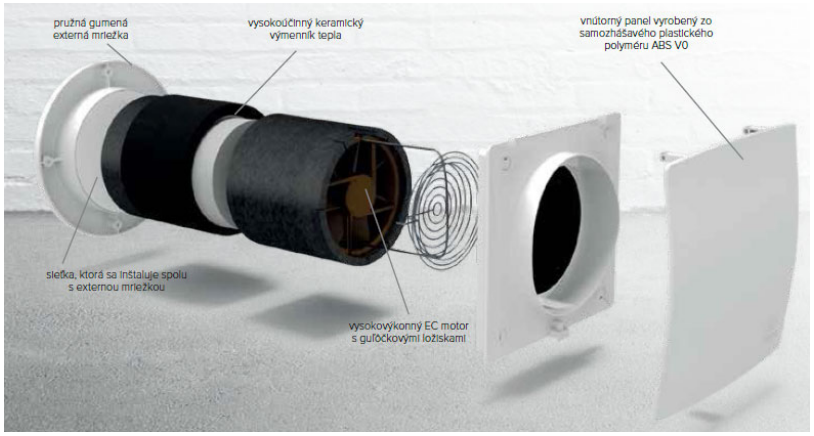
[1] Potrebnú sadu pre zabudovanie do steny (typ KWL 60 RS Obj.č. 0708) je nutné objednať samostatne (detaily v texte).

Technické údaje				
Zariadenie[1] – vrátane snímača vlhkosti	**KWL EC 60 Pro**[1] **KWL EC 60 Pro FF**[1]	Obj.č. 9951 Obj.č. 9957		
Vzduchový výkon na stupni Prívod / Odvod vzduchu V m³/h	❹ 60	❸ 45	❷ 30	❶ 17
Hlučnosť dB(A) Okolie L_{PA} vo vzdialenosti 3 m	30	29	22	18
Príkon ventilátorov 2xW	4	3	2	1
Útlm D_{NE} dB(A)	39-41			
Napätie / frekvencia	230 V~, 50 Hz			
Menovitý prúd A	0,06			
Krytie IP	X4			
Elektrický prívodný kábel	NYM-J 3 x 1,5 mm²			
El. zapojenie podľa schémy č.	950			
Prevádzka v rozsahu teplôt	– 20 °C až + 40 °C			
Hmotnosť cca kg	12,5			

[1] Potrebnú sadu pre zabudovanie do steny (typ KWL 60 RS Obj.č. 0708) je nutné objednať samostatne (detaily v texte).

VORTICE - VORT HRW 20 MONO D
ventilátor so spätným získavaním tepla





TECHNICKÉ ÚDAJE

VORT HRW 20 MONO (kód 11634), VORT HRW 20 MONO RC (kód 11635), VORT HRW 20 MONO HCS (kód 11631)

Otáčky	1 (min)	2	3	4	5 (max)
Vzduchový výkon (m^3/h)	10	13	20	31	41
El. príkon (W) (tlak 0Pa)	1,0	1,1	1,7	3,2	5,0
Elektrické napájanie 1f/50Hz	vstup 230V / výstup 12V				
Hmotnosť / max. teplota	MONO (2,55kg), MONO RC (2,25kg), MONO HCS (2,60kg) / 50°C				

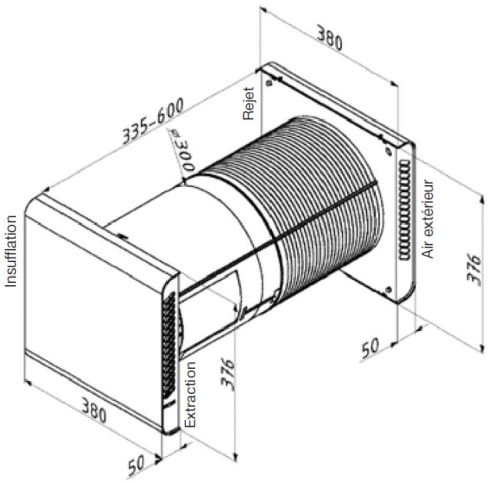
HLUKOVÉ ÚDAJE

Akustický tlak Lp v 3m*	16-23,6 dB(A)
Akustický útlm Dn,e,w**	32 dB
Akustický útlm Dn,e,w** s ochranným krytom MWS	35 dB
Akustický útlm Dn,e,w** s okennou sadou (adaptér WA a obdĺžniková mriežka WSG-W)	48 dB

** hladina akustického tlaku podľa UNI EN ISO 3741:2010, ** podľa normy EN ISO 10140-2-2010*

ZEHNDER ComfoSpot 50
ventilátor so spätným získavaním tepla





Akustické údaje

Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 3 m, volné*	
	[dB(A)]
Stupeň 1	5,2
Stupeň 2	14,7
Stupeň 3	23,2
Stupeň 4	29

Akustický prostup*		
	Předpokládaná hladina akustického útlumu Rw [dB]	Předpokládaná normová hladina akustického útlumu Dn [dB]
Klapky otevřeny	30	48
Klapky uzavřeny	32	51

Provozní údaje				
	Vzduchové množství [m^3/h]	Účinnost zpětného zisku tepla [%]	Účinnost zpětného zisku vlhkosti [%]	Spotřeba energie [W]
Stand-by				< 1
Stupeň 1	15	81,8	69,6	5
Stupeň 2	25	75,2	58,4	7
Stupeň 3	40	67,7	48,2	12
Stupeň 4	55	63,5	44	15

* měřeno na nezávislém místě

Upozornenie!!!

Pri rekuperačných vetracích štrbinách je okrem informácie o množstve vzduchu dôležitým faktorom aj hladina akustického tlaku od samotného zariadenia (ventilátora). Hladina A zvuku by nemala presahovať vo vzdialenosti 3m viac ako 22dB (lebo potom samotná vetracia štrbina bude zdrojom hluku v obytnej miestnosti).

Návrh (počet) rekuperačných vetracích štrbín závisí od spôsobu privádzania čerstvého a odvádzania odpadového teplého vzduchu.

Pri jedno ventilátorových rekuperačných štrbinách je nutné upozorniť, že prívod/odvod vzduchu definovaný výrobcom je definovaný v m^3/h a predstavuje hodnotu, ktorou zariadenie nasáva čerstvý aj vyfukuje odpadový vzduch, t.j. pre potreby definovania prívodu čerstvého vzduchu je nutné teda túto hodnotu deliť 2. Ak má systém fungovať správne, t.j. má fungovať rekuperácia a zároveň dokáže privádzať aj odvádzať vzduch súčasne, je nutné do miestnosti inštalovať dve takéto zariadenia a synchronizovať ich, aby jeden privádzal čerstvý vzduch a druhý odvádzal ohriaty vzduch, po určitom čase sa prepnú. Týmto spôsobom sa zabezpečí stály prívod čerstvého vzduchu. Je treba brať na zreteľ, že inštaláciou dvoch zariadení v chránenej miestnosti dochádza k zvýšeniu hladiny zvuku od samotných zariadení ako aj cez samotnú vetraciu štrbinu z vonkajšieho priestoru.

Zariadenie môže s rekuperáciou fungovať v čase nižších vonkajších teplôt (počas zimy). Počas leta, kedy je vonku vyššia teplota (najmä počas dňa) ako vo vnútri dochádza vplyvom rekuperátora k miernemu chladeniu privádzaného vzduchu. V noci, kedy je vonku nižšia teplota vplyvom rekuperátora dochádza k postupnému zvyšovaniu vnútornej teploty je vhodné preto rekuperátor mať možnosť vypnúť (napr. vybrať keramickú vložku v zariadení a pod.), prípadne inštalovať zariadenie z tzv. bypasom, kde prívod vzduchu počas letnej noci (chladnejšej) je riešený mimo rekuperátora.

15. Výplňové konštrukcie

Norma STN 73 0532 umožňuje v prípade, ak plocha okien predstavuje od 35% do 50% z plochy steny, znížiť požadovanú váženú nepriezvučnosť okna R_w o 3 dB ako je požadovaná hodnota. V prípade okna s plochou menšou ako 35% je požadovaná vážená nepriezvučnosť okna R_w o 5 dB nižšia. Toto zníženie je možné aplikovať len v prípade, ak vážená nepriezvučnosť steny je min. o 10 dB vyššia ako vážená nepriezvučnosť okna.

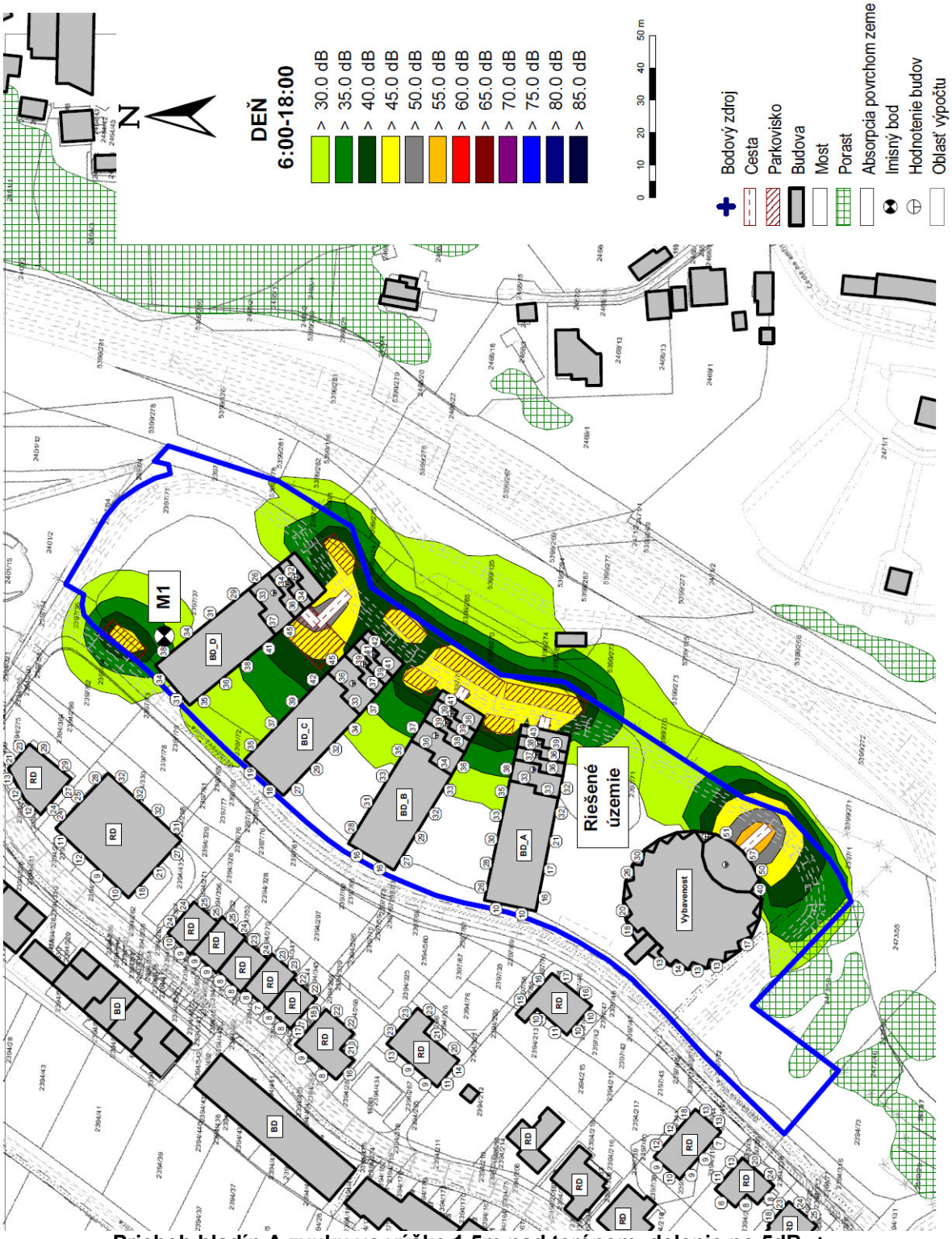
Nakoľko v tomto štádiu PD nie je presne definovaná skladba obvodového plášťa ako aj veľkosť zasklených plôch (okien) a typ vetracieho zariadenia je nutné presne definovanie nepriezvučnosti výplňových konštrukcií realizovať v ďalšom stupni PD.

Upozornenie!!!

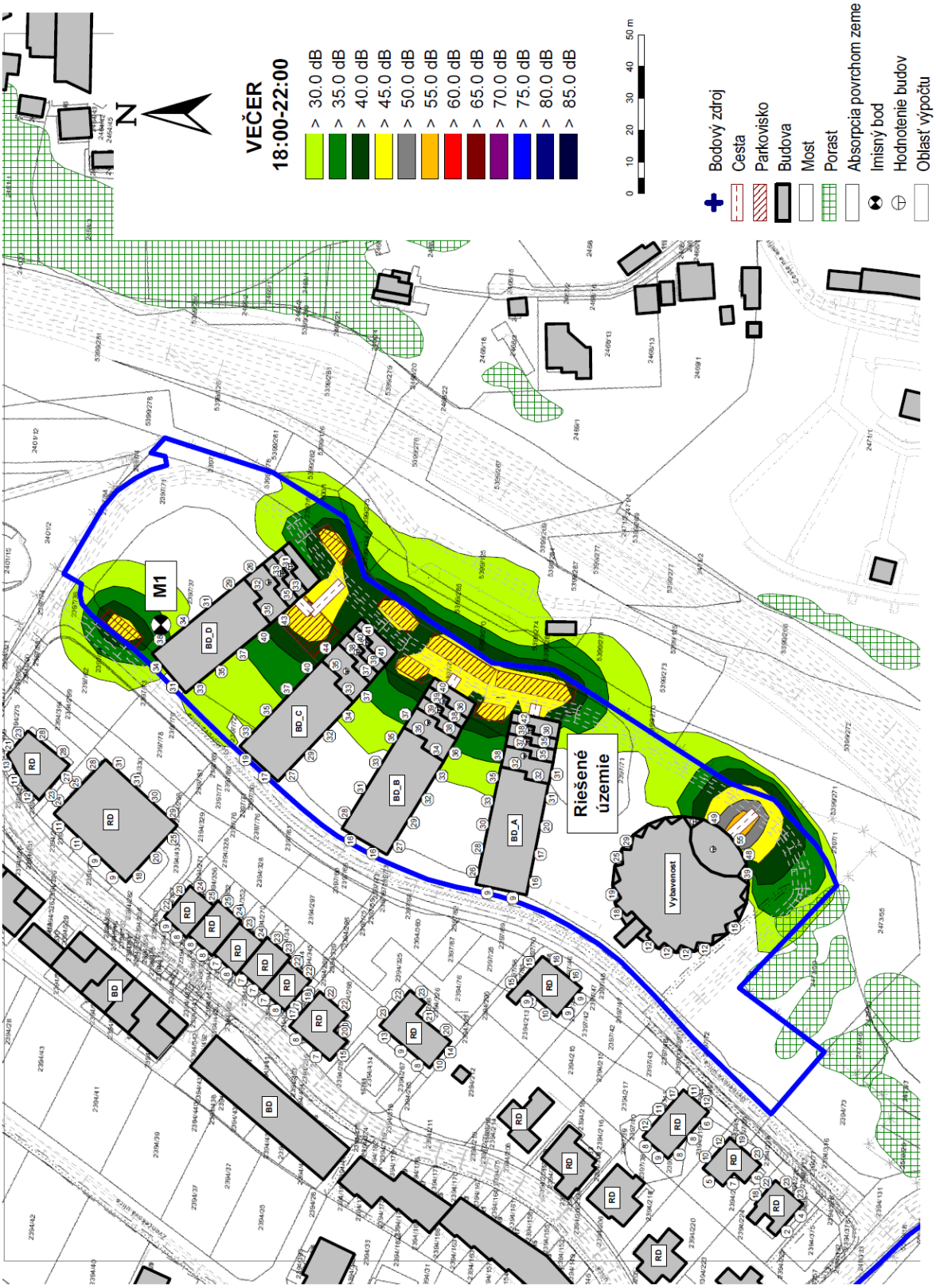
- **Vážená nepriezvučnosť okien uvádzaných výrobcom je viazaný na okná skúšobných rozmerov 1200/1200 mm, resp. 1500/1500 mm. V prípade väčších okien je potrebné od výrobcu zabezpečiť garanciu nepriezvučnosti okna aj pri zvýšenej ploche okna,**
- **uvedená hodnota R'_w (vážená stavebná nepriezvučnosť) musí byť dodržaná po zabudovaní prvkov do stavby, nakoľko po zabudovaní stavebných konštrukcií do stavby dochádza vplyvom vzniku akustických mostov a vplyvom šírenia hluku vedľajšími cestami ku zníženiu nepriezvučnosti konštrukcií,**
- **zvukovú izoláciu okna je potrebné garantovať aj v prípade zavedenia vetracích štrbín do konštrukcie okna**
- ***Všeobecné akustické požiadavka na nepriezvučnosť akusticky tlmenej vetracej mriežky:***
  - ***Akustická mriežka zabudovaná do okennej konštrukcie (alt. 1) nesmie svojou konštrukciou znižovať nepriezvučnosť okennej konštrukcie.***
  - ***Akustická mriežka zabudovaná do steny (alt. 2) musí dosahovať akustický útlm $D_{n,e,w}$ s min. hodnotou R'_w (požiadavka na obvodový plášť) + 6 až 9 dB (v závislosti od spôsobu a polohy osadenia štrbiny).***

16. Vplyv stavby (vplyv stavbou vygenerovanej dopravy)

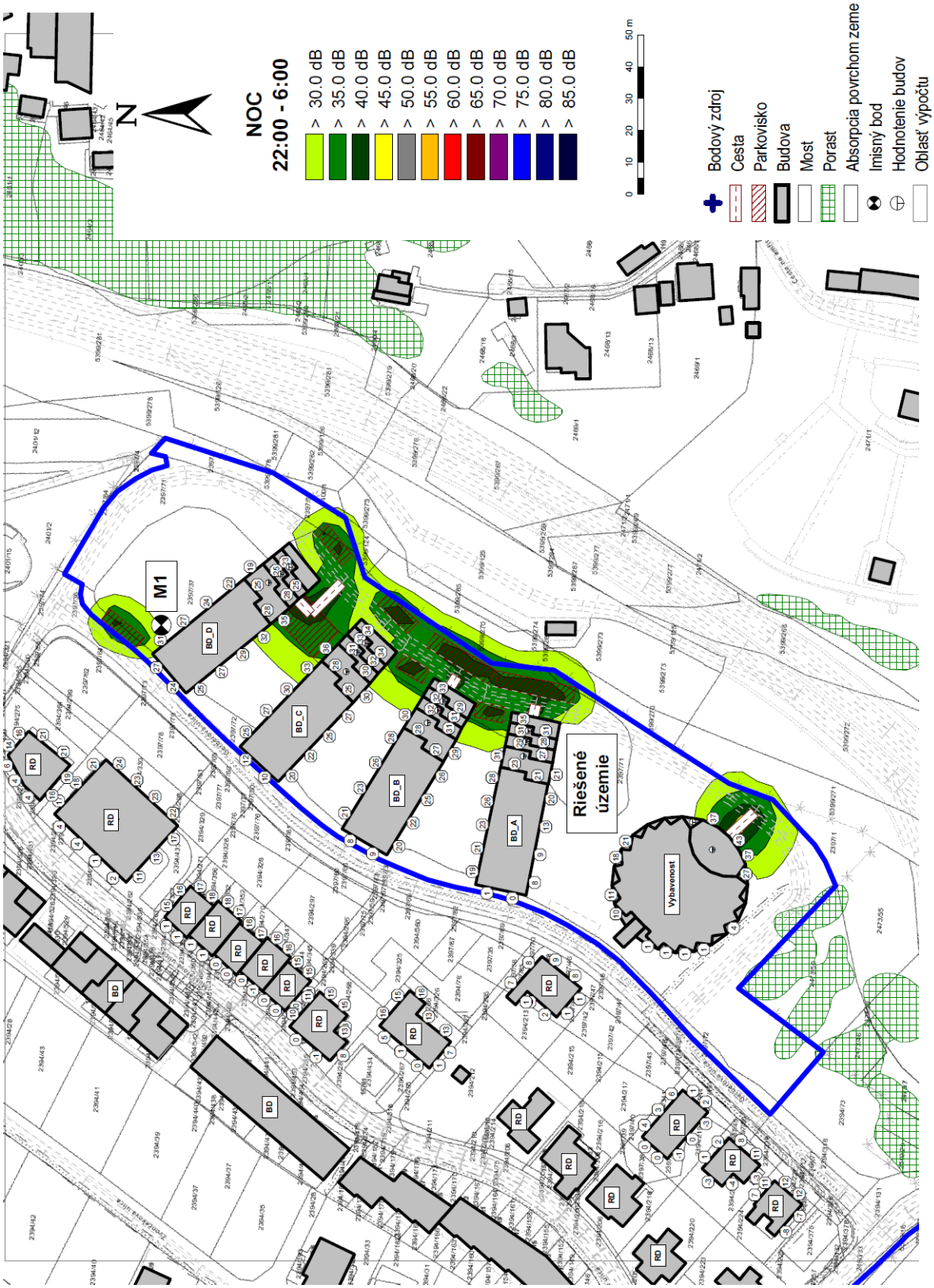
V posudzovaných bodoch (najbližšia existujúca obytná aj neobytná zástavba) bola zisťovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A zvuku (jej maximálna hodnota po výške objektu) spôsobovaná stavbou (stavbou vygenerovaná doprava - výjazd a vjazd vozidiel z garáži, parkovanie).



**Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov,
„PO VÝSTAVBE – VPLYV STAVBY“
DEŇ (6:00 – 18:00), vrátane neistôt**



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov,
„PO VÝSTAVBE – VPLYV STAVBY“
VEČER (18:00 – 22:00), vrátane neistôt



Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom, delenie po 5dB +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov,
„PO VÝSTAVBE – VPLYV STAVBY“
NOC (22:00 – 6:00), vrátane neistôt

Vyhodnotenie - vplyv stavby

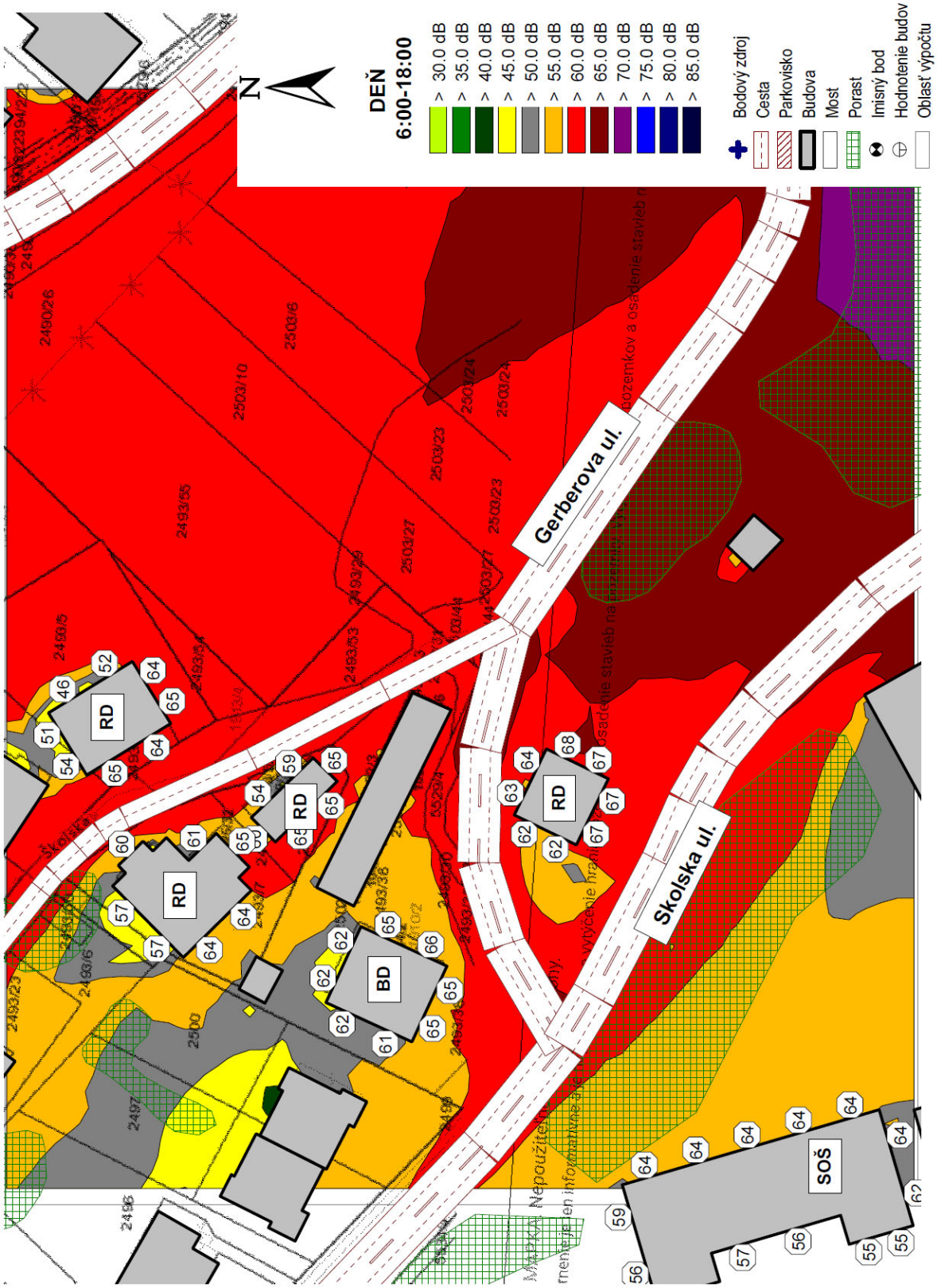
V posudzovaných bodoch (najbližšia existujúca obytná a neobytná zástavba) **nedochádza** k prekračovaniu povolených limitov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. v dennom, večernom a ani v nočnom čase. (viď časť 6.1 - hluk z iných zdrojov deň $L_{Aeq,12h,p}$ = 50 dB; večer $L_{Aeq,4h,p}$ = 50 dB; noc $L_{Aeq,8h,p}$ = 45 dB.

17. Vplyv stavby na celkovú hlukovú situáciu (EIA)

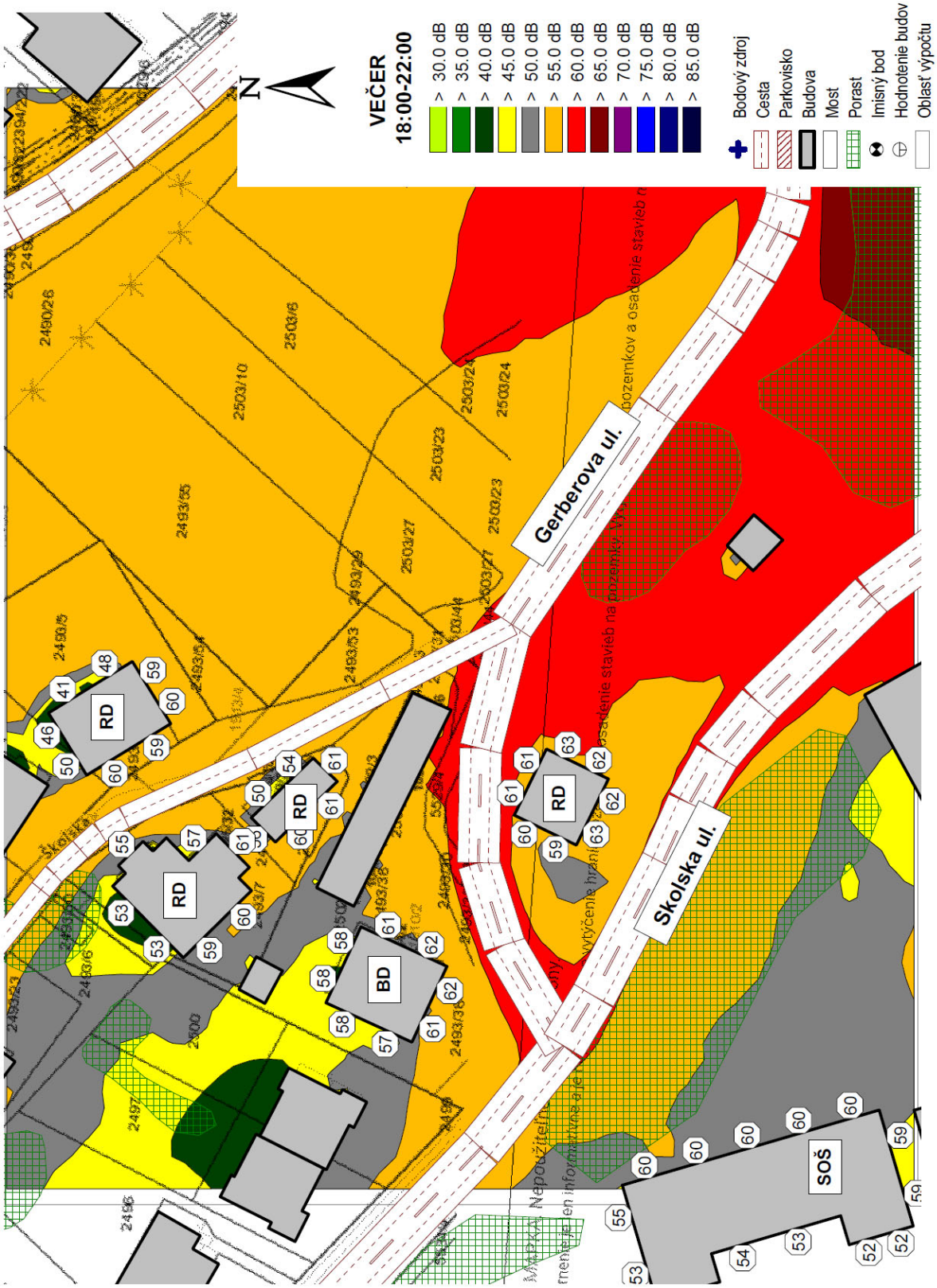
Predkladaná hluková štúdia je vypracované aj pre účely zámeru v zmysle zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. V zmysle tohto zákona je potrebné realizovať posúdenia vplyvu navrhovanej stavby (jej činnosti) na existujúce chránené územie v mieste najvýraznejšieho vplyvu. Vzhľadom na charakter stavby a jej územie a súčasnú hlukovú situáciu, najvýraznejší vplyv z hľadiska hluku a to najmä hluku z pozemnej dopravy (ktorú vygeneruje stavba) je v mieste napojenia komunikácie ul. Gerberová na ul. Školská (viď obrázok 24).

Križovatka Gerberová a Školská (rozšírenie) je pripravované od roku 2008, no do dnešného dňa nebolo zrealizované. Rozšírenie koridoru je z dôvodu bezpečnosti premávky (a jej budúcej intenzity) nevyhnutné zrealizovať v čo najkratšom čase.

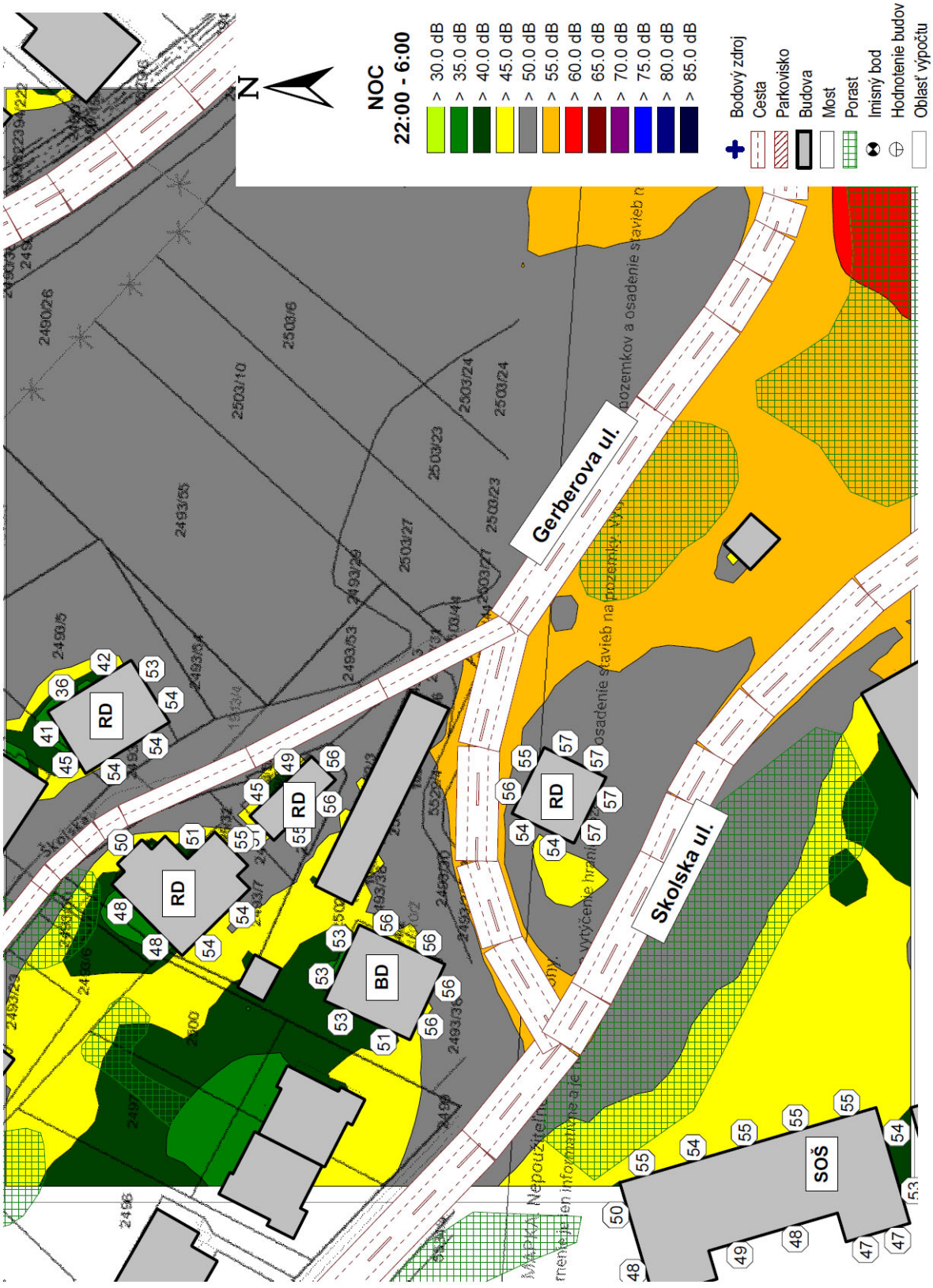
Zvýšenie intenzity dopravy vplyvom navrhovanej stavby „**Graniar – Nad Amfiteátrom, Banská Bystrica – Graniar“** na ulici Gerberová predstavuje 967 vozidiel za 24h (spolu s pripravovaný projektom **„Obytný súbor Graniar“** je to spolu 1974 voz za 24h), čo oproti súčasnému stavu intenzity, ktorý je cca 300 vozidiel za 24h predstavuje zvýšenie dopravy o 650%. V prípade komunikácie ul. Školská je toto navýšenie vzhľadom na vyššiu intenzitu dopravy na nej už nižšie. Takýto nárast dopravy bude predstavovať navýšenie hluku z dopravy pred fasádami najbližších chránených objektov (najmä RD p.č.. 2503/14 + 2503/16 + 2503/17) vzhľadom na súčasnú hlukovú situáciu v riešenom území **do 2dB počas dňa, do 1dB večer a do 1dB v noci**. Súčasná hluková situácia v tomto území už dnes spôsobuje prekračovanie povolených limitov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. pre III. kategóriu územia (max do 8dB). **Navýšenie hluku o 2dB pre posudzované objekty je v rámci povoleného navýšenia hluku z dopravy zapríčinené postupným narastaním dopravy pre kategórie územia III. najviac o 10 dB.**



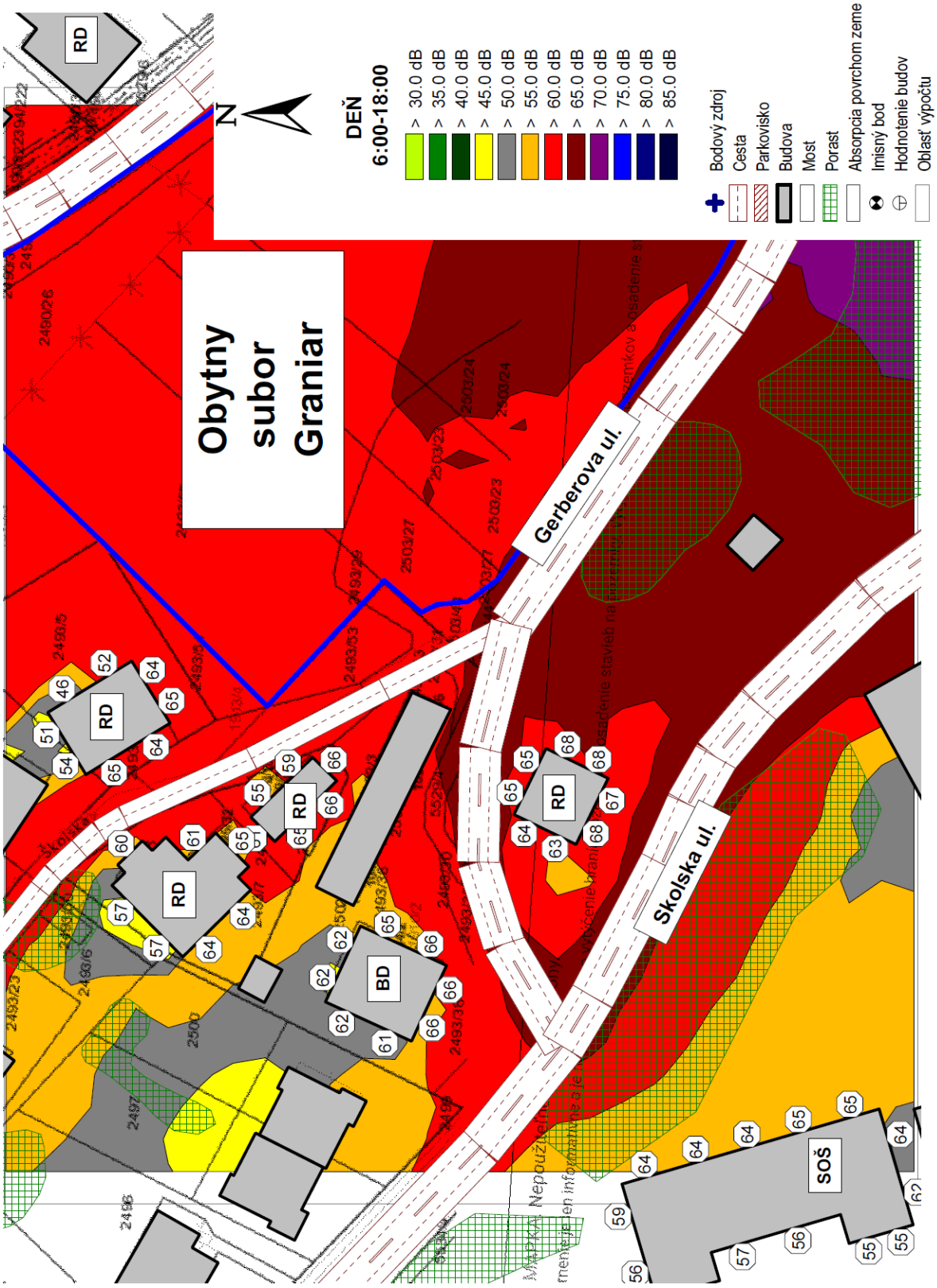
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
DEŇ (6:00 – 18:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



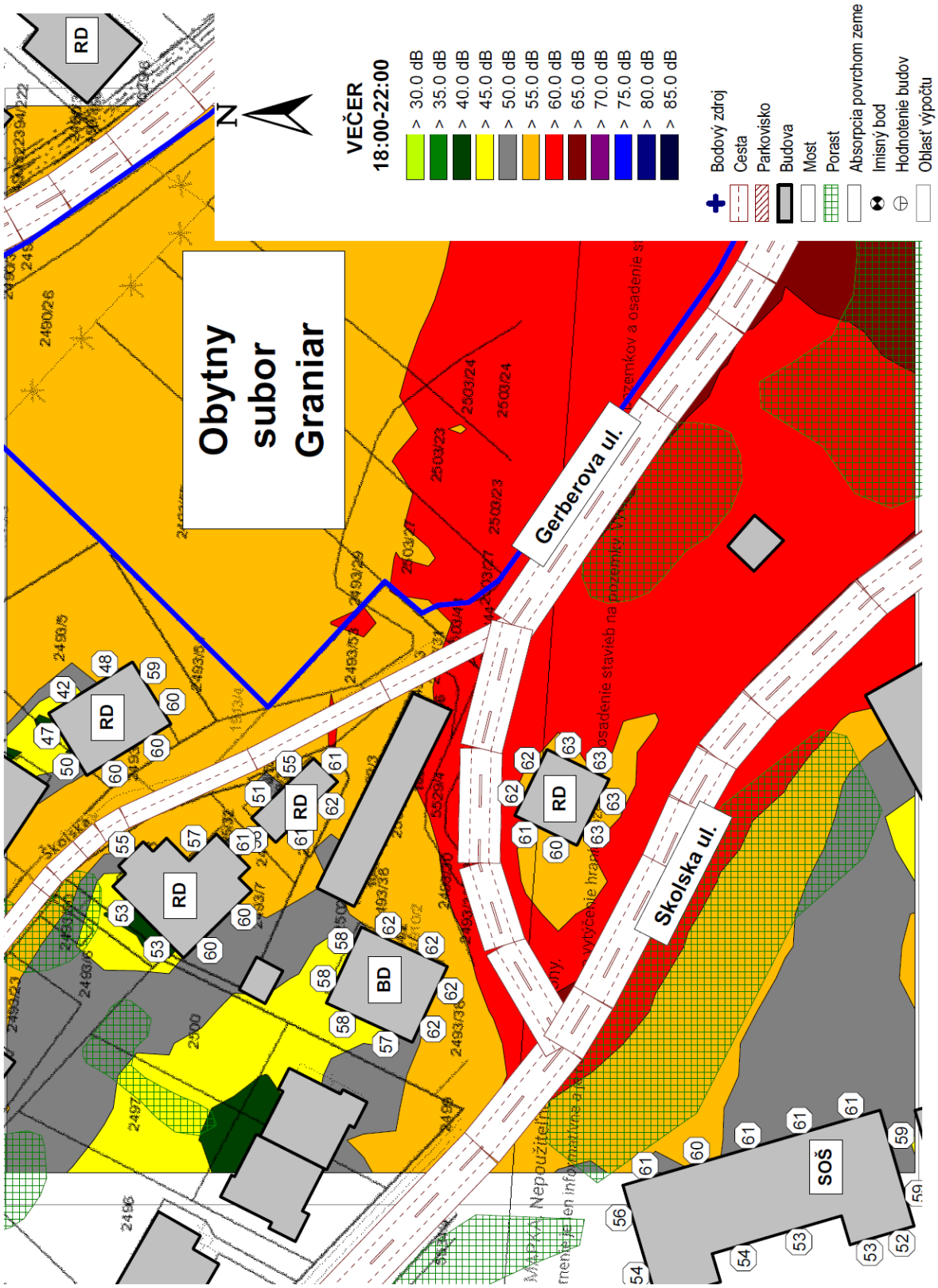
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
VEČER (18:00 – 22:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



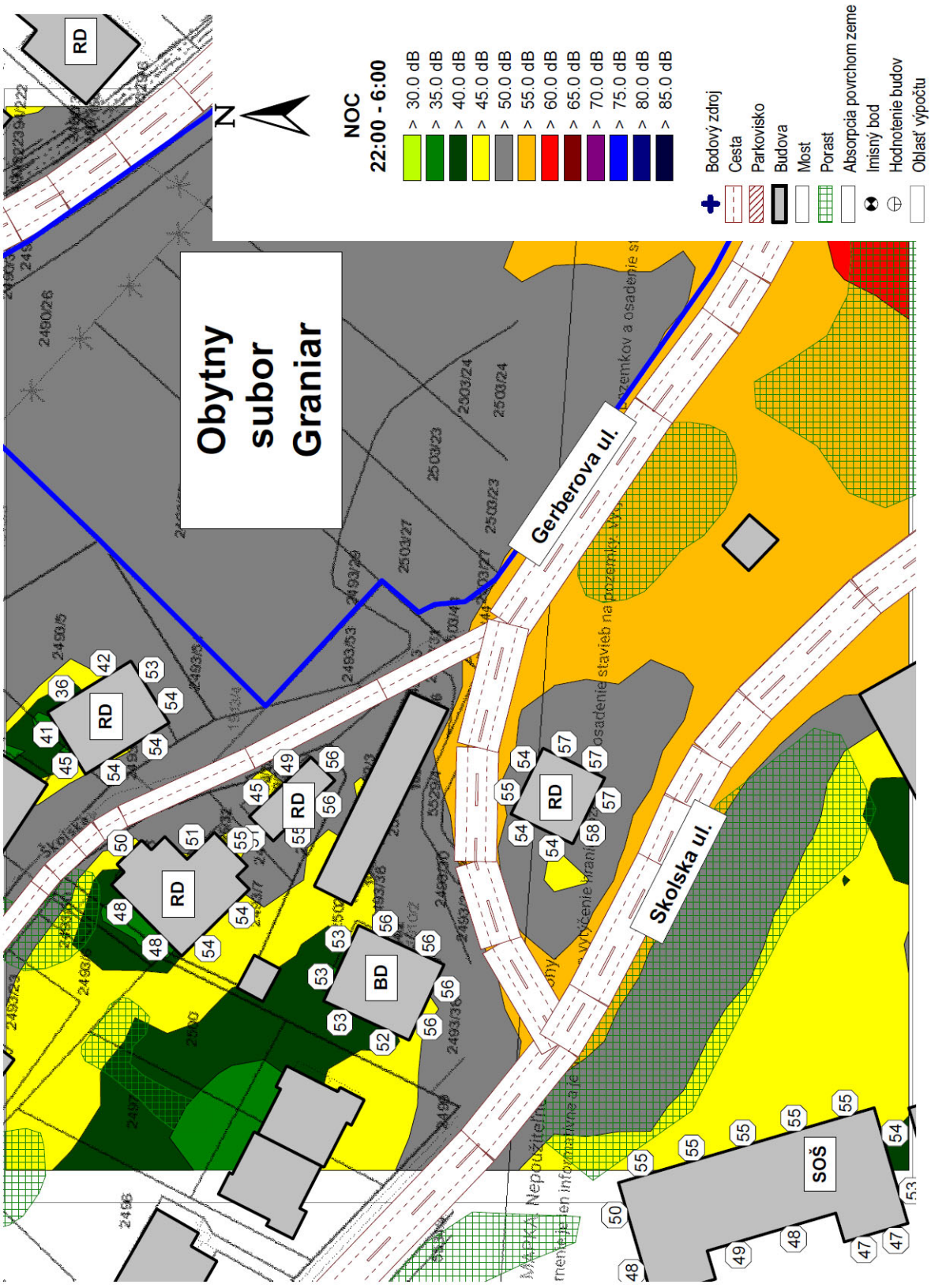
Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
V SÚČASNEJ DOBE (ROK 2024) – VARIANT V0
NOC (22:00 – 6:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY



**Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1 (vrátane intenzity dopravy OS Graniar),
DEŇ (6:00 – 18:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY**



**Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1 (vrátane intenzity dopravy OS Graniar),
VEČER (18:00 – 22:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt
VPLYV POZEMNEJ DOPRAVY**



**Priebeh hladín A zvuku vo výške 1,5m nad terénom +
hladina A zvuku na hranici pozemku vo výške 1,5m nad terénom +
maximálna hladina A zvuku (po výške objektov) pred fasádami okolitých chránených objektov
PO VÝSTAVBE OBJEKTU – Variant V1 (vrátane intenzity dopravy OS Graniar),
NOC (22:00 – 6:00), delenie po 5 dB, vrátane neistôt**

18. Iné zdroje hluku

Projektová dokumentácia neurčuje iné zdroje hluku nachádzajúce sa v objekte. V prípade, že takéto zdroje hluku sa vyskytnú počas realizácie je potrebné ich navrhnúť tak, aby neboli prekročené maximálne prípustné hladiny alebo prípustné ekvivalentné hladiny hluku podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z.

19. Záver

Na základe vykonaných meraní a predikcie hluku je možné skonštatovať, že vonkajšie územie okolia stavby **„Graniar – Nad Amfiteátrom, Banská Bystrica – Graniar“** v súčasnej dobe **nespĺňa** požiadavky týkajúce sa prípustnej hladiny hluku vo vonkajšom prostredí pre III. kategóriu územia v dennom, večernom a nočnom čase od hluku pozemnej dopravy. Prekročenie povolených limitov je v rozsahu väčšom ako 10 dB (pri III. kategórii územia).

Nakoľko v danom území podľa Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. ***dochádza k prekračovaniu prípustných hodnôt*** *hluku z dopravy, je možné získať súhlasné stanovisko Regionálneho úradu verejného zdravotníctva ak sa zabezpečia nasledujúce opatrenia:*

- *obvodový plášť bude navrhnutý tak, aby boli splnené požiadavky príslušných noriem a Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. v časti vnútorné prostredie,*
- *posudzovaná hodnota v primeranej časti priľahlého vonkajšieho prostredia budovy na bývanie alebo oddychovej zóny v tesnej blízkosti budovy na bývanie neprekročí prípustné hodnoty uvedené v tabuľke 1 pre kategóriu územia III. o viac ako 5 dB, t.j.* $L_{Aeq,p,deň+večer}$ *= 65 dB,* $L_{Aeq,p,noc}$ *= 55 dB.*

Realizáciou navrhovaného obvodového plášťa vrátane systému vetrania vnútorných chránených priestorov podľa hlukovej štúdie (hluková štúdia definuje nepriezvučnosť obvodového plášťa a spôsob vetrania vnútorných chránených priestorov) **budú splnené** požiadavky Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. v chránených miestnostiach, t. j.:

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

Na základe predikcie hluku môžeme skonštatovať, že požiadavka Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. týkajúca sa priľahlej časti vonkajšieho prostredia **je splnená**.

V posudzovaných bodoch (najbližšia existujúca obytná aj neobytná výstavba) **nedochádza** k prekračovaniu povolených limitov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z. z. v dennom, večernom a v nočnom čase.

Zvýšenie intenzity dopravy vplyvom navrhovanej stavby „**Graniar – Nad Amfiteátrom, Banská Bystrica – Graniar“** na ulici Gerberová predstavuje 967 vozidiel za 24h (spolu s pripravovaný projektom **„Obytný súbor Graniar“** je to spolu 1974 voz za 24h), čo oproti súčasnému stavu intenzity, ktorý je cca 300 vozidiel za 24h predstavuje zvýšenie dopravy o 650%. V prípade komunikácie ul. Školská je toto navýšenie vzhľadom na vyššiu intenzitu dopravy na nej už nižšie. Takýto nárast dopravy bude predstavovať navýšenie hluku z dopravy pred fasádami najbližších chránených objektov (najmä RD p.č.. 2503/14 + 2503/16 + 2503/17) vzhľadom na súčasnú hlukovú situáciu v riešenom území **do 2dB počas dňa, do 1dB večer a do 1dB v noci**. Súčasná hluková situácia v tomto území dnes spôsobuje prekračovanie povolených limitov podľa Vyhlášky MZ SR č.549/2007 Z.z. pre III. kategóriu územia (max do 8dB). **Navýšenie hluku o 2dB pre posudzované objekty je v rámci povoleného navýšenia hluku z dopravy zapríčinené postupným narastaním dopravy pre kategórie územia III. najviac o 10 dB.**

Poznámka:

V ďalšom stupni PD (SP, RP) je potrebné:

- ***správne navrhnúť horizontálne a vertikálne deliace konštrukcie tak, aby splnili požiadavky uvádzané v STN 730532,***
- ***spresniť akustické požiadavky na okenné konštrukcie vzhľadom na nepriezvučnosť plnej časti obvodového plášťa a systém vetrania tak, aby sa splnili požiadavky uvádzané v STN 730532 a Vyhláške MZ SR č.549/2007 Z. z..***
- ***spresniť polohu a akustické parametre jednotlivých navrhovaných zdrojov hluku (vnútorných aj vonkajších) ako sú napr. VZT zariadenia, zariadenia chladenia, TČ a pod., a na základe spresnených akustických údajov posúdiť zdroje a v prípade potreby navrhnúť dostatočné protihlukové opatrenia.***

Október 2024 Ing. Dušan Dlhý, PhD.