D2R engineering, s.r.o. Na letisko 42 058 01 Poprad
Oddelenie predikcie fyzikálnych faktorov
Tel.: +421/0/52/7891 452 E-mail: d2r@d2r.sk www.d2r.sk

AKUSTICKÁ ŠTÚDIA

Stavba

„HOSPIC (Oddelenie paliatívnej medicíny)“

Projekt zmeny stavby pred jej dokončením

Ľubovianska nemocnica, n. o.
Obrancov mieru 3
Stará Ľubovňa

Zák. č.: 175/2022/AŠ

Október 2022

Obsah

Úvod 1

Prvá časť
1. Opis vonkajších vzťahov 1
2. Umiestnenie tepelných čerpadiel 2
3. Technológia vŕtania 3

Druhá časť
1. Situovanie geotermálnych vrtov 3
2. Vystrojenie geotermálnych vrtov 3
3. Združenie vrtov 3
4. Injektáž 4
5. Predpokladaný časový harmonogram prác 5

Tretia časť
1. Údaje o hluku 5
2. Údaje hluku vrtnej súpravy MDT 80VEG 6
3. Údaje hluku kompresora Ingersoll Rand 21/215 6

Štvrtá časť
1. Požiadavky na ochranu pred hlukom 6
2. Ochrana vonkajšieho priestoru budov 7
3. Kritéria posudzovania hluku 7
4. Navrhované opatrenia počas vrtných prác 7

Piata časť
1. Aplikované predikčné modely 8
2. Vizualizácia 3D predikčného modelu 8
3. Podmienky predikcie šírenia hluku do vonkajšieho priestoru 9
4. Priestorové znázornenie šírenia hluku 9
5. Predikcia hluku vo výpočtových bodoch 9

Závery 10
Upozornenie 11
Odkazy 11

Prílohy:

č. 1 Širšie vzťahy v areáli nemocnice a jeho blízkom okolí vrátane fotodokumentácie
č. 2 Situovanie stavby (koordinačná situácia)
č. 3 Situovanie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice a situovanie výpočtových bodov
č. 4 Detaily vrtov s geotermálnymi sondami
č. 5 Grafické znázornenie šírenia technologického hluku

Spracovateľ:

Spoločnosť D2R engineering, s.r.o. je zapísaná v zozname odborne spôsobilých právnických osôb na MŽP pod č. 50/2010-PO-OHPV na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa § 61 ods. 8 zákona č. 24/2006 Z. z. v odbore činnosti – 2o ochrana zdravia a 2z hluk a vibrácie.

Úvod

Na základe objednávky Ľubovnianskej nemocnice, n. o. Stará Ľubovňa (ďalej len („nemocnica“) č. 20220391 zo dňa 20.10.2022 a stanoviska RÚVZ so sídlom v Starej Ľubovni č. RÚVZ/2022/2183/OE/1221-6273 zo dňa 20.9.2022, bola k projektu stavby „HOSPIC (Oddelenie paliatívnej medicíny)“ v stupni Projekt zmeny stavby pred jej dokončením, vypracovaná akustická (hluková) štúdia. Akustická štúdia je zameraná na šírenie a predikciu úrovne technologického hluku počas realizácie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice na hlukovú situáciu v chránenom vonkajšom prostredí budov.

Projekt zmeny stavby pred jej dokončením, rieši zmenu pôvodne navrhovaného zdroja tepla pre objekt HOSPIC (označenie kotolňa č. 3) a pre objekt Pavilón B a C (označenie kotolňa č. 1), ako kombináciu tepelných čerpadiel a plynových kotlov, len na tepelné čerpadlá (zem-voda) o požadovanom tepelnom výkone.

Na spracovanie akustickej štúdie, objednávateľ predložil Sprievodnú a technickú správu vypracovanú spoločnosťou RG ATELIÉR, s.r.o., Stará Ľubovňa, 9/2022 [1] a správu GEOTERMÁLNE VRTY vypracovanú spoločnosťou ARTEG, s.r.o., 09/2022 [2].

Akustická štúdia (ďalej len „štúdia“) pozostáva z textovej a prílohovej časti. Textová časť štúdie okrem úvodu a záverov je členená do piatich častí.

V prvej časti je uvedený opis vonkajších vzťahov v lokalite areálu nemocnice a umiestnenie tepelných čerpadiel v novonavrhovaných kotolniach č. 1 a č. 3 vrátane technológie vŕtania. V druhej časti je opis situovania geotermálnych vrtov, združenie vrtov a vystrojenie vrtov, vrátane predpokladaného časového harmonogramu prác. V tretej časti sú uvedené údaje o technologickom hluku rôznych vŕtacích súprav a kompresora. V štvrtej časti sú uvedené legislatívne požiadavky na ochranu vonkajšieho prostredia budov pred hlukom z iných zdrojov a v piatej časti sú uvedené aplikované predikčné modely a zhrnuté podmienky pri predikciu šírenia a úrovne technologického hluku v chránenom vonkajšom prostredí budov nemocnice a rodinných domov počas realizácie geotermálnych vrtov.

Prvá časť

1. Opis vonkajších vzťahov

Lokalita navrhovanej stavby HOSPIC sa nachádza v centrálnej časti mesta Stará Ľubovňa v areáli Ľubovnianskej nemocnice na ul. Obrancov mieru 3.

Navrhovaný (rekonštruovaný) objekt HOSPIC-u je riešený formou prestavby a nadstavby jestvujúcich prízemných objektov pavilónu D (č. 1504/31) a technického objektu (č. 1503/33).

Geotermálne vrty sú navrhovaná len areáli nemocnice a sú v dotyku s Pavilónom B (č. 1502/27), objektom magnetickej rezonancie, pavilónom A (č. 1501/25) a pavilónom D.

V pavilóne B sa nachádzajú ambulancie a lôžkové časti:

- na prízemí je JIS, Nefrodializačné centrum, funkčná diagnostika, endoskopia a USG,
- na 1. poschodí je oddelenie fyziatrie, balneológie a liečebnej rehabilitácie,
- na 2. poschodí je interné oddelenie,
- na 3. poschodí je neurologické oddelenie.

V pavilóne A sa nachádzajú ambulancie a lôžkové časti:

- na prízemí Oddelenie anesteziológie a intenzívnej medicíny, rádiologické oddelenie, oddelenie liečebnej výživy a stravovania,
- na 1. poschodí gynekologicko-pôrodnícke oddelenie, detské oddelenie - novorodenecký úsek,
- na 2. poschodí oddelenie všeobecnej a úrazovej chirurgie,
- na 3. poschodí detské oddelenie.

V pavilóne D sa nachádza oddelenie klinickej biochémie, hematológie a transfuziológie – ambulancie a laboratóriá.

Navrhovaný (rekonštruovaný) objekt HOSPIC-u je v dotyku:

- z južnej stany s dvojpodlažným objektom vo vlastníctve Mesta Stará Ľubovňa (č. 1912/37), ktorý bude v blízkej dobe slúžiť ako sociálne zariadenie,
- zo severozápadnej, západnej a juhozápadnej strany so zástavbou jedno a dvojpodlažných rodinných domov na ul. Bernolákova a ul. Štúrova,
- zo východnej strany so vzdialenou zástavbou pozdĺž ul. Levočskej (č. 346/12-bytová budova, č. 348/14-bytová budova, č. 350/16-bytová budova, č. 352/18-bytová budova, č. 354/20-nebytová budova).

Medzi navrhovaným objektom HOSPIC-u a novostavbami rodinných domov na ul. Štúrovej je plánovaná cestná komunikácia s napojením na ul. Bernolákovu.

Profil terénu v areáli nemocnice je rovinatý s miernym zvažovaním východným smerom. Za východným oplotením areálu je terénna depresia alúvia potoku Jakubianka s cca 10 metrovým poklesom.

Širšie vzťahy v areáli nemocnice a jeho blízkom okolí vrátane fotodokumentácie sú znázornené v prílohe č. 1.

Situovanie navrhovanej (rekonštruovanej) stavby HOSPIC vo forme koordinačného výkresu je uvedené v prílohe č. 2.

2. Umiestnenie tepelných čerpadiel

Tepelné čerpadlá ako zdroje tepla/chladu (ďalej len „TČ“) vrátane ostatných technologických zariadení, podľa projektu sú situované v suterénnom priestore navrhovaného (rekonštruovaného) objektu HOSPIC v kotolni č. 1 a č. 3.

2.1 Kotolňa č. 1

Na vykurovanie pavilónu B a C sú v kotolni č. 1 navrhované dve TČ o celkovom výkone 369,1 kW a elektrickom príkone 97,13 kW, napr. typ Oilon P220 a P150 s účinnosťou vykurovania COP 3,8 podľa BO/W45.

2.2 Kotolňa č. 3

Na vykurovanie novonavrhovaného (rekonštruovaného) objekte HOSPIC sú v kotolni č. 3 navrhované štyri TČ o celkovo výkon 346,8 kW a el. príkon 96,33 kW, napr. typ ecoGEO 25-100 s účinnosťou vykurovania COP 3,6 podľa BO/W45.

3. Technológia vŕtania

Technológia vŕtania bude rotačne-príklepová so vzduchovým preplachom a nástrekom vody pre obmedzenie prašnosti. Začiatok vŕtania v nezpevnenom podloží bude o priemere 150 až 160 mm pomocou dvojitej rotačnej hlavy s priebežným prepažovaním vrtu. Konečný priemer vrtu bude 120 až 130 mm bez paženia. Predpokladané množstvo zeminy a kamenivá (O - ostatný odpad) je 6 až 8 m^3/vrt.

Druhá časť

1. Situovanie geotermálnych vrtov

V projekte zmeny stavby pred jej dokončením, na vykurovanie/chladenie pavilónu B a C je navrhovaných 77 geotermálnych vrtov o max. hĺbke 150 m (celkom 11 550 m) a pre rekonštruovaný objekt HOSPIC je navrhovaných 73 geotermálnych vrtov o max. hĺbke 150 m (celkom 10 950 m). Situovanie a označenie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice je v prílohe č. 3.

Geotermálne vrty s označením V1 až V141 budú realizované z úrovne terénu (mimo budovu) a 9 vrtov s označením V142 až V150 pod objektom SO 01 bude realizovaných zo dna stavebnej jamy. Ak dva prieskumné vrty preukážu teplotu zeme nad 15 °C, vrty pod SO 01 nebudú potrebné.

2. Vystrojenie geotermálnych vrtov

Získavanie energie z geotermálnych vrtov je pomocou geotermálnych zemných sond, ktoré pozostávajú z potrubia a ochrannej hlavy. Ochrana hlava sondy je dôležitá z dôvodu ochrany vratného potrubia U-kolena sondy pri samotnom spúšťaní sondy. Každý vrt bude vystrojený dvojokruhovou geotermálnou sondou PE-RC GEOTWIN SHARK 4xd32x2,9 mm (PN 16) ukončenou vratným U-kolenom, aby sa dosiahla väčšia efektivita preberania/odovzdávania tepla/chladu a zníženie tlakových strát.

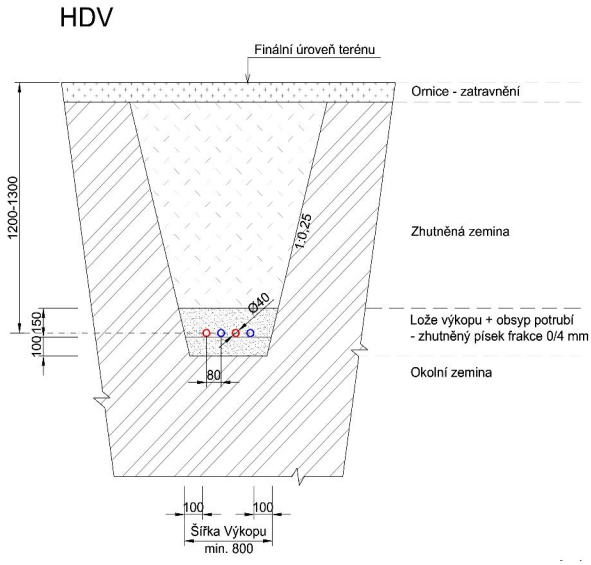
Detaily vrtov s geotermálnymi sondami v teréne (mimo budov) a pod SO 01 (pod budovou) sú znázornené v prílohe č. 4.

3. Združenie vrtov

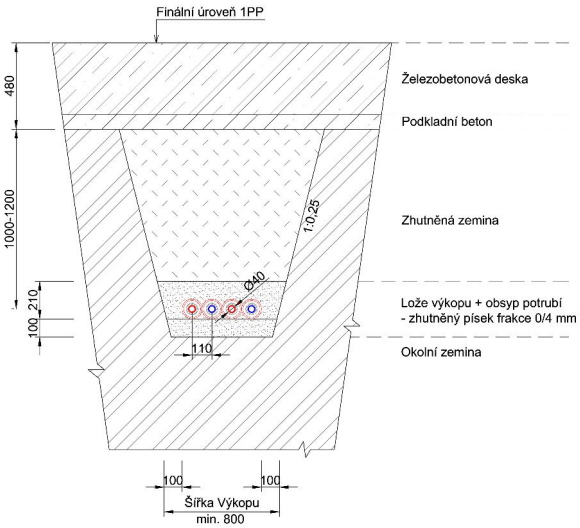
Geotermálne vrty V1 až V141 budú združené pomocou horizontálneho potrubia PE-RC STRONG EXTRA d40 x 3,7 mm (tam a späť) do ôsmich kruhových šácht GEO 1225 (ID =1225 mm, výška 1280 mm, nastaviteľný poklop). V prípade vzdialenosti vrtov nad 50 m od šachty, bude použité horizontálne potrubie PE-RC STRONG EXTRA d50 x 4,6 mm.

Všetky kruhové šachty budú osadené rozdeľovačom / zberačom z materiálu PEHD, pričom rozdeľovače budú obsahovať prietokové guľové ventily a zberače budú obsahovať prietokové regulátory. Rez horizontálneho vedenia (dopojenia) vrtov mimo budovu (HDV) v hĺbke cca 1 200 mm je na obrázku č. 1.

Geotermálne vrty V142 až V150 (pod SO 01) budú združené (zvedené) do prestupovej dosky CT-Floor (označenie PD1) pomocou horizontálneho potrubia, kde bude osadený rozdeľovač / zberač s príslušnými armatúrami pre deväť okruhov. Rez horizontálneho vedenia (dopojenia) vrtov pod budovou (HDVP) v hĺbke cca 1 100 mm pod betónovým základom objektu je na obrázku č. 2.



Obrázok č. 1: Rez horizontálneho vedenia (dopojenia) vrtov (HDV) mimo budovu [2]



Obrázok č. 2: Rez horizontálneho vedenia (dopojenia) vrtov pod budovou (HDVP) [2]

Od kruhových šácht Š1, Š2, Š3, Š5 a Š8 bude vedené zberné potrubie PV8 a od kruhových šácht Š4, Š6, Š7 a Š8 bude potrubie PV14 z potrubia PE-RC STRONG o dimenzií d110 až d120, ukončené pred objektom umiestnenia kotolní pomocou uzatváracích klapiek.

Spojovanie jednotlivých časti zberných potrubí PE-RC STRONG do primárneho okruhu bude elektrozvaraním, ktoré sa môže realizovať v rozmedzí teplôt od – 10 °C do + 45 °C. Pri teplotách pod 0 °C je nutné realizovať elektrozvaraním v ochrannom stane.

V primárnom okruhu potrubí bude cirkulovať nemrznúca zmes (- 15 °C), spravidla 28 % roztok teplonosnej kvapaliny G-SFROST E na báze monoetylenglykolu. Nemrznúca zmes pôsobí ako médium pre prenos tepla.

4. Injektáž

Injektáž (vyplnenie) geotermálnych vrtov bude pomocou zmesi GeoFlow s tepelnou vodivosťou 2,0 W/m*K, ktorá má zvýšiť prenos tepla medzi sondou a okolitou horninou.

5. Predpokladaný časový harmonogram prác

Podľa predloženého projektu [2], realizácia vrtného poľa (150 vrtov do hĺbky 150 m) pri použití troch vrtných súprav sa predpokladá 3 až 4 mesiace (jeden 150 m vrt cca 2 dni). Realizácia prepojenia vrtov, zváranie, napojenie kruhových šácht/prestupových dosiek a uloženie zberného potrubia sa predpokladá 1 až 2 mesiace a samotné plnenie primárneho okruhu nemrznúcou kvapalinou cca 2 a 3 týždne.

Tretia časť

1. Údaje hluku

Na realizáciu geotermálnych vrtov do hĺbky 150 m sú k dispozícii rôzne typy vrtných súprav, napr. MDT 80VEG, WIRTH-BOTEC a BERETTA T58 GEO a kompresory ako zdroje tlakového vzduchu, napr. mobilný kompresor typ Ingersoll Rand 21/215 (obrázky č. 3, 4, 5 a 6).



Obrázok č. 3: MDT 80VEG



Obrázok č. 4: WIRTH-BOTEC



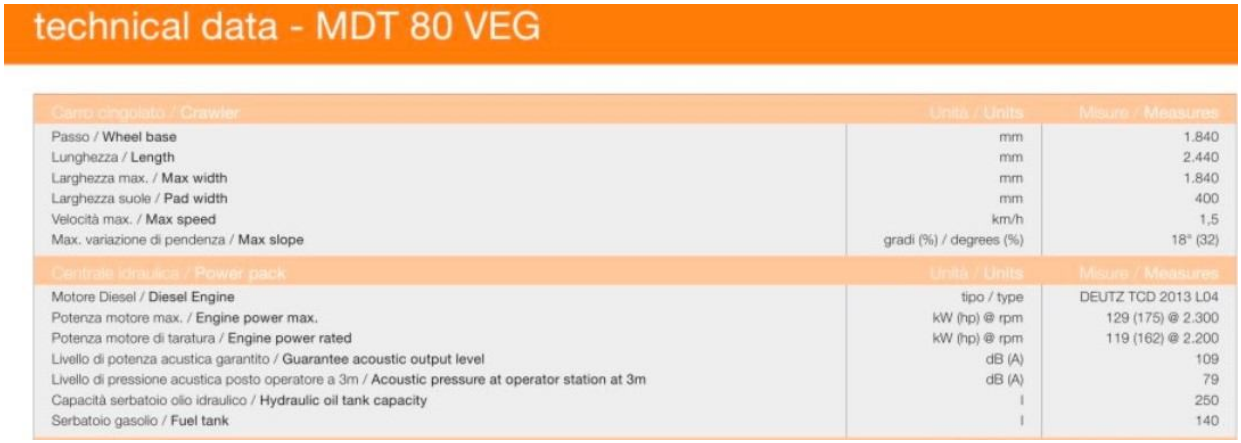
Obrázok č. 5: BERETTA T58 GEO



Obrázok č. 6: Ingersoll Rand 21/215

2. Údaje hluku vrtnej súpravy MDT 80VEG

Podľa technických podkladov je hladina A akustického tlaku vrtnej súpravy MDT 80VEG, $L_{p,A}$ = 79,0 dB vo vzdialenosti 3 m (obrázok č. 7).



technical data - MDT 80 VEG

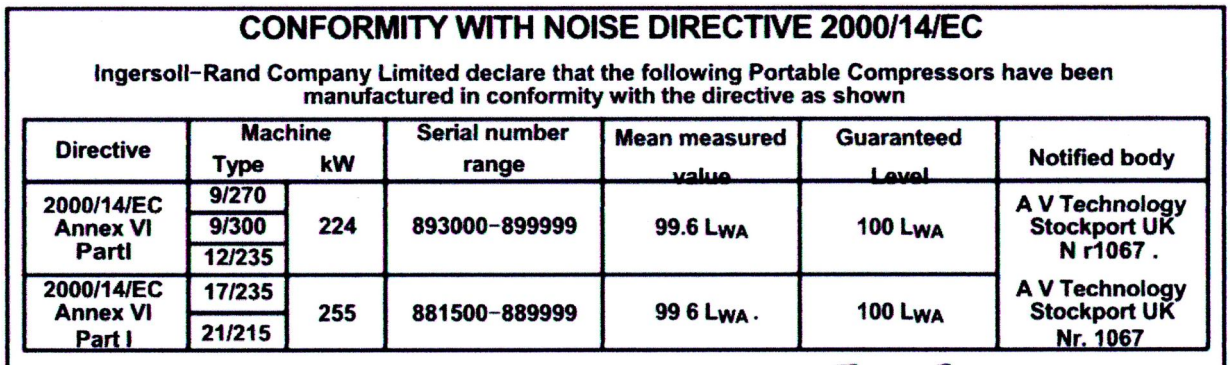
Carro cingolato / Crawler	Unità / Units	Misure / Measures
Passo / Wheel base	mm	1.840
Lunghezza / Length	mm	2.440
Larghezza max. / Max width	mm	1.840
Larghezza suole / Pad width	mm	400
Velocità max. / Max speed	km/h	1,5
Max. variazione di pendenza / Max slope	gradi (%) / degrees (%)	18° (32)
Centrale idraulica / Power pack	**Unità / Units**	**Misure / Measures**
Motore Diesel / Diesel Engine	tipo / type	DEUTZ TCD 2013 L04
Potenza motore max. / Engine power max.	kW (hp) @ rpm	129 (175) @ 2.300
Potenza motore di taratura / Engine power rated	kW (hp) @ rpm	119 (162) @ 2.200
Livello di potenza acustica garantito / Guarantee acoustic output level	dB (A)	109
Livello di pressione acustica posto operatore a 3m / Acoustic pressure at operator station at 3m	dB (A)	79
Capacità serbatoio olio idraulico / Hydraulic oil tank capacity	l	250
Serbatoio gasolio / Fuel tank	l	140

Obrázok č. 7

U ostatných typov vrtných súprav sa očakávajú obdobné hodnoty emisií hluku.

3. Údaje hluku kompresora Ingersoll Rand 21/215

Podľa technických podkladov, hladina akustického výkonu mobilného kompresora Ingersoll Rand 21/215, L_{WA} = 99,6 dB (2000/14/EC) a hladina A akustického tlaku hluk $L_{p,A}$ = 73 dB vo vzdialenosti 10 m (obrázok č. 8).



CONFORMITY WITH NOISE DIRECTIVE 2000/14/EC

Ingersoll-Rand Company Limited declare that the following Portable Compressors have been manufactured in conformity with the directive as shown

Directive	Machine Type	Machine kW	Serial number range	Mean measured value	Guaranteed Level	Notified body
2000/14/EC Annex VI Part I	9/270 9/300 12/235	224	893000-899999	99.6 L_{WA}	100 L_{WA}	A V Technology Stockport UK N r1067 .
2000/14/EC Annex VI Part I	17/235 21/215	255	881500-889999	99 6 L_{WA} .	100 L_{WA}	A V Technology Stockport UK Nr. 1067

Obrázok č. 8

Štvrtá časť

1. Požiadavky na ochranu pred hlukom

Podľa ustanovení vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. [3] (ďalej len „vyhláška“), prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku v chránenom vonkajšom priestore budov závisia od kategórie územia, od referenčných časových intervalov (deň, večer a noc) a od charakteru zdrojov hluku.

Areál nemocnice (zdravotnícke zariadenia a okolité obytné územie) je podľa vyhlášky zaradený do II. kategórie územia. S prihliadnutím na charakter zdroja hluku počas realizácie geotermálnych vrtov (hluk z iných zdrojov), určujúcou veličinou hluku je ekvivalentná hladina A akustického tlaku pre príslušný referenčný časový interval ($L_{Aeq,Tref}$).

2. Ochrana vonkajšieho priestoru budov

Pre II. kategóriu územia, prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku v referenčných časových intervalov (d-deň, v-večer a n-noc) sú uvedené v tabuľke č. 1.

Tab. č. 1: Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly v chránenom vonkajšom priestore z iných zdrojov

Kat. územia	Opis chráneného územia	Prípustné hodnoty v dB		
		$L_{Aeqq,d,p}$ (06,00-18,00)	$L_{Aeq,v,p}$ (18,00-22,00)	$L_{Aeq,n,p}$ (22,00-06,00)
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestnosti školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov	50	50	45

Prípustné hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre referenčné časové intervaly ($L_{Aeq,Tref}$) sa vzťahujú na priestor 1,5 m ± 0,5 m pred obvodovými stenami budov vyžadujúcich tiché prostredie, rodinných a bytových domov a vo výške 1,5 m ± 0,2 m nad podlahou príslušného podlažia.

Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových budov sa uplatňujú podľa času ich používania (napr. školy počas vyučovania).

3. Kritériá posudzovania hluku

Pre posúdenie zhody výsledkov predikcie hluku v chránenom vonkajšom priestore budov s prípustnými hodnotami sa stanovuje „posudzovaná“ predikovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre príslušné referenčné časové intervaly ($L_{R,Aeq,Tref}$). Posudzovaná predikovaná hodnota sa stanovuje tak, že k predikovanej hodnote ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku sa pripočíta hodnota neistoty predikcie U.

Podľa bodu 1.7 prílohy k vyhláške, pri posudzovaní (hodnotení) hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom priestore v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 a v sobotu od 8:00 do 13:00, posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku sa stanoví pripočítaním korekcie K = (-10 dB).

Prípustná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku pre príslušný referenčný interval je dodržaná, ak posudzovaná predikovaná hodnota je menšia alebo rovná prípustnej hodnote.

4. Navrhované opatrenia počas vrtných prác

Na zníženie vplyvu nadmerného hluku počas realizácie geotermálnych vrtov (stavebnej činnosti) v areáli nemocnice navrhujeme:

a) vŕtacie práce realizovať počas pracovných dní v čase od 07:00 do 18:00 a v sobotu od 8:00 do 13:00, a to z dôvodu ochrany personálu a pacientov vrátane obyvateľov pred nadmerným ustáleným z prevádzky kompresorov a premenným hlukom počas vŕtania,
b) kompresory umiestniť vedľa seba, čo najbližšie k východnému oploteniu areálu (príloha č. 5) a v prípade, že dĺžka hadíc stlačeného vzduchu nebude postačovať, umiestňovať daný kompresor, čo možno najvýchodnejšie tzn. v čo najväčšej vzdialenosti od pavilónov A a B,
c) pred kompresory realizovať prenosnú protihlukovú stenu tvaru L s výškou cca 3 m,

d) informovať vlastníkov rodinných domov na ul. Bernolákova, ul. Štúrova a ul. Levočská o účelne, termíne a trvaní realizácie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice.

Piata časť

1. Aplikované predikčné modely

Na predikciu šírenia technologického hluku počas realizácie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice sa použil predikčný softvér IMMI 2021 (516), číslo licencie S001/00986 a predikčný model CNOSSOS-EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) [3, 4]. Pri tvorbe 3D modelu lokality boli použité podklady z výškopisného zamerania areálu nemocnice doplnené o výškopisné dáta z modelu DMR 3.0 (GKÚ Bratislava).

Predikčný model vo formáte 3D berie do úvahy charakter zdrojov hluku, prekážky šírenia hluku, reliéfne členenie a povrch terénu (pohltivý, odrazivý) a zohľadňuje aj vplyv odrazu zvukových vĺn od fasád objektov. Ďalej model umožňuje výpočet hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch (VB) situovaných 2 m pred obvodovou stenou chránených budov a vo výške 4 m nad terénom. Rozšírená neistota výpočtového algoritmu izofón je 2 dB.

2. Vizualizácia 3D predikčného modelu

S prihliadnutím na počet navrhovaných geotermálnych vrtov v areáli nemocnice sa na vizualizáciu šírenia technologického hluku počas vrtných prác, pomocou troch vrtných súprav (chod vrtných súprav a kompresorov) sa vybrali tri vrty rozmiestnené tak, aby vznikol manipulačný priestor v okolí vrtných súprav. Vzdialenosť vrtných súprav od kompresorov môže byť max. 80 m. Vizualizácia predikčného 3D modelu areálu nemocnice a blízkeho okolia je na obrázku č. 9.



Obrázok č. 9: Vizualizácia predikčného 3D modelu

3. Podmienky predikcie šírenia hluku do vonkajšieho priestoru

Pri predikcii šírenia technologického hluku počas realizácie geotermálnych vrtov sa vychádzalo z týchto podmienok:

- z údajov o hluku vrtných súprav a kompresora Ingersoll Rand 21/215,
- útlmových vlastností okolitého zatrávneného povrchu terénu počas vegetačné obdobia (útlmu terénom a vegetáciou $G = 0,5$),
- z vplyvu prekážok a tvaru terénneho reliéfu v jednotlivých smeroch šírenia hluku,
- vplyvu teploty a vlhkosti na šírenia hluku [4, 5], uvažovaná teplota 5 ºC a vlhkosť 70 %,
- vplyvu gradientov teploty a rýchlosti prúdenia na ohyb zvukových vĺn (refrakciu) – uvažované sú podmienky vhodné pre šírenie vĺn počas 100 % dlhodobého časového úseku [4, 5]).
- vplyvu odrazu zvukových vĺn od fasád objektov (uvažovaný činiteľ odrazu 0,79),
- na predikciu priestorového šírenia hluku bola použitá výpočtová sieť 1 x 1 m a odrazy druhého rádu,
- pri predikcii úrovne hluku vo výpočtových bodoch sa zohľadnené odrazy do 3. rádu,
- troch situácií umiestnenia vrtných súprav a kompresorov a navrhovaných opatrení.

Uvedené podmienky predikcie šírenia hluku sú priklonené na stranu ochrany verejného zdravia, tzn. uvažujú najmä z hľadiska meteorologických a klimatických podmienok s priaznivým šírením zvukových vĺn do okolitého vonkajšieho priestoru.

4. Priestorové znázornenie šírenia hluku

Priestorové znázornenie šírenia technologického hluku počas súbežného vŕtania troch geotermálnych vrtov je vo forme analytickej hlukovej mapy vo výške 4 m nad terénom. Analytické hlukové mapy sú spracované pre tri možné „situácie“ umiestnenia vrtných súprav a kompresorov:

- situácia č. 1: vŕtanie vrtov V8, V50 a V80, kompresory pri východnom oplotení areálu,
- situácia č. 2: vŕtanie vrtov V82, V90 a V105, dva kompresory pri východnom oplotení areálu a jeden v blízkosti pavilónu D,
- situácia č. 3: vŕtanie vrtov V104, V119 a V139, dva kompresory pri východnom oplotení areálu a jeden v blízkosti pavilónu D.

Analytické hlukové mapy pre jednotlivé situácie umiestnenia vrtných súprav a kompresorov sú uvedené v prílohe č. 5a, 5b a 5c.

5. Predikcia úrovne hluku vo výpočtových bodoch

Na predikciu úrovne hluku v chránenom vonkajšom priestore najbližších budov v areáli nemocnice a rodinných domov sa zvolilo osem výpočtových bodov (ďalej len „VB") v rôznych úrovniach podlaží. Predikcia úrovne hluku je pre tri situácie umiestnenia vrtných súprav a kompresorov rovnako ako je uvedené v bode 4. Situovanie výpočtových bodov je znázornené v prílohe č. 3.

Predikované "posudzované" hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre deň ($L_{R,Aeq,d}$) pri zohľadnení hodnoty neistoty predikčného modelu $U = 2$ dB a korekcie $K = -10$ dB na stavebnú činnosť sú uvedené v tabuľke č. 2.

Tab. č. 2: Postup stanovenia predikovaných posudzovaných hodnôt ekvivalentných hladín A akustického tlaku pre deň ($L_{R,Aeq,d}$) pred fasádami pavilónov A, B a D a okolitých rodinných domov

VB č.	Objekt	NP / Výška m	U dB	K dB	Situácia 1		Situácia 2		Situácia 3	
					$L_{Aeq,d}$ dB	$L_{R,Aeq,d}$ dB	$L_{Aeq,d}$ dB	$L_{R,Aeq,d}$ dB	$L_{Aeq,d}$ dB	$L_{R,Aeq,d}$ dB
1	Pavilón A	3.NP / 8 m	2,0	-10	62,4	**54,4**	57,9	49,9	55,8	47,8
2	Pavilón B	3.NP / 8 m			57,6	49,6	61,5	**53,5**	61,9	**53,9**
3	Pavilón D	1.NP / 2,5 m			57,9	49,9	59,8	**51,8**	59,0	**51,0**
4	Pavilón D	1.NP / 2,5 m			52,1	44,1	60,6	**52,6**	58,7	**50,7**
5	RD, ul. Bernolákova 17	2.NP / 4,5 m			54,0	46,0	55,5	47,5	60,4	**52,4**
6	RD Bernolákova 18	1.NP / 2 m			51,3	43,3	51,5	43,5	55,6	47,6
7	RD Štúrova 76	1.NP / 2 m			42,9	34,9	44,3	36,3	67,5	**59,5**
8	RD Levočská 12	1.NP / 2 m			49,5	41,5	52,7	44,7	53,2	45,2

Poznámka 1: Predikované hodnoty ekvivalentných hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch zohľadňujú vplyv odrazu hluku (zvuku) od fasád objektov.
*Poznámka 2: Prekročenie prípustných hodnôt je zvýraznené **tučným rezom písma**.*

Závery

Územie (lokalita) navrhovanej stavby HOSPIC (Oddelenie paliatívnej medicíny) v stupni Projekt zmeny stavby pred jej dokončením, podľa miery ochrany pre hlukom z iných zdrojov (stavebná činnosť – geotermálne vrty) je zaradená do II. kategórie územia.

Pri predikcii šírenia a úrovne technologického hluku vo VB situovaných v chránenom vonkajšom priestore budov nemocnice a rodinných domov sa vychádzalo z predpokladu realizácie navrhovaných opatrení (štvrtá časť štúdie, bod 4) a troch situácii umiestnenia vrtných súprav a kompresorov.

Pri stanovení posudzovaných hodnôt ekvivalentných hladín A akustického tlaku za časový interval od 07:00 do 18:00 ($L_{R,Aeq,d}$) sa zohľadnila hodnota neistoty predikcie U = 2 dB a hodnota korekcie na stavebnú činnosť K = - 10 dB.

Posudzovaná hodnota ekvivalentnej hladiny A akustického tlaku za časový interval od 07:00 do 18:00 podľa miest geotermálnych vrtov a umiestnenia kompresorov v chránenom vonkajšom priestore:

a) pavilónov A, B a D v niektorých výpočtových bodoch a situáciách prekračuje prípustnú hodnotu pre deň ($L_{Aeq,d,p}$ = 50 dB) v závislosti od odstupovej vzdialenosti konkrétneho vrtu od VB – tabuľka č. 2,
b) rodinných domov, prípustná hodnota pre deň ($L_{Aq,d,p}$ = 50 dB) je prekročená len v situácii 3 vo VB č. 5 a č. 7, a to z dôvodu male odstupovej vzdialenosti konkrétneho vrtu od chránených rodinných domov.

Z predikcie šírenia technologického hluku pri rôznych situáciách umiestnenia vrtných súprav a kompresorov vyplýva, že úroveň tohto hluku v chránenom vonkajšom prostredí pavilónov A, B

a D závisí od konkrétnej polohy vrtnej súpravy a kompresorov. Okrem organizačného opatrenia súvisiaceho s časovým obmedzením realizácie geotermálnych vrtov, je nutné aj technické opatrenie, tzn. vhodné orientované akustické bariéry (clony) v okolí kompresorov, ktoré obmedzia šírenie hluku najme v smere na pavilón A a B. Iné technické opatrenia na zníženie technologického hluku sú ťažko realizovateľné, najmä z dôvodu výšky technologických častí vrtnej súpravy a nutnosti voľného prístupu k vrtnej súprave (dovoz paženia, odvoz hlušiny a pod.).

Dodržiavaním časového intervalu realizácie geotermálnych vrtov od 07:00 do 18:00 h nedôjde k obťažovaniu nadmerným hlukom počas večera a noci.

Aby sa predišlo prípadným sťažnostiam personálu a vlastníkov rodinných domov na ul Bernolákova, Štúrova a Levočská na nadmerný hluk šírený z areálu nemocnice počas realizácie geotermálnych vrtov odporúčame, aby investor stavby ich oboznámil o význame tejto stavby a období trvania týchto prác.

Ak po vykonaní prieskumných vrtov, ktoré posúdia teplotné pomery v hĺbke 150 m dôjde k zníženiu počtu geotermálnych vrtov, odporúčame vynechať aj vrty V134 až V141, tzn. vrty pozdĺž zástavby rodinných domov na ul. Štúrovej.

Upozornenie

Predikované hodnoty hladín A akustického tlaku vo výpočtových bodoch situovaných v chránenom vonkajšom priestore budov nemocnice a rodinných domov, platia len pre podmienky uvedené v piatej časti štúdie, bod 3., pre uvedené údaje o zdrojoch hluku a dodržiavaní realizácie geotermálnych vrtov v čase od 7:00 do 18:00.

Odkazy

[1] Hospic (oddelenie paliatívnej medicíny), Sprievodná a technická správa vrátane výkresových príloh vypracovanú spoločnosťou RG ATELIÉR, s.r.o. – projekt stavby pred jej dokončením, Stará Ľubovňa, 9/2022

[2] Technická správa GEOTERMÁLNE VRTY, vypracovala spoločnosť ARTEG s.r.o., 09/22

[3] Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku a infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí

[4] Smernica komisie EÚ 2015/996, ktorou sa ustanovujú spoločné metódy posudzovania hluku podľa smernice RPaR 202/49/ES

[5] Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), JRC Reference reports, 2012, ISBN 978-92-79-25281-5

[6] C. M. Harris, J. Acoust. Soc. Am. 35, 11-17 (1963) Bass, Sutherland, Piercy, Evans, Absorption of sound by the atmosphere, Physical acoustics: Principles and methods. Volume 17 (A85-28596 12-71). Orlando, FL, Academic Press, Inc., p. 145-232, 1984

V Poprade dňa 28.10.2022

Vypracoval: Ing. Richard Drahoš, PhD.

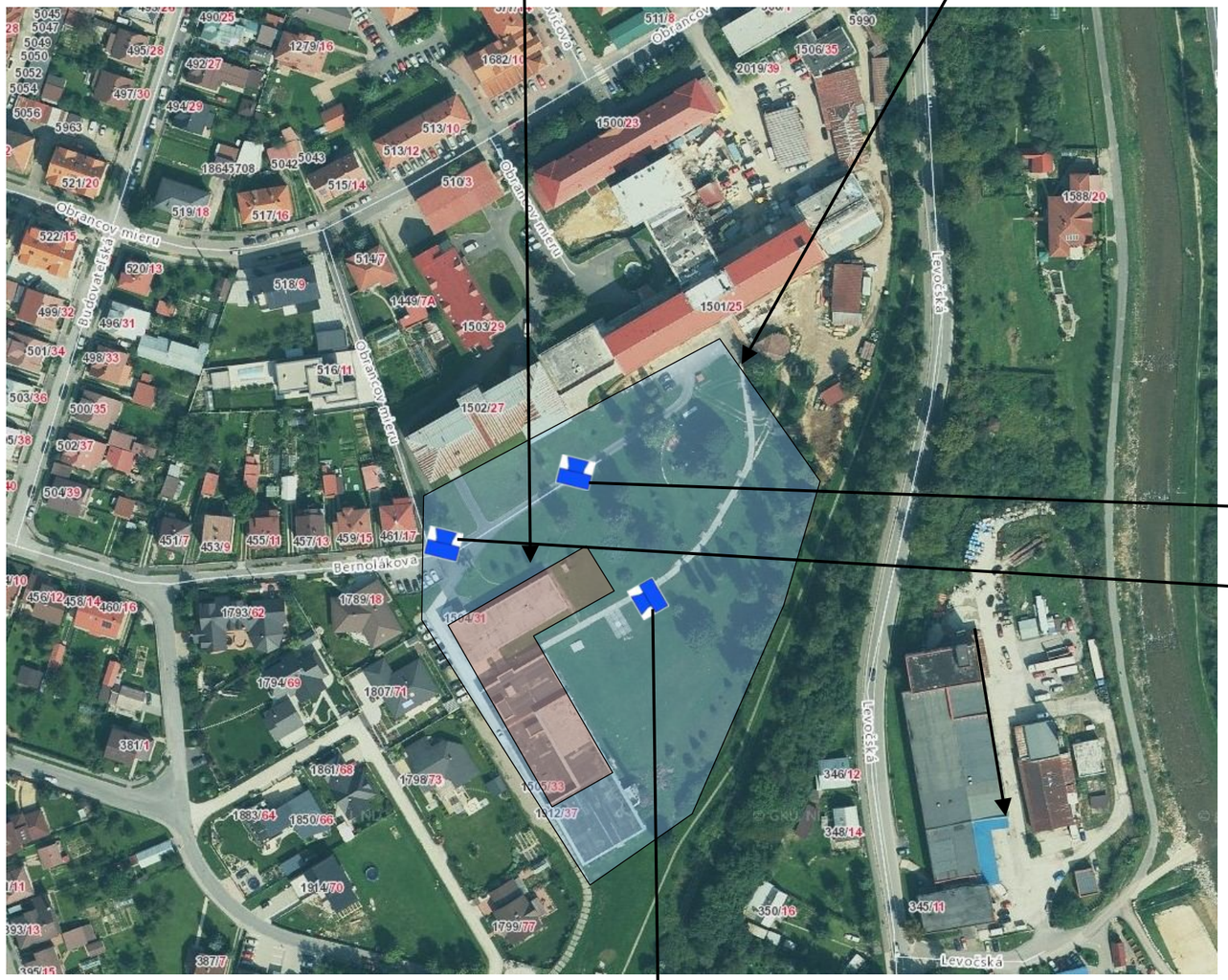
Štúdiu schválil:

Ing. Milan Drahoš
prvý konateľ spoločnosti

Príloha č. 1a
Širšie vzťahy v areáli nemocnice a jeho blízkom okolí vrátane fotodokumentácie

Situovanie navrhovaného hospicu
(prestavba a nadstavba)

Lokalita geotermálnych vrtov



Mag. rezonancia







S

Príloha č. 1b
Širšie vzťahy v areáli nemocnice a jeho blízkom okolí vrátane fotodokumentácie

Lokalita geotermálnych vrtov

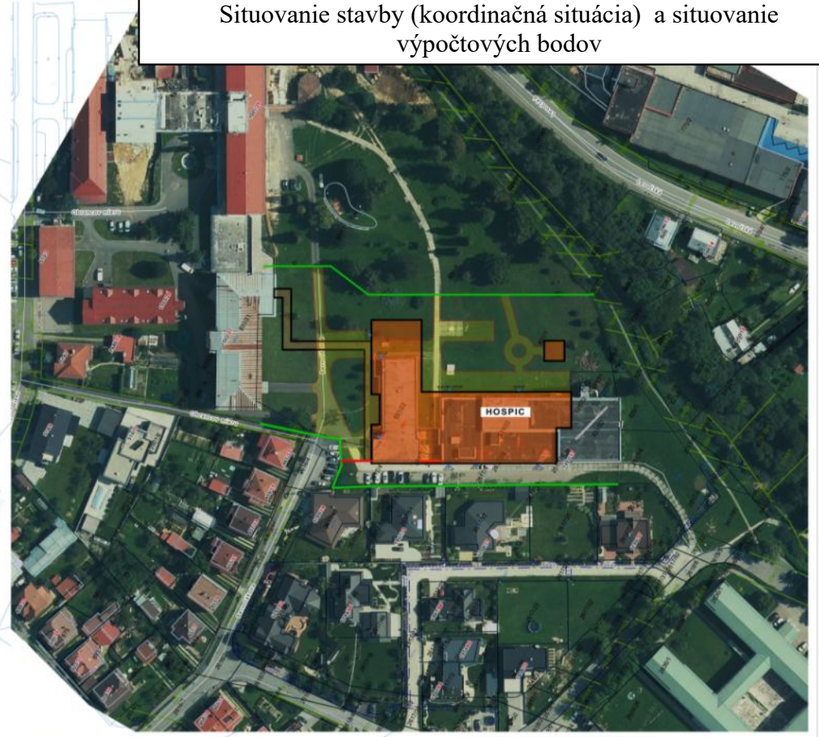
Situovanie navrhovaného hospicu
(prestavba a nadstavba)







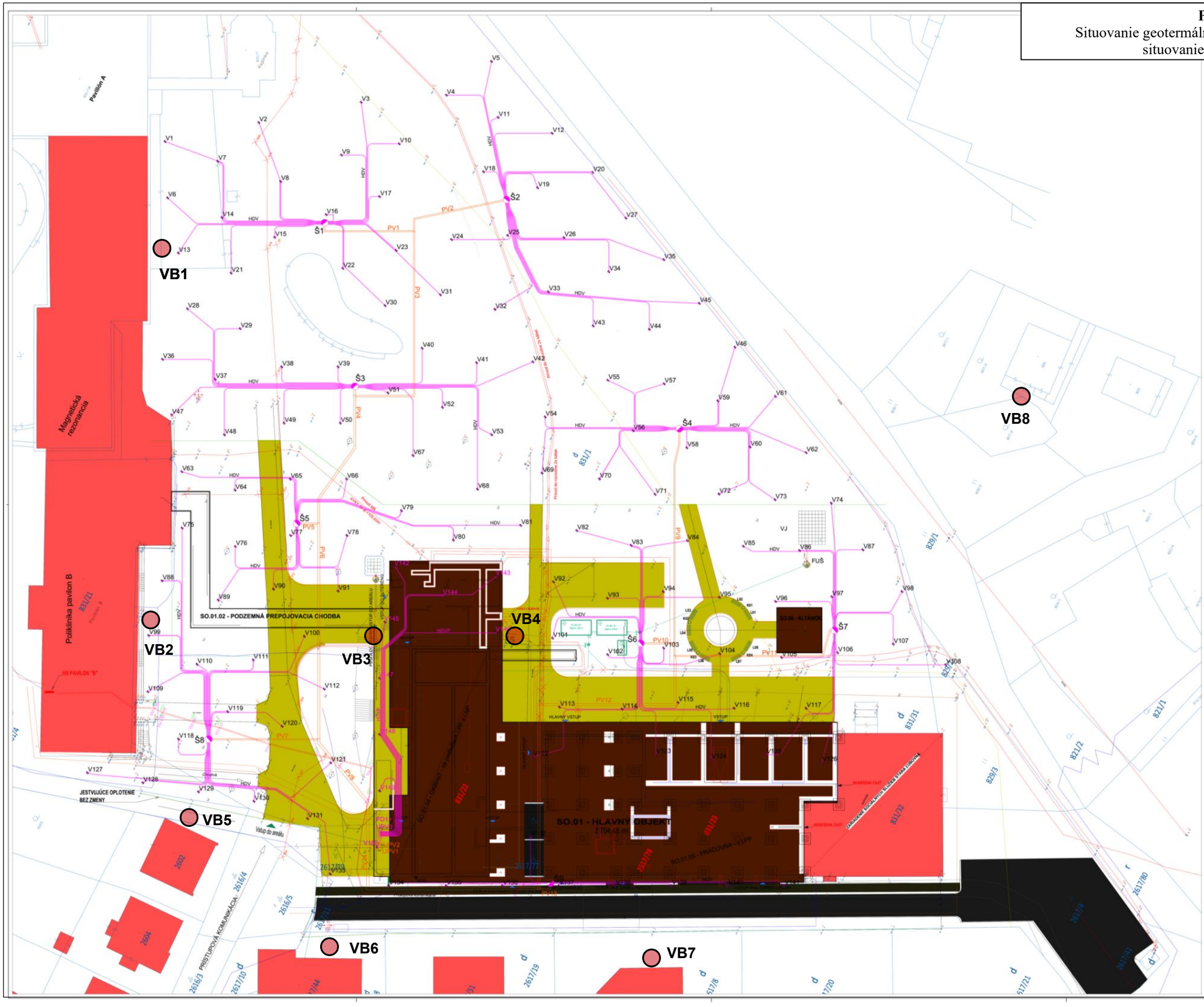
Príloha č. 2
Situovanie stavby (koordinačná situácia) a situovanie výpočtových bodov



SITUÁCIA OSADENIA DO ORTOFOTO M = 1:750

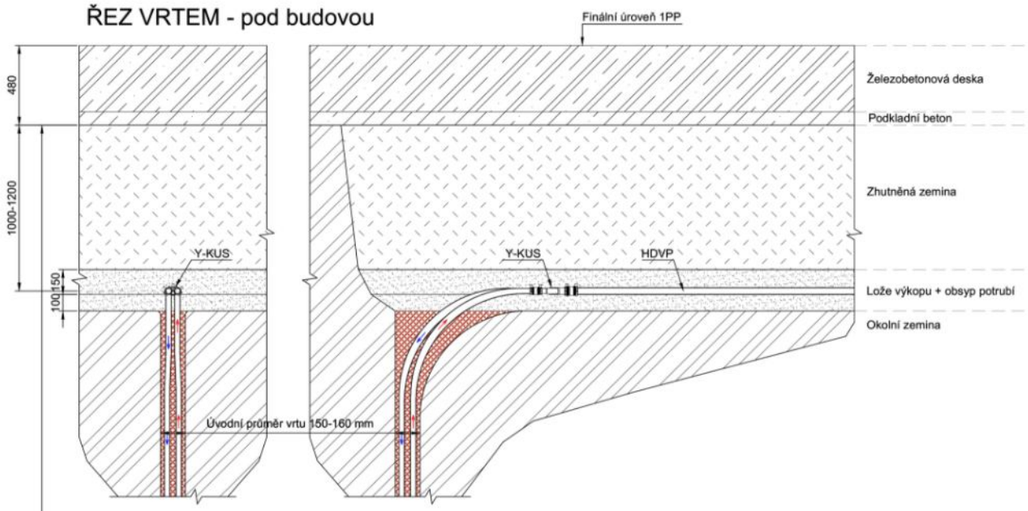
Pavilón A
Magnetická rezonancia
Poliklinika pavilón B
SO.01 - HLAVNÝ OBJEKT
2 704,48 m²
SO.02 - PARKOVACIE PLOCHY
SO.01.02 - PODZEMNÁ PREPOJOVACIA CHODBA
365,39 m²
SO.06 - ALTÁNOK
64,00 m²
SO.01.03 - KAPLNKA NA 2 NP
SO.01.04 - OKBEAT - na poschodí 1.PP a 1.NP
SO.01.05 - PRAČOVŇA - v 1.PP
SO.05.04 - SADOVÉ ÚPRAVY
SO.05.05 - SADOVÉ ÚPRAVY
SO.05.06 - SADOVÉ ÚPRAVY
SO.03 - SPEVNENÉ PLOCHY A CHODNÍKY
JESTVUJÚCE OPLOTENIE BEZ ZMENY
NAVRHOVANÉ OPLOTENIE
JESTVUJÚCA VODOVODNÁ PRÍPOJKA
NAVRHOVANÁ VODOVODNÁ PRÍPOJKA
VODOMERNÁ ŠACHTA VO VÝSTAVBE
JESTVUJÚCA SPLAŠKOVÁ KANALIZÁCIA
NAVRHOVANÉ NAPOJENIE SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE
JESTVUJÚCE TEPLOVODNÝ KANÁL
JESTVUJÚCE SLABOPRÚDOVÉ VEDENIE
JESTVUJÚCA PRÍPOJKA PLYNOVODU
NAVRHOVANÁ PRÍPOJKA PLYNU STL
JESTVUJÚCA TRAFOSTANICA V OBJEKTE TS 0960-0015 ENERGOBLOK ĽUBOVŇA
NAVRHOVANÁ TRAFOSTANICA V OBJEKTE TS 0960-0015 ENERGOBLOK ĽUBOVŇA
JESTVUJÚCA VN PRÍPOJKA 2x KÁBEL
SO.E.02 - ÚPRAVA VN, PRÍPOJKY 3x 22-NA2SY 1x150 RM/25 NOVÝ VN PRÍVOD PRE NOVÝ ENERGOBLOK
SO.E.01 - TRAFOSTANICA NOVÁ TRAFOSTANICA V OBJEKTE TS 0960-0015 ENERGOBLOK STARÁ ĽUBOVŇA
SO.E.02 - ÚPRAVA VN, PRÍPOJKY NAVRHOVANÁ VN PRÍPOJKA 3x KÁBEL
SO.04 - PRVKY DROBNEJ ARCHITEKTÚRY A MOBILIÁR
SO.07.01 - OPLOTENIE NAVRHOVANÉ OPLOTENIE
SO.07.02 - OPLOTENIE NAVRHOVANÉ OPLOTENIE
SO.P-S.V. - Preložka inžinierskych sietí - Slaboprúdového vedenia Orange Slovensko
SO.P-TL - Preložka inžinierskych sietí - Telekomunikačné vedenia Slovak Telecom
SO.P-S.V. - Preložka inžinierskych sietí - Slaboprúdového vedenia Orange Slovensko
SO.P-TL - Preložka inžinierskych sietí - Telekomunikačné vedenia Slovak Telecom
JESTVUJÚCI POŽIARNY HYDRANT
POŽIARNY HYDRANT VO VÝSTAVBE
PRISTUPOVÁ KOMUNIKÁCIA
MIESTNA KOMUNIKÁCIA VO VÝSTAVBE
JESTVUJÚCA TRAFOSTANICA TS 0960-0077 STÁNKOVÁ KIOSK
NEREŠENÁ ČASŤ
HRANICA RIEŠENÉHO ÚZEMIA BODOVÝCH ÚPRAV A SPEVNENÝCH PLÔCH
ZÁSAHOVÉ SOCHÁRSKYCH DIEL
VSAKOVACIA JAMA EKODREN BLOKY
FILTRAČNOU SADZOVACIA ŠACHTA
FONTÁNKA
HUP - Hlavný uzáver plynu
HLAVNÝ VSTUP
VSTUP DO GARÁŽE
VSTUP PRE ZAMESTNANCOV
Vstup do areálu
Chodník
Schodisko
Rampa
Prístupová komunikácia
Š1
Š2
Š3
Š4
Š5
Š6
Š7
Š8
PV1
PV2
PV3
PV4
PV5
PV6
PV7
PV8
PV9
PV10
PV11
PV12
PD1
PRIS 4
HDV
HDVP
1-AYKY-J 3x240+120
1-AYKY-J 4x95
6 772
8 573
9 000
20 805
3 372
3 400
7 115
13 690
340,59 m²
155,36 m²
31 936
19 970
95,11 m²
4 839
2 192
21 719
618,40 m²
10 000
10 370
8 000
30 614
14 037
517,43 m²
15 137
20 000
24,94 m²
3 647
4 478
5 250
12 400
2 320
16 700
3 270
57 000
79 445
59 475
18 725
1 936
12 344
14 279
14 106
13 091
24 700
73 520
76 320
7 919
2 704
3 029
1 015
8 504
4 256
4 156
3 944
12 038
45 683
44 099
32 036
9 729
17 200
3 300
6 000
5 000
4 800
2 296,44 m²
1 222
1 242
1 339
8 000
8 451
2 320
2 800
44,08 m²
28 414
28 600
12 339
25 400
8 000
8 000
8 000

Príloha č. 3
Situovanie geotermálnych vrtov v areáli nemocnice a situovanie výpočtových bodov



Príloha č. 4
Detaily vrtov s geotermálnymi sondami

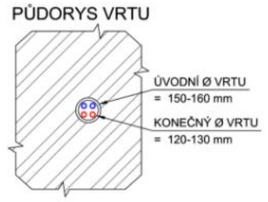
ŘEZ VRTEM - pod budovou



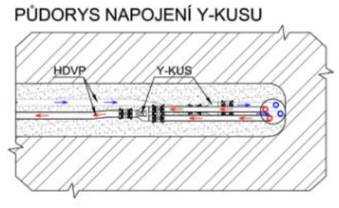
DETAIL HLAVY SONDY A ZÁVAŽÍ



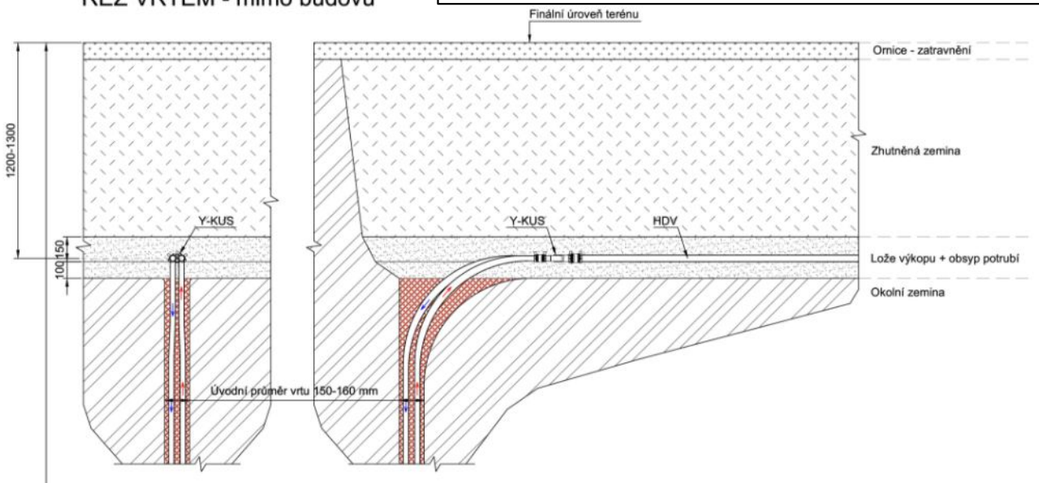
PŮDORYS VRTU



PŮDORYS NAPOJENÍ Y-KUSU



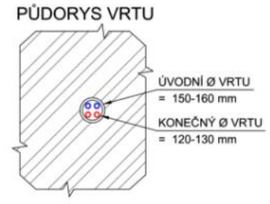
ŘEZ VRTEM - mimo budovu



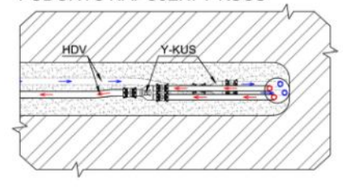
DETAIL HLAVY SONDY A ZÁVAŽÍ



PŮDORYS VRTU



PŮDORYS NAPOJENÍ Y-KUSU



LEGENDA:

V - GEOTERMÁLNÍ VRTY MIMO BUDOVU
- vystrojení PE-RC GEOTWIN SHARK 4x d32x 2,9 mm á150 m
- vrt musí být injektován po celé délce injektážní směsí GeoFlow s tepelnou vodivostí 2,0 W/m*K
- vratné U-koleno na patě sondy musí splňovat podmínky normy VDI4640 (průtok a tlaková ztráta U-kolena)
- geotermální sonda se zavede pomocí injektážních tyčí nebo pomocí závaží
- realizace vrtných prací mimo budovu bude prováděna ze stávající (popř. upravené) úrovně terénu

VP - GEOTERMÁLNÍ VRTY POD BUDOVOU
- vystrojení PE-RC GEOTWIN SHARK 4x d32x 2,9 mm á150 m
- vrt musí být injektován po celé délce injektážní směsí GeoFlow s tepelnou vodivostí 2,0 W/m*K
- vratné U-koleno na patě sondy musí splňovat podmínky normy VDI4640 (průtok a tlaková ztráta U-kolena)
- geotermální sonda se zavede pomocí injektážních tyčí nebo pomocí závaží
- realizace vrtných prací pod budovou bude prováděna ze stavební jámy



Y-KUS - REDUKCE POČTU VĚTVÍ 32-32-40 PŘÍMÁ
- 2x elektrospojka +GF+ d32 + 1x elektrospojka +GF+ d40
- Y-kus z materiálu PE-RC

HDV - HORIZONTÁLNÍ DOPOJENÍ VRTŮ MIMO BUDOVU
- potrubí PE-RC STRONG EXTRA d40x 3,7 mm
- propojení vrtného pole bude provedeno v hloubce 1200-1300 mm pod finální úrovní terénu
- minimální poloměr ohybu se řídí technickou normou

HDV-P - HORIZONTÁLNÍ DOPOJENÍ VRTŮ POD BUDOVOU
- potrubí PE-RC STRONG EXTRA d40x 3,7 mm
- propojení nad 50 m bude pokládáno ve větší dimenzi (bude upřesněno ve stupni DPS)
- propojení vrtného pole bude provedeno pod budovou SO 01 cca 1000-1200 mm pod spodním lícem podkladního betonu základů
- minimální poloměr ohybu se řídí technickou normou

Pevný bod sa nachádza v úrovni existujúceho podlažia I.NP
±0,000 = výšková úroveň podlahy existujúceho podlažia I.NP
ZMENA DOKONČENEJ STAVBY - STAVEBNÁ ÚPRAVA

Ing. Anton Greňa t.č.0911 472 750		Formát: 12 A4	Dátum: 09/2022
Zodpovedný projektant:	Ing. Anton Greňa	Stupeň PD: SP	Mierka: 1:100
Vypracoval a kreslil:	Ing. Anton Greňa		
Číslo zakázky:	PRH 22 05 36	Stavebný diel: SO 01	
Investor stavby:	Ľubovnianska nemocnica, n.o., Obrancov mieru 3, 064 01 Stará Ľubovňa		
Názov stavby:	HOSPIC (Oddelenie paliatívnej medicíny)		
Časť stavby:	GEOTERMÁLNE VRTY		
Miesto stavby:	Ľubovnianska nemocnica, n.o. , Obrancov mieru 3, 064 01 Stará Ľubovňa		
Obsah výkresu:	DETAIL VRTU	Por.č.výkresu: 3.	M 1:25

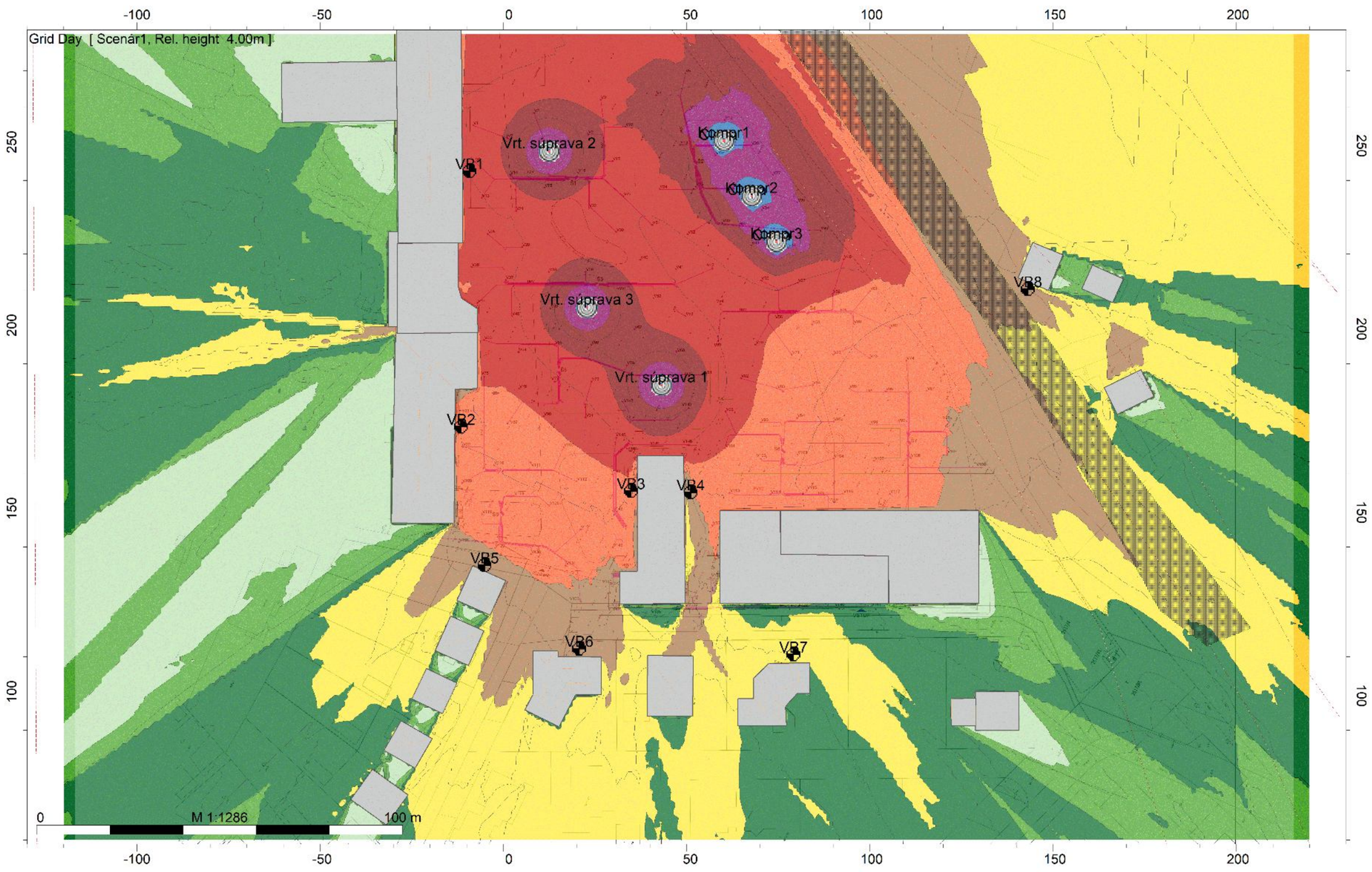
Pare

Autorizácia:

Príloha č. 5a: Grafické znázornenie šírenia technologického hluku – situácia 1

T_{ref} = deň

Výška zobrazených izofón:
4 m nad úrovňou terénu



Legend

- Contour line
- Receiver point
- Wall element
- Building
- Vegetation
- Point-source /CNOSSO

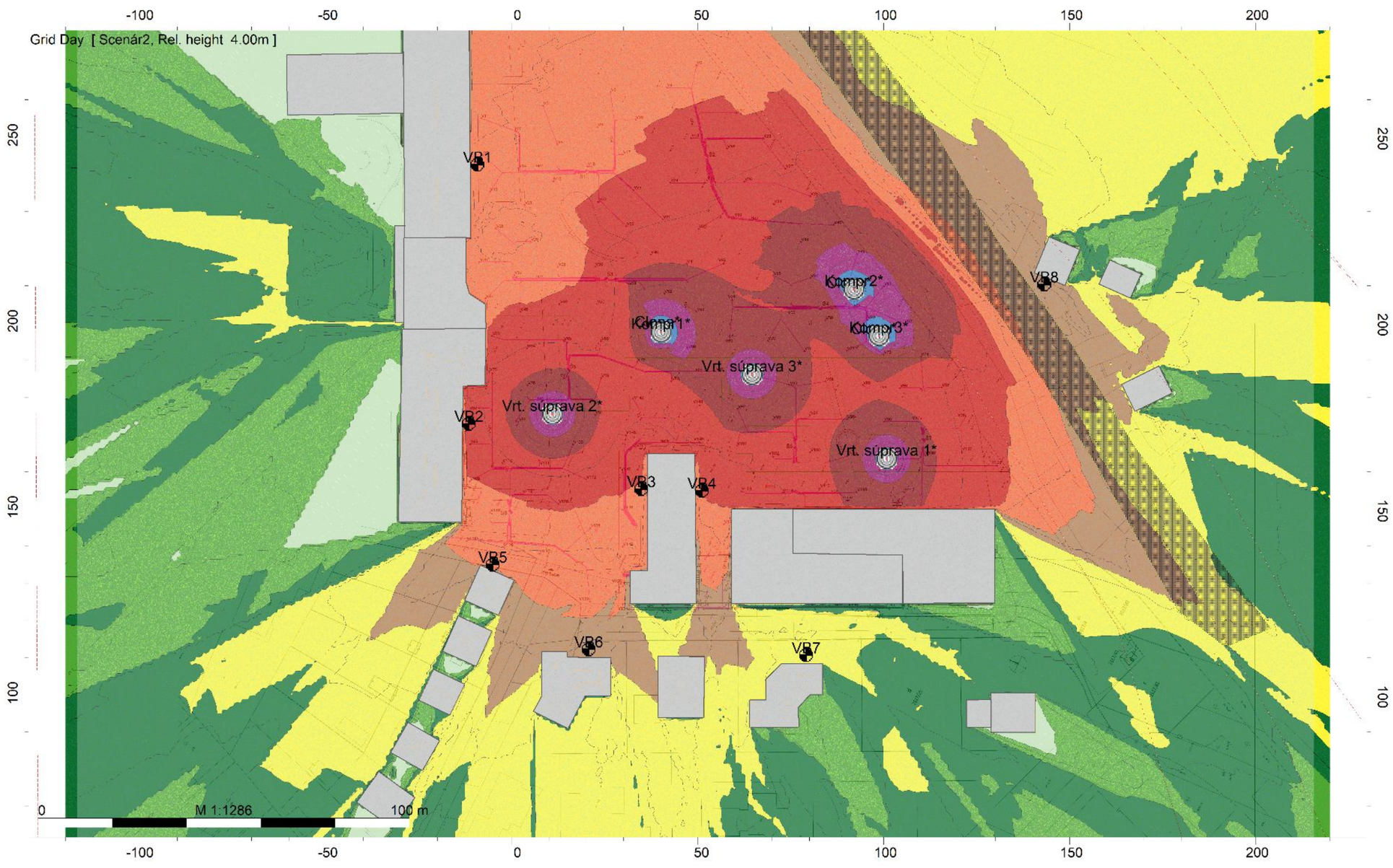
Day
Level
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

Príloha č. 5b: Grafické znázornenie šírenia technologického hluku – situácia 2

T_{ref} = deň

Výška zobrazených izofón:
4 m nad úrovňou terénu



Legend

- Contour line
- Receiver point
- Wall element
- Building
- Vegetation
- Point-source /CNOSSO

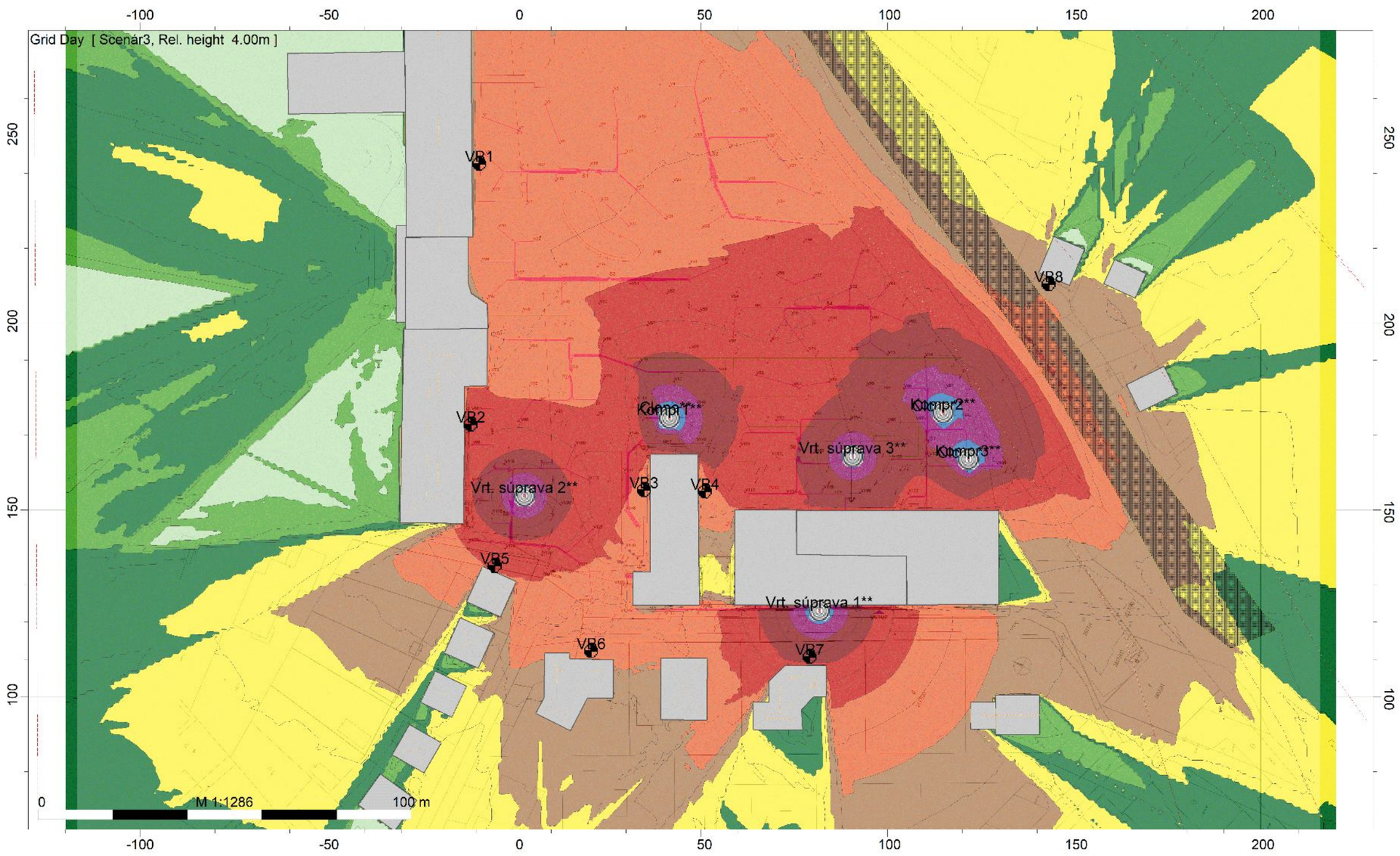
Day
Level
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..

Príloha č. 5c: Grafické znázornenie šírenia technologického hluku – situácia 3

T_{ref} = deň

Výška zobrazených izofón:
4 m nad úrovňou terénu



Legend

- Contour line
- Receiver point
- Wall element
- Building
- Vegetation
- Point-source /CNOSSO

Day
Level
dB(A)

- >..-35
- >35-40
- >40-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70-75
- >75-80
- >80-..