

Záverečná správa

Názov geologickej úlohy: Stará Ľubovňa – prístavba operačných sál

Číslo úlohy: 2017-088

Evidenčné číslo: 363/2017

Etapa : podrobný inžinierskogeologický prieskum

Objednávateľ: Ľubovnianska nemocnica, n. o., Obrancov mieru 3,
064 01 Stará Ľubovňa

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Marcela Boszáková

Spoluriešiteľ: Ing. Jana Hajduková

Dátum vyhotovenia: 30.5.2017

Dátum schválenia:

Ing. Vladimír Fabian
konateľ a riaditeľ spoločnosti

za objednávateľa:

za zhotoviteľa:

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. ÚVOD | 5 |
| 2. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA | 5 |
| 3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY | 5 |
| 4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA..... | 6 |
| 4. 1 Geomorfologická charakteristika skúmaného územia | 6 |
| 4. 2 Geologická charakteristika skúmaného územia | 6 |
| 4. 3 Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia..... | 6 |
| 4. 4 Klimatická charakteristika skúmaného územia..... | 7 |
| 4. 5 Seizmická charakteristika skúmaného územia..... | 7 |
| 5. ROZSAH A METODIKA PRÁC | 7 |
| 5.1 Vrtné práce | 8 |
| 5.2 Vzorkovacie práce..... | 8 |
| 5.3 Laboratórne práce..... | 8 |
| 5.4 Vlastné geologické práce | 9 |
| 6. VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRÁC | 9 |
| 6.1 Inžinierskogeologické pomery | 9 |
| 6.2 Hydrogeologické pomery | 11 |
| 6.3 Základové pomery..... | 11 |
| 7. TRIEDY ŤAŽITEĽNOSTI ZEMÍN | 14 |
| 8. ZÁVER | 14 |
| 9. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY | 15 |

Zoznam príloh:

| | |
|--|-------------|
| Situácia záujmového územia v $M = 1 : 10\,000$ | príloha č.1 |
| Schematická situácia rozmiestnenia prieskumných sond | príloha č.2 |
| Písomná dokumentácia prieskumných sond | príloha č.3 |
| Geologický rez s vysvetlivkami | príloha č.4 |
| Fotodokumentácia prieskumných sond | príloha č.5 |
| Výsledky laboratórnych skúšok zemín | príloha č.6 |

POUŽITÉ SYMBOLY

| | | |
|-----------|---|---|
| w | - | vlhkosť zeminy (%) |
| w_L | - | vlhkosť na medzi tekutosti (%) |
| w_P | - | vlhkosť na medzi plasticity (%) |
| I_p | - | číslo plasticity (%) |
| I_c | - | stupeň konzistencie |
| a_{gR} | - | referenčné špičkové zrýchlenie ($m.s^{-2}$) |
| a_g | - | seizmické zrýchlenie ($m.s^{-2}$) |
| E_{def} | - | modul pretvárnosti (MPa) |
| c_u | - | totálna súdržnosť (kPa) |
| ϕ_u | - | totálny uhol šmykovej pevnosti ($^{\circ}$) |
| ν | - | Poissonovo číslo |
| γ | - | objemová hmotnosť $kg.m^{-3}$ |

1. ÚVOD

Na základe prijatej cenovej ponuky GEO Slovakia, s. r. o., Košice č.495/2017 zo dňa 4.5.2017 a potvrdenej objednávky č. 004/2017 zo dňa 16.5.2017 od Ľubovnianskej nemocnice, n. o., Stará Ľubovňa bol realizovaný podrobný inžinierskogeologický prieskum pre prístavbu budovy operačných sál.

Geologické práce boli vykonané v zmysle objednávateľom schváleného projektu geologickej úlohy dňa 17.5.2017 vypracovaného zodpovedným riešiteľom úlohy.

Predkladaná záverečná správa je vypracovaná v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhláškou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008 Z.

2. MIESTOPISNÉ VYMEDZENIE ÚZEMIA

Skúmané územie sa nachádza v intraviláne mesta Stará Ľubovňa. Je zobrazené na základnej mape mierky M 1:10 000, list 27 - 41 – 06 - príloha č. 1.

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| <i>Názov kraja</i> | Prešovský |
| <i>Číselný kód kraja</i> | 7 |
| <i>Názov okresu</i> | Stará Ľubovňa |
| <i>Číselný kód okresu</i> | 710 |
| <i>Názov obce</i> | Stará Ľubovňa |
| <i>Číselný kód obce</i> | 526665 |
| <i>Názov katastrálneho územia</i> | Stará Ľubovňa |
| <i>Kód katastra</i> | 858099 |

3. CIEĽ GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Cieľom geologickej úlohy bolo:

- zistiť inžinierskogeologické pomery,
- zistiť hydrogeologické pomery,
- zistiť fyzikálne a popisné vlastností zemín,
- posúdiť základové pomery,
- určiť triedy ťažiteľnosti zemín.

4. CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV SKÚMANÉHO ÚZEMIA

4.1 Geomorfologická charakteristika skúmaného územia

Z geomorfologického hľadiska patrí územie do Podhôrno-magurskej oblasti, celku Spišsko-šarišské medzihorie, podcelku Ľubovnianska kotlina (Mazúr, Lukniš in Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002). Reliéf širšieho okolia má charakter mierne až silne členitých pahorkatín. Zaujímavé územie je rovinné s nadmorskými výškami pohybujúcimi sa od 551,0 až 552,0 m n. m..

4.2 Geologická charakteristika skúmaného územia

Na geologickej stavbe širšieho okolia záujmového územia sa podieľajú sedimenty paleogénu a kvartéru.

Paleogén je zastúpený zubereckým súvrstvom v pieskovcovo-ílovcovom vývoji. Pieskovce sú v prevahe nad ílovcami, prípadne sú zastúpené veľmi vyrovnané. Pieskovce sú doskovité (0,02 - 1,2 m), rôznych odtieňov sivej a hnedej farby, jemno až strednozrnné (zriedkavo hrubozrnné). Ílovce sú bridličnaté (0,01 - 1,0 m), zelenosivé, hnedosivé, premenlivo vápnité so siltovou a piesčitou prímесou, často usporiadanou do lamín. Bežné sú povlaky Mn a Fe oxidov ((Gross, et al., 1999).

Kvartér je v širšom okolí zastúpený prevažne fluviálnymi sedimentmi vyšších stredných terás, menej deluviálnymi a deluviálno-fluviálnymi sedimentmi. Sedimenty terás sú všeobecne tvorené selektívne navetranými, k povrchu viac zahlienenými prevažne strednozrnnými, menej drobnozrnnými a len zriedka hrubozrnnými dobre opracovanými suboválnymi až oválnymi, sivými piesčitými štrkami (\varnothing 2 - 5 - 10 cm), ktorých priemerná zrnitosť sa v smere tokov mierne zjemňuje a strieda s polohami stredno- až hrubozrnných vytriedených pieskov sivej farby. Smerom k povrchu zväčša pribúdajú žltosivé piesčité štrčky o \varnothing 1 cm s obsahom piesčitej zložky do 30 % (Gross, et al., 1999).

Svahové sedimenty sú reprezentované prevažne rôznymi odvápnnenými hlinami od silno humusových po prachovité a podradne jemnopiesčité s detritom i bez detritu. Ich farba má mnoho odtieňov od sivej cez sivožltú a žltohnedú až po svetlohnedú a hrdzavohnedú). Hrúbka svahových hĺn je variabilná, najčastejšie sa pohybuje medzi 1 - 6 m.

4.3 Hydrogeologická charakteristika skúmaného územia

Podzemná voda v širšom okolí skúmaného územia je viazaná najmä na fluviálne štrkové sedimenty rieky Poprad. Fluviálne sedimenty vyšších stredných terás sú hydrogeologicky

nevýznamné, tvoria slabo zvodnené kolektory, pričom ich zvodnenosť je závislá na charaktere výplne. Podzemná voda sa v nich nachádza väčšinou vo väčších hĺbkach.

4.4 Klimatická charakteristika skúmaného územia

Podľa mapy klimatických oblastí patrí skúmané územie do mierne teplej oblasti (M), okrsok mierne teplý (M5), vlhký, s chladnou až studenou zimou s priemernou teplotou vzduchu v januári $\leq -3^{\circ}\text{C}$, v júli $\geq 16^{\circ}\text{C}$ (Lapin in Atlas krajiny Slovenskej republiky). Priemerný ročný úhrn zrážok je 650 – 700 mm.

4.5 Seizmická charakteristika skúmaného územia

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2 Eurokód 8 (Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť) Slovensko sa delí na seizmické oblasti v závislosti od lokálneho ohrozenia. Ohrozenie je opísané ako jeden parameter t. j. hodnota referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na podloží A. Záujmová oblasť patrí podľa obrázka NB.6.1 (*oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska*) a tabuľky NB.6.1 (*hodnoty referenčného špičkového seizmického zrýchlenia a_{gR} pre obce nad 5 000 obyvateľov*), do oblasti seizmického ohrozenia s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia a_{gR} **0,63 m.s⁻²** na podloží A. Táto hodnota môže byť s pravdepodobnosťou 10 % prekročená počas 50 rokov (t. j. hodnota a_{gR} pre návratovú periódu výskytu 475 rokov).

Podľa litologicko - stratigrafického profilu (ílovité a štrkovité sedimenty) zeminy podložia zaradujeme do **kategórie podložia C** (tabuľka 3.1 *Kategórie podložia*).

V súlade s článkom 4.2.5 budovy sa zatriedujú do 4 tried významnosti v závislosti od dôsledkov ich zrútenia na ľudí, od významu pre bezpečnosť obyvateľstva a civilnú ochranu v čase tesne po zemetrasení a od sociálnych a ekonomických dôsledkov zrútenia.

Konštrukcia patrí do **triedy významnosti IV.** (tabuľka 4.3 *Triedy významnosti pre budovy*). Súčiniteľ významnosti pre danú triedu **$k=1,4$** .

Pre iné periódy výskytu návrhové seizmické zrýchlenie a_g na podloží typu A je rovné $a_g = k \cdot a_{gR}$, t. j. **0,882 m s⁻²**.

5. ROZSAH A METODIKA PRÁC

Pre splnenie cieľa geologických prác boli realizované nasledovné práce :

- vrtné práce,
- vzorkovacie práce,
- laboratórne práce,

- vlastné geologické práce.

Metodika a rozsah geologických prác vyplynula z charakteru riešeného problému a požiadaviek objednávateľa geologických prác.

5.1 Vrtné práce

Na lokalite boli za účelom zistenia inžinierskogeologických pomerov pre výstavbu realizované podľa požiadaviek objednávateľa 3 inžinierskogeologické vrtý VN-1 až VN-3 s celkovou metrážou 22 m. Miesta realizácie vrtov určil objednávateľ geologických prác.

Schematické situovanie vrtov je znázornené v prílohe č. 2. Písomná dokumentácia vrtov je v prílohe č. 3, fotodokumentácia vrtných jadier v prílohe č. 5.

Vrtý boli odvrátené v subdodávke firmou Peter Pástor – PAPet súpravou UGB – 1VS pod vedením vrtmajstra p. Pástora dňa 22.5.2017. Pri vrtaní bola použitá technológia jadrového vrtania na sucho TK korunkou ϕ 175 mm.

5.2 Vzorkovacie práce

Počas vrtania boli zo všetkých realizovaných vrtov odobrané vzorky zemín na laboratórne skúšky a rozborý. Celkovo bolo odobraných 6 porušených vzoriek do igelitových vrecúšok so zachovanou vlhkosťou.

Miesta odberov vzoriek sú vyznačené pri dokumentácii sond a v geologických rezoch - príloha č. 3 a č. 4.

Vrtné jadrá po makroskopickom vyhodnotení a odbere vzoriek boli fotograficky zdokumentované (príloha č. 5) a vrtý následne zlikvidované zahádzaním vytáženým materiálom.

5.3 Laboratórne práce

Odobrané vzorky zemín boli spracované v laboratóriu mechaniky zemín GEO Slovakia s. r. o. , Košice. Na odobratých vzorkách boli zisťované fyzikálne a popisné vlastnosti, ktoré sú potrebné pre ich zatriedenie v zmysle použitých STN. Výsledky laboratórnych skúšok zemín, so stručnou metodikou a rozsahom prác sú v prílohe č. 6.

5.4 Vlastné geologické práce

Geologické práce zahŕňali vypracovanie projektu geologickej úlohy, sled, riadenie a koordináciu technických, laboratórnych a terénnych prác, ich dokumentáciu, vyhodnotenie a konštrukciu geologických rezov a ich zhodnotenie v záverečnej správe.

6. VÝSLEDKY GEOLOGICKÝCH PRÁC

Územie určené pre výstavbu sa nachádza v areáli Ľubovnianskej nemocnice. Širšie okolie územia je zastavané, nachádzajú sa tam budovy polikliniky, jednotlivých pavilónov a administratívnych budov. Povrch skúmaného územia je rovinný, v súčasnosti tvorený upraveným trávnatým porastom. Miesta realizovaných sond neboli geodeticky zamerané, ich výška bola odčítaná z poskytnutej situácie širších vzťahov (formát pdf) a to 551,70 m n. m. (VN1) až 551,82 m n. m. (VN-3).

6.1 Inžinierskogeologické pomery

Podľa odvrátených prieskumných vrtov bol skúmaným územím zostrojený geologický rez I-I' v M 1:100/100 (príloha č. 4) a vyčlenené nasledovné vrstvy:

Antropogénne zeminy

Tieto zeminy sú v rámci prieskumných sond tvorené hnedým ílom so strednou plasticitou (CI) prevažne s úlomkami tehál (15 - 30 %). Ich hrúbka a zloženie môže byť v rámci územia premenlivá. V realizovaných sondách dosahujú hrúbku 0,4 až 0,6 m.

Fluviálne jemnozrnné zeminy

Tieto sedimenty vystupujú v podloží antropogénnych zemín.

Na základe makroskopického vyhodnotenia a výsledkov laboratórnych skúšok a rozborov (príloha č. 6) sú tieto zeminy vo vrchných častiach územia do hĺbky 1,6 m reprezentované tuhými až pevnými ílmi s nízkou až strednou plasticitou (CL, CI). V hĺbkach do 2,1 m (VN-2) až 2,4 m (VN-3) sa nachádzajú zeminy charakteru ílov piesčitých (CS), tuhej príp. až mäkkej konzistencie.

Farba týchto sedimentov je prevažne hrdzavohnedá a hnedá.

V zmysle STN 72 1001 patria tieto zeminy do skupiny F – jemnozrnné zeminy, trieda F4 – íl piesčitý (CS), trieda F6 – íl s nízkou a strednou plasticitou (CL, CI).

Laboratórne zistené medzné hodnoty fyzikálnych a popisných vlastností jemnozrnných zemín sú:

trieda F4 – íl piesčitý (CS)

| | |
|---|---------------|
| - prirodzená vlhkosť (w) | 19,2 – 20,1 % |
| - vlhkosť na medzi tekutosti (w_L) | 26 – 28 % |
| - vlhkosť na medzi plasticity (w_P) | 15 % |
| - číslo plasticity (I_p) | 11 – 13 % |
| - stupeň konzistencie (I_c) | 0,61 – 0,62 |

trieda F6 - íl s nízkou plasticitou (CL)

| | |
|---|--------|
| - prirodzená vlhkosť (w) | 16,7 % |
| - vlhkosť na medzi tekutosti (w_L) | 32 % |
| - vlhkosť na medzi plasticity (w_P) | 16 % |
| - číslo plasticity (I_p) | 16 % |
| - stupeň konzistencie (I_c) | 0,96 |

Fluviálne piesčité zeminy

Tieto sedimenty sú na skúšanom území na základe makroskopického vyhodnotenia a laboratórnych rozborov tvorené pieskom ílovitým (SC). Ich hrúbka sa pohybuje od 0,6 m (VN-3) po 0,7 m (VN-1, VN-2). V pieskoch sa nachádzajú valúny veľkosti do 5 cm v množstve od 25 – 35 %.

V zmysle STN 72 1001 patria tieto zeminy do skupiny S – piesčité zeminy, trieda S5 – piesok ílovitý (SC).

Laboratórne zistené medzné hodnoty fyzikálnych a popisných vlastností pieskov ílovitých zemín sú:

trieda S5 – piesok ílovitý (SC)

| | |
|---|---------------|
| - prirodzená vlhkosť (w) | 16,2 – 16,7 % |
| - vlhkosť na medzi tekutosti (w_L) | 24 – 26 % |
| - vlhkosť na medzi plasticity (w_P) | 15 – 17 % |
| - číslo plasticity (I_p) | 9 % |

Fluviálne štrkovité zeminy

Realizovanými vrtmi boli zistené v hĺbke 2,8 (VN-2) až 3,0 m p. t. (VN-1, VN-3), pričom ich hrúbka v dosahu realizovaných sond nebola overená. Podľa makroskopického vyhodnotenia a laboratórnych rozborov sú charakterizované ako štrk ílovitý (GC), ktorý tvorí vrchnú polohu

štrkovitých zemín, hlbšie je to štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G-F). Valúny sú čiastočne až dobre zaoblené, veľkosti 1 – 3 – 5 cm, menej 7 cm, ojedinele 10 - 12 cm.

Farba štrkov je hnedá. Výplň je prevažne ílovito-piesčitá, pevnej resp. tvrdej konzistencie.

V zmysle STN 72 1001 patria tieto zeminy do skupiny G – štrkovité zeminy, trieda G3 – štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G-F) a trieda G5 – štrk ílovitý (GC).

6.2 Hydrogeologické pomery

V čase prieskumu pri realizácii vrtov bol zistený vo vrte VN-1 v hĺbke 5,6 m p. t. slabý prítok vody. Po odvrtaní sondy sa jej hladina po cca 1,5 hod. ustálila v hĺbke 7,4 m p. t.. V prípade vyšších stredných terás, do ktorých patrí aj skúmané územie, sú fluviálne sedimenty slabým kolektorom podzemnej vody. Podzemná voda sa akumuluje vo väčších hĺbkach.

Na zemné a výkopové práce nebude mať táto podzemná voda negatívny vplyv, ak výkopy nedosiahnu úroveň hladiny podzemnej vody zistenú vo vrte.

6.3 Základové pomery

Základové pomery v mieste projektovanej prístavby operačných sál boli overené vrtmi VN-1 až VN-3. Z hľadiska geologickej stavby, charakteru zemín a uloženia ich jednotlivých vrstiev zistených počas prieskumu, možno základové pomery charakterizovať ako jednoduché.

Povrchovú vrstvu tvoria antropogénne zeminy, ktoré vznikli pri realizácii prác na okolitých existujúcich stavebných objektoch. Tieto zeminy siahajú v rámci realizovaných sond do hĺbky 0,4 až 0,6 m p. t.. Majú charakter ílu so strednou plasticitou s premenlivým množstvom tehál.

Základové pôdy

V skúmanom území budú základové pôdy v prípade plošného zakladania tvoriť íly s nízkou plasticitou (CL), triedy F6, tuhej až pevnej konzistencie, resp. íly piesčité (CS), triedy F4, tuhej konzistencie. Tieto zeminy siahajú do hĺbky 2,1 (VN-2) až 2,4 (VN-1, VN-3) m p. t..

Pre íly s nízkou plasticitou (CL), triedy F6, pevnej konzistencie doporučujeme uvažovať s nasledovnými hodnotami:

| | |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| objemová hmotnosť | $\gamma = 2100 \text{ kg.m}^{-3}$ |
| modul deformácie | $E_{\text{def}} = 6 - 8 \text{ MPa}$ |
| totálna súdržnosť | $c_u = 60 \text{ kPa}$ |
| totálny uhol šmykovej pevnosti | $\phi_u = 0^\circ$ |

| | |
|------------------|----------------|
| Poissonovo číslo | $\nu = 0,40$ |
| súčiniteľ | $\beta = 0,47$ |

Pre íly piesčité (CS), triedy F4, tuhej konzistencie doporučujeme uvažovať s nasledovnými hodnotami:

| | |
|--------------------------------|---|
| objemová hmotnosť | $\gamma = 1850 \text{ kg.m}^{-3}$ |
| modul deformácie | $E_{\text{def}} = 4\text{-}6 \text{ MPa}$ |
| totálna súdržnosť | $c_u = 50 \text{ kPa}$ |
| totálny uhol šmykovej pevnosti | $\phi_u = 0^\circ$ |
| Poissonovo číslo | $\nu = 0,35$ |
| súčiniteľ | $\beta = 0,62$ |

Z hľadiska únosnosti doporučujeme uvažovať pre zeminy triedy F6, pevnej konzistencie s únosnosťou 200 kPa. Pre zeminy triedy F4, tuhej konzistencie s únosnosťou 150 kPa.

V prípade výskytu nevhodných zemín (zeminy mäkkej konzistencie) v základovej škáre odporúčame tieto zeminy odstrániť a nahradiť vhodnou zeminou.

V prípade, ak únosnosť jemnozrnných zemín bude nevyhovujúca, odporúčame v závislosti na zaťažení, zakladať hĺbkovo do únosnejších polôh štrkov charakteru štrku s prímiesou jemnozrnej zeminy triedy G3 a štrku ílovitého triedy G5.

Polohy štrkovitých sedimentov začínajú v hĺbke 2,8 (VN-2) až 3,0 (VN-1, VN-3) m p. t. a siahajú do konečnej hĺbky vrtov.

Pri zakladaní do týchto nesúdržných zemín nad hladinou podzemnej vody doporučujeme uvažovať s nasledovnými charakteristikami, pričom tieto hodnoty platia pre stredne uľahnuté štrky:

| | |
|----------------------------------|---|
| objemová hmotnosť | $\gamma = 19 - 20 \text{ kN.m}^{-3}$ |
| modul deformácie | $E_{\text{def}} = 60 - 90 \text{ MPa}$ |
| efektívna súdržnosť | $c_{\text{ef}} = 0 \text{ kPa}$ |
| efektívny uhol šmykovej pevnosti | $\phi_{\text{ef}} = 31\text{-}34^\circ$ |

Základová škára

V priebehu výstavby je potrebné základovú škáru v jemnozrnných aj v zhutnených štrkovitých zeminách chrániť proti mechanickému porušeniu a proti nepriaznivým klimatickým účinkom. Jemnozrnné zeminy sú namrzavé, pri nasiaknutí vodou klesá ich pevnosť, objemovo sú nestále a značne stlačiteľné. V prípade, že dôjde k rozmočeniu základovej škáry, je potrebné pred položením podkladovej vrstvy rozmočenú zeminu odstrániť resp. chrániť ju zriadením ochrannej štrkopiesčitej vrstvy.

Sadanie

Jemnozrnné zeminy predstavujú objemovo nestálu a pomerne stlačiteľnú základovú pôdu. Nepriaznivé účinky nerovnomerného sadania pri nenáročných objektoch je možné obmedziť zakladaním na zhutnenom štrkovom lôžku, resp. hĺbkovo na pilótach votknutých do únosnej vrstvy štrku.

V prípade zakladania v štrkovitých zeminách je nutné ich v základovej škáre pred položením betónu zhutniť. Zhutnené štrky predstavujú málo stlačiteľnú základovú pôdu a prípadné sadania prebehnú počas výstavby.

Stavebná jama

Pri výkopových prácach pri stavebných jamách je potrebné dodržať sklony svahov v závislosti na type zeminy, hĺbke stavebnej jamy a prítomnosti podzemnej vody vo svahu.

V jemnozrnných súdržných zeminách bez výskytu podzemnej vody možno svahy stavebnej jamy voliť do hĺbky 1,5 m zvisle. Dočasné sklony svahov zemín tuhej a pevnej konzistencie do hĺbky 3,0 m v jemnozrnných zeminách je možné zriadiť v sklone 1 : 0,5 (výška svahu : dĺžka svahu) až 1 : 0,25.

Dočasné sklony svahov v štrkovitých zeminách je možné zriadiť v sklone 1 : 1 (výška svahu : dĺžka svahu), sklony základových jám, ktoré sa nachádzajú pod hladinou podzemnej vody, by mali byť dvojnásobne miernejšie ako v suchých zeminách. Ak to nie je možné, je nutné stavebnú jamu, resp. jej steny zapažiť.

7. TRIEDY ŤAŽITEĽNOSTI ZEMÍN

Podľa STN 73 3050 - „Zemné práce“ zatriedujeme zeminy na skúmanom území do nasledovných tried ťažiteľnosti:

- | | |
|--|----------------|
| - antropogénne zeminy, íl tuhý | 2. – 3. trieda |
| - íl pevný ($I_P > 17$) | 3. trieda |
| - štrk ílovitý (GC) | 3. trieda |
| - štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) | 3. trieda |
| - štrk pod úrovňou hladiny podzemnej vody | 4. trieda |

U jemnozrnných zemín s $I_P > 10 \%$ a $I_C < 1,0$ treba počítať s ich lepkavosťou. Triedy ťažiteľnosti sa odporúča upresňovať podľa skutočnosti počas realizácie zemných prác.

8. ZÁVER

V správe sú uvedené výsledky podrobného inžinierskogeologického prieskumu zameraného na posúdenie inžinierskogeologických a základových pomerov pre prístavbu operačných sál.

Na základe realizovaných prieskumných prác je možné konštatovať nasledovné:

- povrch územia je tvorený antropogénnymi zeminami, ktoré vznikli pri okolitej výstavbe budov a komunikácii,
- pod antropogénnymi zeminami sa nachádzajú jemnozrnné sedimenty charakteru ílov s nízkou a strednou plasticitou (CL, CI), tuhej a pevnej konzistencie a ílov piesčitých (CS), prevažne tuhej, menej mäkkej konzistencie,
- v podloží jemnozrnných sedimentov vystupujú 0,6 až 0,7 m hrubé polohy pieskov ílovitých (SC), ktoré obsahujú 25-35 % valúnov štrku,
- štrkovité zeminy charakteru štrkov s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) a štrkov ílovitých (GC) začínajú v hĺbke 2,8 až 3,0 m p. t. a siahajú do konečnej hĺbky realizovaných vrtov,
- slabý prítok podzemnej vody bol zaznamenaný vo vrte VN -1 v hĺbke 5,6 m p. t., po odvrtní sa hladina ustálila v hĺbke 7,4 m p. t.,
- základovú pôdu v prípade plošného zakladania budú tvoriť jemnozrnné sedimenty a to íly s nízkou a strednou plasticitou (CL, CI), príp. íly piesčité (CS),
- v prípade nedostatočnej únosnosti jemnozrnných zemín a v závislosti na zaťažení sa odporúča zakladať hĺbkovo do únosnejších polôh štrku.

9. ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Publikovaná literatúra

1. ATLAS KRAJINY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2002: Ministerstvo životného prostredia SR, Bratislava; Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 1. Vydanie, 344s.
2. GROSS, P., ET AL., 1999: Regionálne geologické mapy Slovenska M = 1:50 000, Geologická mapa Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko – Šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny s príslušnými vysvetlivkami. Geologická služba Slovenskej republiky, Bratislava.

Použité STN

1. STN EN 1998-1/NA/2 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť.
Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá
2. STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
3. STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
4. STN 73 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia