



STAS - stavby a sanácie, s.r.o. Trnava

Bulharská 37/1, P.O.BOX 55, 917 01 Trnava

**ZÁVEREČNÁ SPRÁVA
INŽINIERSKOGEOLOGICKÉHO PRIESKUMU**

Názov geologickej úlohy : **Ladce - rodinné domy**

Názov a kód okresu : Ilava [302]

Identifikačné číslo KÚ : Ladce [830488]

Číslo úlohy : 1120054

Druh prieskumu : inžinierskogeologický

Etapa prieskumu : podrobná

Objednávateľ : Považská cementáreň, a.s., Ladce

Zodpovedný riešiteľ úlohy : Mgr. Peter Kováč

Dátum vyhotovenia : jún 2020

Počet vyhotovení : 3

Registračné číslo geofondu : 379/2020

RNDr. JÁN PAVLECH
Štatutárny zástupca zhotoviteľa

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. VYMEDZENIE ÚZEMIA	3
3. PRÍRODNÉ POMERY	3
3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické pomery	3
3.2 Geologická preskúmanosť územia	4
3.3 Geologická stavba územia a hydrogeologické pomery	4
3.4 Geodynamické javy	6
3.4.1 Seizmicita územia	6
3.4.2 Premrzanie zemín	6
4. PRIESKUMNÉ PRÁCE	6
4.1 Ciel prieskumných prác	6
4.2 Rozsah a metodika prieskumných prác	7
4.2.1 Vrtné práce a vzorkovanie	7
4.2.2 Laboratórne práce	7
4.2.3 Geodetické práce	7
4.2.4 Geologická služba	7
5. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY	8
5.1 Písomné vyhodnotenie vrtov a kopaných sond	8
5.2 Klasifikácia zemín a ich geotechnické charakteristiky	9
5.3 Inžinierskogeologický model horninového prostredia	10
5.4 Stabilita územia a sklony stavebných výkopov	11
5.5 Rozpojiteľnosť a ťažiteľnosť zemín	11
6. ZÁVER	11
7. POUŽITÁ LITERATÚRA	13

PRÍLOHY

- Príloha č. 1 - Situácia širšej oblasti
- Príloha č. 2 - Situácia prieskumných vrtov a kopaných sond
- Príloha č. 3 - Grafická dokumentácia vrtov a kopaných sond
- Príloha č. 4 - Výsledky laboratórnych geotechnických skúšok
- Príloha č. 5 - Geodetické zameranie

1. ÚVOD

Na základe objednávky bola spoločnosť STAS - stavby a sanácie, s.r.o. Trnava požiadaná o vykonanie podrobného inžinierskogeologického prieskumu pre projektové potreby výstavby rodinných domov v obci Ladce.

Rozsah prác bol dohodnutý medzi objednávateľom a zhotoviteľom. Úloha je vedená u zhotoviteľa pod zákazkovým číslom 1120054. Za zmluvné vzťahy zodpovedal RNDr. Ján Pavlech a za technické práce Tomáš Slouka. Geologické práce zdokumentoval a záverečnú správu inžinierskogeologického prieskumu vypracoval Mgr. Peter Kováč.

2. VYMEDZENIE ÚZEMIA

Záujmové územie sa nachádza na parcelách č. 2018 a 2019 vo východnej okrajovej časti obce Ladce. Administratívne patrí územie do okresu Ilava a Trenčianskeho kraja. Územie v súčasnosti predstavuje nevyužívanú pôdu pokrytú stromovitými a krovitými drevinami. Geografická situácia širšej oblasti je zobrazená v prílohe č. 1.

3. PRÍRODNÉ POMERY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické pomery

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) sa hodnotené územie nachádza na rozhraní geomorfologickej oblasti Slovensko-moravské Karpaty, celku Považské podolie, podcelku Ilavská kotlina a Fatransko-tatranskej oblasti, celku Strážovské vrchy, podcelku Trenčianska vrchovina, časti Butkovské bradlá.

Povrch terénu predmetného územia je svahovitý. Nadmorská výška sa pohybuje od 271,91 do 295,53 m nad morom.

Hodnotené územie patrí do hydrologického povodia rieky Váh, čiastkového povodia povrchového toku Lúčkovský potok, ktorý preteká vo vzdialenosti cca 350 m severne od parcely č. 2018. Smer toku potoka je JV - SZ. Váh svojou dĺžkou 402 km, celkovým spádom vyše 500 m a plochou povodia 19 696 km², je najvýznamnejším vodným tokom na Slovensku. Generálny smer toku rieky je sever - juh.

Skúmané územie sa nachádza na území vrchoviny, mimo priameho dosahu vplyvu rieky Váh. Zrážkové vody spadnuté v širšej oblasti prevažne povrchovo odtekajú, menej vsakujú a podpovrchovo odtekajú v smere do údolnej nivy rieky. Najvyššie vodné stavy sa vyskytujú v jarných mesiacoch, najnižšie v lete a na jeseň. Typ režimu odtoku je dažďovo-snehový.

Podľa klimatického členenia Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) patrí záujmové územie do teplej klimatickej oblasti - T a okrsku T6, ktorý je charakterizovaný, ako teplý, mierne vlhký, s miernou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu dosahuje 8 °C, priemerná teplota vzduchu v januári je -3 °C, v júli 18 °C. Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie sa pohybuje okolo 550 - 600 mm. Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje okolo 700-800 mm.

3.2 Geologická preskúmanosť územia

V minulosti bolo v obci Ladce realizovaných niekoľko inžinierskogeologických prieskumných prác. Najviac sa ich uskutočnilo v areáli Považskej cementárne a.s. Ladce.

- Kováč P., 2009: Ladce - doprava a skladovanie slinku a prísad, doplnkový inžinierskogeologický prieskum,
- Kováč P., 2015: Ladce - Považská cementáreň, a.s., Doprava a skladovanie slinku a prísad, doplnkový inžinierskogeologický prieskum - II. etapa

3.3 Geologická stavba územia a hydrogeologické pomery

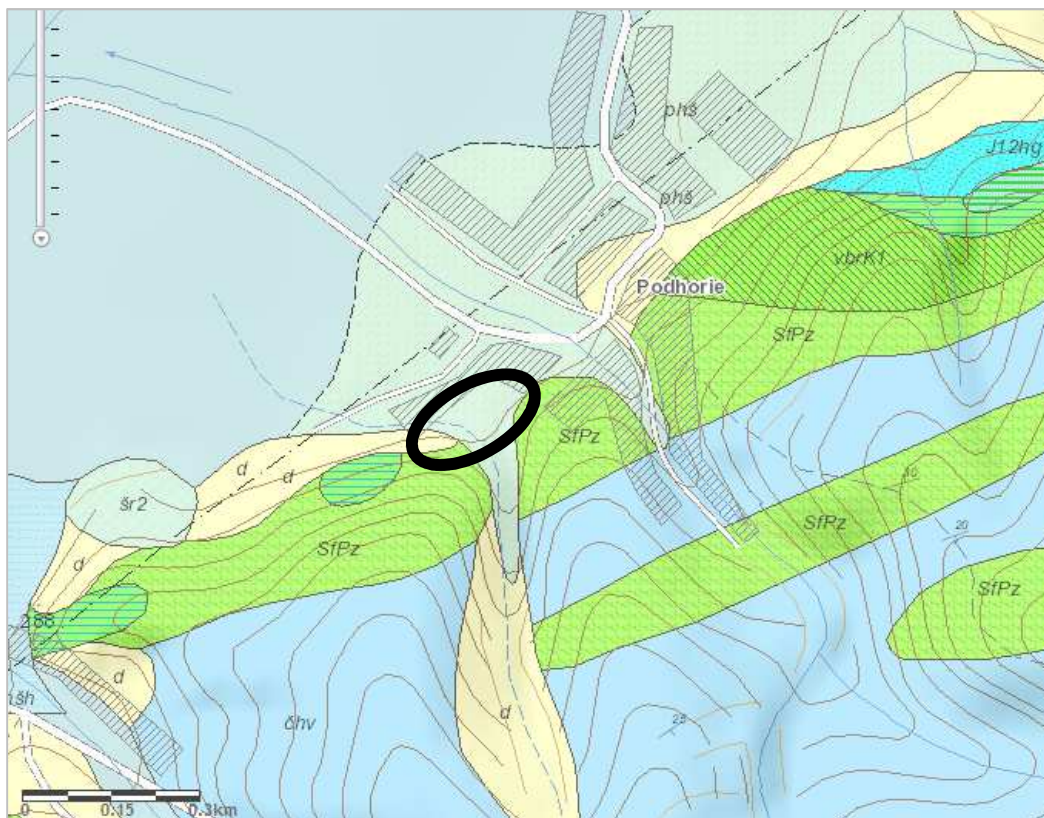
Podľa základného regionálneho geologického členenia Západných Karpát sa záujmové územie nachádza na rozhraní Ilavskej kotliny a Strážovských vrchov.

Ilavská kotlina predstavuje jednu z medzihorských tektonických depresí Západných Karpát. Smer a konfiguráciu kotliny podmienili poklesové zlomové pásma neogénneho veku, SV - JZ smeru a erozívna činnosť rieky Váh. Vznikla pri tortonskom veľkovrásnení. Jedná sa o kotlinu nížinného stupňa (Vaškovský, 1977). Podložie kotliny tvorí väčšinou mezozoikum centrálno-karpatských sérií a paleogén (Buday a kol., 1967). Základnú vlastnú výplň kotliny predstavujú *pliocénne sedimenty*, spolu so *sedimentami kvartéru*. Pliocénne sedimenty majú misovitú stavbu s generálnym úklonom do stredu panvy. Predstavujú ich horniny "molasovej formácie", geologicko - genetického komplexu "lakustrinno - fluviálnych sedimentov", v pestrom vývoji. V období formovania sa rieky Váh bol paleogeografický vývoj veľmi zložitý, čo sa odrazilo v komplikovanej geologickej stavbe. Formáciu kvartérnych pokryvných útvarov predstavujú zeminy geologicko - genetického komplexu "fluviálnych sedimentov". V nich možno rozlíšiť dve súvrstvia - vrchné súvrstvie náplavových hĺn a spodné súvrstvie štrkopieskov fácie koryta vodného toku.

Strážovské vrchy predstavujú jadrové pohorie, ktoré je v záujmovom území tvorené mezozoickými horninami bradlového pásma. V okolí sú zastúpené predovšetkým:

- Praznovské súvrstvie - sférosideritové vrstvy - flyšové stredno až hrubozrnné pieskovce s piesčito-ílovitými preplástkami, polohy zlepencov, sférosiderity, sliene až slieňovce,
- Snežnické vrstvy - čorštynske vápence - červené hľuznaté vápence.

Kvartérne sedimenty predmetného územia reprezentujú náplavové kužele proluviálnych sedimentov - hliny, piesčité hliny, hlinité štrky s úlomkami a deluviálne hlinito-kamenité a piesčito-kamenité sedimenty.



Obr. 1: Geologická mapa

KVARTÉR

Mladší pleistocén - holocén

phš; proluviálne sedimenty: hliny, piesčité hliny a hlinité štrky s úlomkami vo vyšších nívných náplavových kuželfoch

Pleistocén / holocén

d; deluviálne sedimenty voelku: litofaciálne nerozlíšené svahoviny a sutiny

MEZOZOIKUM

JURA

Staršia - stredná jura

J12hg; sivé piesčito-krinoidové vápence s čiernymi rohovcami

BRADLOVÉ PÁSMO

MANÍNSKA SKUPINA

Pražnovské súvrstvie

SfPz; sférosideritové vrstvy

MEZOZOIKUM

KRIEDA

Staršia krieda

vbrK1; svetlosivé, sivé až sivohnedé organodetrítické a rudistové rífové vápence a brekcie (urgónsky typ)

BRADLOVÉ PÁSMO

BRADLOVÉ PÁSMO

Snežnické vrstvy

čhv; čorštynské vápence: červené hľuznaté vápence

Obr. 2: Vysvetlivky ku geologickej mape

Hydrogeologické pomery sú dané predovšetkým geologickou stavbou územia, morfológiou reliéfu, množstvom zrážok, odtoku a výparu. Územie sa nachádza na rozhraní hydrogeologických rajónov QN 037 „Kvartér a neogén Iľavskej kotliny“ a N 036 „Mezozoikum SZ časti Strážovských vrchov.“

Zrážkové vody spadnuté v širšom okolí na svahy vrchoviny sa prevažne vyparujú, povrchovo stekajú do nižších polôh a vsakujú cez piesčitejšie polohy a predisponované polohy v íloch do hlbších polôh horninového prostredia. Pritom dochádza k značným časovým a priestorovým anomáliám v akumulácii a prúdení týchto vôd. Podzemná voda záujmovej oblasti sa akumuluje hlavne v štrkopiesčitých fluvialných sedimentoch údolí a v proluviaľných sedimentoch. Jemnozrnné ílovité sedimenty predstavujú zeminy, ktoré prakticky nie sú schopné medzizrnového zvodnenia, považujú sa za nepriepustné, predstavujú izolátor.

3.4 Geodynamické javy

3.4.1 Seizmicita územia

K najvýznamnejším geodynamickým javom patria neotektonické pohyby, ktoré sa odohrali v pliocéne, s pokračovaním v kvartéri. Tieto podstatne ovplyvnili súčasný reliéf, charakter a hrúbku kvartérnych sedimentov. Úzko je s nimi spojená seizmicita územia.

Podľa hodnotenia vplyvu vlastností horninového prostredia na seizmický pohyb v zmysle STN EN 1998-1, patrí podložie na záujmovom území do kategórie C, ktoré je charakterizované rýchlosťou šmykových vln V_S od 180 m.s^{-1} do 360 m.s^{-1} . Hodnota referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} dosahuje $0,63 \text{ m.s}^{-2}$ (STN EN 1998-1/NA/Z1).

3.4.2 Premrzanie zemín

Pod premrzaním rozumieme striedavé zamrzanie a rozmrzanie hornín, pri ktorom dochádza jednak k opakovanému zväčšovaniu a zmenšovaniu objemu, a jednak ku zmene štruktúrnych väzieb a vlastností hornín. K týmto zmenám dochádza v tzv. zóne premrzania, ktorá v daných klimaticko-geografických pomeroch, vzhľadom na charakter zemín a výšku kapilárnej vzlínavosti, siaha do hĺbky 1 m pod terén.

4. PRIESKUMNÉ PRÁCE

4.1 Cieľ prieskumných prác

Cieľom prieskumných prác bolo:

- charakterizovať lokálnu geologickú stavbu a hydrogeologické pomery územia,
- klasifikovať zeminy pre potreby zakladania stavieb, určiť a stanoviť ich geotechnické charakteristiky,
- zhodnotiť a posúdiť základové pomery.

4.2 Rozsah a metodika prieskumných prác

Rozsah prieskumných prác bol dohodnutý medzi objednávateľom a zhotoviteľom. Prieskumné práce boli realizované v nasledovnom rozsahu a členení:

- *vrtné práce a vzorkovanie,*
- *laboratórne práce,*
- *geodetické práce,*
- *geologická služba.*

4.2.1 Vrtné práce a vzorkovanie

V záujmovom území sa v dňoch 6. - 11. mája 2020 realizovali dva inžinierskogeologické prieskumné vrty V-2, V-4 do hĺbky 6,0 a 5,0 m a tri kopané sondy KS-1, KS-3, KS-5 do hĺbky 2,5 m. Vrtné práce urobila osádka vrtnej súpravy HVS 428 pod vedením vrtmajstra p. Slouku. Použitá bola technológia nározovo-točivého vrtania. Kopané sondy urobil bager. Po vyvítaní, resp. vykopení, odbere vzoriek a vyhodnotení boli vrty a kopané sondy podľa dohovoru zlikvidované zahádzaním vyťaženu zeminou. Z vrtovej a sondovej dokumentácie sa nachádza v prílohe č. 3. Situovanie vrtovej a sondovej dokumentácie sa nachádza v prílohe č. 2.

4.2.2 Laboratórne práce

Laboratórne práce v rozsahu 4 klasifikačné rozbory zemín urobila Geotechnická spoločnosť - GES, spol. s.r.o. Bratislava. Výsledky rozborov tvoria prílohu č. 4.

4.2.3 Geodetické práce

Geodetické zameranie polohy a výšky objektov realizovala spoločnosť MAP GEO s.r.o. Trenčín. Polohopisné a výškopisné zameranie prieskumných vrtovej a kopaných sond tvorí prílohu č. 5.

4.2.4 Geologická služba

Geologické práce riadil, zdokumentoval a predkladanú záverečnú správu inžinierskogeologického prieskumu vypracoval Mgr. Peter Kováč.

5. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY

5.1 Písomné vyhodnotenie vrto v a kopaných sond

Litologický sled vrstiev zemín vo vrtoch a kopaných sondách inžinierskogeologického prieskumu je nasledovný:

			V-2 (287,13 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,2 m	navážka - popolček, úlomky tehál	Y	
1,2	-	2,0 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý	CI	F6
2,0	-	4,0 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, miestami s polopracovanými valúnmi a úlomkami hornín Ø 1-4 cm, sivohnedý	CI	F6
4,0	-	6,0 m	íl piesčitý, s nízkou plasticitou, pevnej konzistencie, s úlomkami hornín Ø 1-5 cm, svetlý hnedý	CS	F4
<i>Hladina podzemnej vody nebola narazená.</i>					

			V-4 (295,53 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	3,8 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, s prímiesou piesku, s úlomkami hornín Ø 1-3 cm, hnedý	CI	F6
3,8	-	5,0 m	íl piesčitý, s nízkou plasticitou, pevnej konzistencie, s úlomkami hornín Ø 1-5 cm, svetlý hnedý	CS	F4
<i>Hladina podzemnej vody nebola narazená.</i>					

			KS-1 (275,81 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,0 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, s vysokým obsahom úlomkov hornín Ø 5-25 cm, miestami 40 cm, hnedý	CI	F6
1,0	-	2,5 m	íl so strednou plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie, s prímiesou piesku, s úlomkami hornín Ø 1-10 cm, miestami 15 cm, sivohnedý	CI	F6
<i>Hladina podzemnej vody nebola narazená.</i>					

			KS-3 (278,43 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,1 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý	CI	F6
1,1	-	2,5 m	íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie, s prímiesou piesku, s úlomkami hornín Ø 1-10 cm, miestami 15-20 cm, sivohnedý	CI	F6
<i>Hladina podzemnej vody nebola narazená.</i>					

			KS-5 (271,91 m n.m.)	Symbol	Trieda
0,0	-	1,0 m	íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, hnedý	CI	F6
1,0	-	1,8 m	íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie, s prímiesou piesku, s úlomkami hornín Ø 1-10 cm, miestami 15-20 cm, sivohnedý	CI	F6
1,8	-	2,5 m	vápence zvetrané, výnos vo forme úlomkov hornín Ø 10-25 cm, s jemnozrnnou a piesčitou výplňou	R4 - R5	
<i>Hladina podzemnej vody nebola narazená.</i>					

5.2 Klasifikácia zemín a ich geotechnické charakteristiky

Zeminy sú klasifikované do jednotlivých tried v zmysle STN 72 1001. Geotechnické charakteristiky sú vyhodnotené na základe laboratórnych skúšok, preskúmanosti územia a STN 73 1001. Na geologickej stavbe záujmového územia, vo vrtmi a kopanými sondami overenom horninovom prostredí, sa podieľajú prolúviálne a deluviálne sedimenty a horniny mezozoika.

Jemnozrnné zeminy

- íl so strednou plasticitou **typu CI, triedy F6**, s tuhou a pevnou konzistenciou, miestami s prímiesou piesku, s poloopracovanými valúnmi a úlomkami hornín do Ø 1-10 cm, ojed. 15-20 cm. Odporúčame uvažovať s nasledovnými fyzikálno-mechanickými charakteristikami:

<i>Charakteristiky</i>	CI / F6 tuhá konzistencia	CI / F6 pevná konzistencia
objemová tiaž - γ (kNm ⁻³)	21,0	20,5
uhol vnútorného trenia totálny - φ_u (°)	0	0 - 5
súdržnosť totálna - c_u (kPa)	50	80
uhol vnútorného trenia efektívny - φ_{ef} (°)	17 - 20	20 - 22
súdržnosť efektívna - c_{ef} (kPa)	10 - 16	13 - 20
modul deformácie - E_{def} (MPa)	3 - 6	6 - 8
Poissonovo číslo - ν	0,40	0,40
prevodový súčiniteľ - β	0,47	0,47

- íl piesčitý typu **CS**, **triedy F4**, s pevnou konzistenciou, s úlomkami hornín do \varnothing 1-5 cm. Odporúčame uvažovať s nasledovnými fyzikálno-mechanickými charakteristikami:

Charakteristiky	CS / F4 pevná konzistencia
objemová tiaž - γ (kNm ⁻³)	18,5
uhol vnútorného trenia totálny - φ_u (°)	0 - 5
súdržnosť totálna - c_u (kPa)	70
uhol vnútorného trenia efektívny - φ_{ef} (°)	22 - 27
súdržnosť efektívna - c_{ef} (kPa)	14 - 22
modul deformácie - E_{def} (MPa)	4 - 6
Poissonovo číslo - ν	0,35
prevodový súčiniteľ - β	0,62

Poloskalné horniny

reprezentujú *zvetrané vápence* **triedy R4 - R5** s rôznym stupňom zvetrania. Hornina mala charakter úlomkov do \varnothing 10-25 cm s jemnozrnnou a piesčitou výplňou. Odporúčame uvažovať s nasledovnými fyzikálno-mechanickými charakteristikami:

Charakteristiky	vápence R4 - R5
pevnosť v prostom tlaku - σ_c (MPa)	1,5 - 5
modul deformácie - E_{def} (MPa)	60
Poissonovo číslo - ν	0,30

5.3 Inžinierskogeologický model horninového prostredia

Hĺbkou zakladania určujú:

- hĺbka premrznania v daných klimaticko-geografických podmienkach,
- únosnosť a stlačiteľnosť zemín, ako základovej pôdy,
- úroveň hladiny podzemnej vody,
- charakter stavieb.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú kvartérne proluviálne a deluviálne ílovité a ílovito-kamenité sedimenty a horniny mezozoika. Jemnozrnné zeminy sú zastúpené ílom so strednou plasticitou a ílom piesčitým. Íl so strednou plasticitou typu **CI**, **triedy F6** sa vyznačuje tuhou až pevnou konzistenciou, miestami s prímiesou piesku a s poloopracovanými valúnmi a úlomkami hornín do \varnothing 1-10 cm, ojed. 15-20 cm. Íl piesčitý typu **CS**, **triedy F4** je pevnej konzistencie, s úlomkami hornín do \varnothing 1-5 cm. Lokálne sa vyskytujú navážky tvorené popolčekom a úlomkami tehál (v oblasti vrtu V-2 do hĺbky 1,2 m p.t.). Jemnozrnné zeminy predstavujú pomerne málo únosnú a stlačiteľnú, predovšetkým značne nerovnomerne stlačiteľnú základovú pôdu. Sú vhodné pre priame plošné zakladanie iba nenáročných stavieb, ktoré v základovej škáre vyvodlia iba malé priťaženie, a ktorým nevadia väčšie rozdiely v sadaní.

V podloží jemnozrnných sedimentov boli kopanou sondou KS-5 overené zvetrané vápence triedy R4 - R5 s rôznym stupňom zvetrania. Hornina mala charakter úlomkov do Ø 10-25 cm s jemnozrnnou a piesčitou výplňou.

Hladina podzemnej vody nebola prieskumnými vrtmi a kopanými sondami narazená.

Základové pomery záujmového územia názorne graficky dokumentujú geologické profily uvedené v prílohe č. 3.

5.4 Stabilita územia a sklony stavebných výkopov

Povrch skúmaného územia je svahovitý. Navrhovanú výstavbu bude potrebné realizovať v terasových stupňoch s použitím oporných múrov. Stavebné výkopy s kolmými stenami možno hĺbiť, vzhľadom ku bezpečnosti pri práci, iba do hĺbky 1,0 m. Hlbšie stavebné výkopy sa musia realizovať so sklonom 1:1,25 alebo je potrebné ich pažiť.

5.5 Rozpojiteľnosť a ťažiteľnosť zemín

Podľa STN 73 3050 čl. 64 odporúčame uvažovať s rozpojiteľnosťou a ťažiteľnosťou zemín v nasledovných triedach:

Zemina	trieda
íl - tuhý	3
íl - pevný	4
vápence	4 - 5

Skutočné zatriedenie je potrebné vykonať až pri samotných zemných prácach.

6. ZÁVER

Na základe objednávky bola spoločnosť STAS - stavby a sanácie, s.r.o. Trnava požiadaná o vykonanie podrobného inžinierskogeologického prieskumu pre projektové potreby výstavby rodinných domov v obci Ladce.

V hodnotenom území sa realizovali dva inžinierskogeologické prieskumné vrty V-2, V-4 do hĺbky 6,0 a 5,0 m a tri kopané sondy KS-1, KS-3, KS-5 do hĺbky 2,5 m.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľajú kvartérne proluviálne a deluviálne ílovité a ílovito-kamenité sedimenty a horniny mezozoika. Jemnozrnné zeminy sú zastúpené ílom so strednou plasticitou CI/F6 s tuhú až pevnou konzistenciou, miestami s prímесou piesku a s poloopracovanými valúnmi a úlomkami hornín a ílom piesčitým CS/F4 s pevnou konzistenciou, s úlomkami hornín do Ø 1-5 cm. V oblasti vrtu V-2 sa vyskytujú navážky tvorené popolčekom a úlomkami tehál. V podloží jemnozrnných sedimentov boli kopanou sondou KS-5 overené zvetrané vápence triedy R4 - R5 s rôznym stupňom zvetrania.

Hladina podzemnej vody nebola prieskumnými vrtmi a kopanými sondami narazená.

Pri výkopových prácach v jemnozrnných zeminách dochádza už po niekoľkých hodinách k zvetrávaniu a postupnému znehodnocovaniu základovej škáry. Z uvedeného dôvodu je dôležité odstrániť poslednú vrstvu až tesne pred betonárskymi prácami.

Vykonaným inžinierskogeologickým prieskumom sme v požadovanej miere objasnili geologickú stavbu a hydrogeologické pomery záujmového územia.

V Trnave, jún 2020

Vypracoval: Mgr. Peter Kováč

7. POUŽITÁ LITERATÚRA

Kováč P., 2009: Ladce - doprava a skladovanie slinku a prísad, doplnkový inžinierskogeologický prieskum, STAS - stavby a sanácie s.r.o. Trnava

Kováč P., 2015: Ladce - Považská cementáreň, a.s., Doprava a skladovanie slinku a prísad, doplnkový inžinierskogeologický prieskum - II. etapa, STAS - stavby a sanácie s.r.o. Trnava

Kolektív autorov, 2002: Atlas krajiny SR, Ministerstvo životného prostredia SR

STN 72 1001, STN 73 0601, STN 73 3050, STN EN 1998-1, STN EN 1998-1/NA/Z1, STN EN 1998-1/NA/Z2