

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

geologickej úlohy



Názov geologickej úlohy: **Žilina - FLORA, Kamenná 14**

Číslo geologickej úlohy. **G-07/2018**

Evidenčné číslo Geofondu: **529/2018**

Objednávateľ: **FLORAINVEST, s.r.o.**
Kamenná 11, 010 01 Žilina

Zhotoviteľ geologickej úlohy: **Štefan Hudec - GEOVRTY**
U Čajkov 789/29, 013 05 Belá

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Milan Šustek**

Dátum vyhotovenia: **Júl 2018**

Účel prieskumu: **Inžinierskogeologický prieskum**

Etapa prieskumu: **Orientačný prieskum**

1.0. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1. Úvod	1
1.2. Cieľ prieskumu a poskytnuté podklady	1
1.3. Geologická preskúmanosť územia	1
1.4. Metodika a rozsah prieskumných prác	1
1.5. Geomorfologická a geologická charakteristika územia	2
1.6. Klimatické pomery	2
1.7. Seizmicita územia	2

2.0. PODROBNÁ ČASŤ

2.1. Inžinierskogeologické pomery staveniska	2
2.2. Hydrogeologické pomery staveniska	4
2.3. Základové pomery staveniska	4

3.0. ZÁVER	4
------------------	---

ZOZNAM PRÍLOH :

1. Prehľadná situácia v mierke 1 : 25 000
2. Situácia vrtov v mierke 1 : 1 000
3. Geologické rezy v mierke 1 : 1 000/100 a 1 : 500/100
4. Geologická dokumentácia a fotodokumentácia vrtov
5. Laboratórne skúšky
6. Hydrochemická správa

1.0. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1. Úvod

Spoločnosť FLORAINVEST, s.r.o. Žilina si na základe našej cenovej ponuky u nás objednala vykonanie inžinierskogeologického prieskumu staveniska v katastrálnom území Žilina, Kamenná 14.

Objednávka bola z našej strany akceptovaná a s objednávatelom bolo dohodnuté, že prieskum urobíme v orientačnej etape na základe siedmich vrtov hĺbky 8 m.

Ďalej bolo dohodnuté, že Záverečnú správu z prieskumu mu dodáme 3x v papierovej forme a 1x v elektronickej forme na CD nosiči v termíne 07/2018.

1.2. Cieľ prieskumu a poskytnuté podklady

Cieľom prieskumu bolo zistiť :

- inžinierskogeologické pomery staveniska
- hydrogeologické pomery staveniska
- agresivitu podzemnej vody na betón a železo
- základové pomery staveniska
- geotechnické parametre zistených typov zemín
- kategorizáciu zistených typov zemín pre výkopové práce

Z geodetických podkladov pre prieskum sme mali k dispozícii katastrálnu mapu v elektronickej forme (pdf), ktorá bola pre vypracovanie Záverečnej správy z prieskumu v orientačnej etape dostačujúca.

1.3. Geologická preskúmanosť územia

Podľa šetrenia v GEOFONDE Bratislava, ktorý archivuje všetky ig prieskumy realizované v SR, nebol priamo na stavenisku v minulosti vykonaný žiaden inžinierskogeologický prieskum, ktorého výsledky by sme mohli využiť pri našom prieskume. V blízkom okolí bolo síce v minulosti vykonaných niekoľko prieskumov, ich anotáciu však neuvádzame, pretože sme z nich do nášho prieskumu neprevzali žiadne prieskumné dielo. Naš prieskum je vykonaný na základe vrtov realizovaných priamo na stavenisku a prevzatím vzdialenejších prieskumných diel by nedošlo k jeho spresneniu.

1.4. Metodika a rozsah prieskumných prác

Metodika prieskumu bola prispôbená jeho účelu. Pre splnenie cieľa prieskumu sme v zmysle požiadaviek objednávateľa na lokalite odvrtali 7 jadrových vrtov hĺbky 8 m, ktorých situovanie je vykreslené v Situácii vrtov (príloha č.2).

Zistené inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery sú vykreslené v Geologických rezoch (príloha č.3) a podrobnejšie sú uvedené v Geologickej dokumentácii a fotodokumentácii vrtov, ktorú prikladáme ako prílohu č.4.

Počas vrtných prác bola zo štrku odobratá jedna vzorka zeminy pre laboratórne overenie jeho priepustnosti a ďalších fyzikálno-popisných vlastností a jedna vzorka podzemnej vody pre overenie jej možnej agresivity na betón a železo. Potrebné laboratórne práce na odobratých vzorkách vykonala firma INGEO - ENVILAB s.r.o. Žilina a ich výsledky prikladáme v prílohách č.5 a 6.

Všetky vrty boli geodeticky zamerané a ich súradnice v súradnicovom systéme JTSK a výškovom systéme Bpv sú uvedené v prílohe č.4.

Kvalitatívne podmienky oboru 904 dané predpisom Ministerstva životného prostredia SR, ako aj ochrana životného prostredia boli pri realizácii prieskumu dodržané.

1.5. Geomorfologická a geologická charakteristika územia

Administratívne skúmané územie patrí do Žilinského kraja (číselný kód 5), okresu Žilina (číselný kód 511) a katastra mesta Žilina (identifikačné číslo obce 517402, identifikačné číslo katastrálneho územia 874604). Stavenisko sa nachádza v rovinatom území aluviálnej nivy rieky Rajčanky.

V zmysle geomorfologickej klasifikácie Slovenska (Mazúr, Lukniš 1980), predmetné územie patrí do Fatransko-tatranskej oblasti, celku Žilinská kotlina.

Z geologickej stránky je územie budované **terciérnymi horninami** paleogénneho veku (Vnútrokarpatský paleogén - Žilinská kotlina), ktoré sú reprezentované flyšovým súvrstvom pieskovcov, ílovcov a siltovcov rôzneho stupňa zvetrania.

Paleogénne podložie je prekryté **kvarternými sedimentami**, ktoré sú zastúpené fluvialnými sedimentami rieky Rajčanky - štrkami, nad ktorými sa nachádza tenká vrstva ílu.

Povrchovú vrstvu v záujmovom území tvoria prevažne **antropogénne sedimenty** - navážky.

Hladina podzemnej vody na stavenisku je v priamej hydraulikej závislosti na hladine vody v rieke Rajčanke a vzhľadom na dobrú priepustnosť štrkov má voľný charakter.

1.6. Klimatické pomery

Skúmané územie patrí podľa Mapy klimatických oblastí ČSSR zostavenej E. Quittom (Geografický ústav Brno, 1971) do mierne teplej klimatickej oblasti MT-9, pre ktorú je charakteristické dlhé leto, teplé, suché až mierne suché, prechodné obdobie je krátke s miernou až mierne teplou jarou a mierne teplou jeseňou. Zima je krátka, mierna, suchá, s krátkym trvaním snehovej pokrývky.

V tejto oblasti je napr. počet letných dní 40-50, počet mrazových dní 110-130, priemerný počet dní so zrážkami 1 mm a viac 100-120, počet dní so snehovou pokrývkou 60-80.

Pri uvedenej klimatickej oblasti a počte mrazových dní je hĺbka premrzania v danej oblasti :

$$h_{pr} = 1,0 \text{ m od upraveného terénu.}$$

1.7. Seizmicita územia

Podľa EUROKÓDU 8 (STN EN 1998) "Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť", prináleží predmetné územie do zdrojovej oblasti seizmického rizika 2, a z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb ho zaradujem do kategórie B.

V zmysle zmeny Národnej prílohy z r. 2012 (STN EN 1998-1/NA/Z2) je hodnota referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$.

V zmysle seizmotektonickej mapy Slovenska sa jedná o oblasť s intenzitou 8^o MSK-64.

2.0. PODROBNÁ ČASŤ

2.1. Inžinierskogeologické pomery staveniska

Záujmové územie je z geologickej stránky budované paleogénnymi horninami, na ktorých sú uložené kvartérne sedimenty.

Realizovanými jadrovými vrtmi bol v záujmovom území zistený nasledovný sled kvartérnych zemín a paleogénnych hornín :

1. navážka
2. štrk
3. siltovec
4. ílovec

V nasledujúcich statiach popisujeme jednotlivé typy zemín a hornín z geotechnického hľadiska s ich zatriedením v zmysle STN 72 1001 s udaním ich geotechnických charakteristík a STN 73 3050 s ich zatriedením do tried ťažiteľnosti pre výkopové práce :

1. Navážka tvorí povrchovú vrstvu na celom stavenisku a jej mocnosť bola vrtmi zistená 2,60 - 4,0 m. Je rôznorodá, rôzne uľahlá (viď prílohu č.4) a v zmysle STN 72 1001 ju zatriedujeme medzi zeminy pre zakladanie nevhodné symbol Y.

Podľa STN 73 3050 patrí navážka do 2. - 5. triedy ťažiteľnosti pre výkopové práce.

2. Štrk bol overený všetkými vrtmi pod vrstvou navážok. Podľa granulometrických rozborov odpovedá štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy.

V zmysle STN 72 1001 ho zatriedujeme medzi zeminy štrkovité, triedy G3, symbol G-F a na základe makroskopického vyhodnotenia a výsledkov laboratórnych skúšok udávame preň nasledovné charakteristické hodnoty geotechnických parametrov :

Zemina - označenie	G-F – G3
Uľahlosť	stredne uľahlý
γ – objemová tiaž kN.m^{-3}	19
E_{def} – modul deformácie MPa	80
Φ' – efektívny uhol šmykovej pevnosti	33°
c' – efektívna súdržnosť kPa	0
ν - Poissonovo číslo	0,25

Podľa STN 73 3050 patrí popisovaný štrk do 3.- 4. triedy ťažiteľnosti pre výkopové práce.

3. Siltovec úplne zvetraný, bledohnedej až hnedej farby bol overený všetkými vrtmi na povrchu paleogénneho podlažia, pričom mal mocnosť 0,40 - 0,60 m. Je zemitého vzhľadu, bez náznaku po vrstevnatosti, úplne zvetraný až na silt strednoplástický pevnej konzistencie.

V zmysle STN 72 1001 ho zatriedujeme medzi úplne zvetrané poloskalné horniny triedy R6 a na základe makroskopického vyhodnotenia udávame preň nasledovné charakteristické hodnoty geotechnických parametrov :

hornina – označenie	R6
Konzistencia	pevná
γ - objemová tiaž kN.m^{-3}	20
E_{def} – modul deformácie MPa	9
Φ_u – totálny uhol šmykovej pevnosti	5°
c_u – totálna súdržnosť kPa	75
Φ' – efektívny uhol šmykovej pevnosti	23°
c' – efektívna súdržnosť kPa	16
ν - Poissonovo číslo	0,40

Podľa STN 73 3050 patrí popisovaná zemina do 3. triedy ťažiteľnosti pre výkopové práce.

4. Ílovec sa vyskytuje pod úplne zvetranou vrstvou siltovca. Je sivej farby, s náznakmi po bridličnatej vrstevnatosti, veľmi slabo až slabo spevnený.

V zmysle STN 72 1001 ho zatriedujeme medzi skalné horniny triedy R5 s udaním hodnoty modulu deformácie $E_{\text{def}}=25$ MPa a Poissonovho čísla $\nu=0,30$.

2.2. Hydrogeologické pomery staveniska

Hydrogeologické pomery územia sú odrazom geologickej stavby územia a sú závislé hlavne na klimatických a zrážkových pomeroch v danej oblasti.

Hladina podzemnej vody na stavenisku je v priamej hydraulikej závislosti na hladine vody v rieke Rajčanka a počas roka kolíše približne rovnako ako hladina v tejto rieke.

Počas vrtných prác bola zistená hladina podzemnej vody vo vrstve štrku v hĺbke 3,10 - 4,0 m od povrchu terénu, čo bolo v nadmorskej výške 344,73 - 345,56 m n. m. Bpv.

Hladina podzemnej vody mala voľný charakter, čo svedčí o vysokej priepustnosti štrku, ktorý je kolektorom podzemnej vody v záujmovom území. Jeho koeficienta filtrácie udávame na základe laboratórne zistenej krivky zrnitosti výpočtom podľa Ch. Mallet a J. Pacquant s výsledkom $k_f = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.

Prieskum bol vykonaný v pomerne suchom období a v čase zvýšenej zrážkovej činnosti, alebo jarného topenia snehu hladina podzemnej vody určite stúpne vyššie k povrchu terénu. Projektantovi preto doporučujeme počítať s hladinou podzemnej vody vyššou min. o 1 m ako bola zistená v čase prieskumu, alebo overiť rozkyv hladiny počas roka, x-ročnú hladinu vody a pod. na SHMÚ SR.

Počas vrtných prác bola z vrtu J-5 odobratá vzorka podzemnej vody za účelom zistenia jej možnej agresivity na betón a železo.

Podľa vykonaných analýz podzemná voda na stavenisku nie je agresívna na betón, jej agresivita na železo je však veľmi vysoká (agresivita prostredia IV) a to z dôvodu vysokej elektrolytickej vodivosti podzemnej vody. Pri agresivite prostredia IV je potrebné železné materiály chrániť zosilenou izoláciou. Podrobnejšie je táto problematika popísaná v Hydrochemickej správe, ktorú prikkladáme ako prílohu č.6.

2.3. Základové pomery staveniska

Na základe zistených inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov hodnotíme základové pomery staveniska vzhľadom na mocnosť navážok nevhodných pre zakladanie (až 4 m), ako aj výskyt hladiny podzemnej vody ako **zložitý**, čo znamená, že pri návrhu základov je potrebné postupovať podľa zásad **2. geotechnickej kategórie**.

Nemali sme k dispozícii bližšie údaje o budúcich objektoch, preto sa k ich založeniu môžeme vyjadriť iba všeobecne.

Na základe zistených inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov doporučujeme založiť objekty **bez suterénu** vzhľadom na mocnosť navážky hĺbkovo (klasické piloty, šachtové piliere a pod.). Pri realizácii spodnej stavby nepredpokladáme žiadne geotechnické problémy.

V prípade **objektov so suterénom** je ich možné založiť plošne vo vrstve štrkov (základové pásy, základové pätky podľa nosného systému - nosné steny, alebo stĺpy). V takomto prípade bude však potrebné zodpovedne pristúpiť k dvom problémom s ktorými sa bude pri realizácii spodnej stavby vysporiadať a to **zabezpečenie stavebnej jamy** (svahovanie, štetovnice a pod.) a **zníženie hladiny podzemnej vody** (štetovnice zabaranené do nepriepustného podložia, čerpanie a pod.).

3.0. ZÁVER

V predkladanej Záverečnej správe z orientačného inžinierskogeologického prieskumu pre akciu „Žilina - FLORA, Kamenná 14“ sú v jednotlivých kapitolách a prílohách spracované odpovede na všetky požiadavky objednávateľa na prieskum, možno teda konštatovať, že cieľ prieskumu bol splnený.

Podrobnú etapu prieskumu doporučujeme realizovať až keď bude určené definitívne situovanie objektov a bude ju potrebné zamerať na dopresnenie ig pomerov (jadrové vrty, geofyzika) a overenie vlastností štrkov (dynamické penetračné sondy).