Obsah

1.	**Úvod.**	.....	2
2.	**Skúmané územie**.		
2.1.	Poloha a príslušnosť k rajónom.	.....	3
2.2.	Geologická stavba územia.	.....	4
2.3.	Hydrogeologická charakteristika.	.....	6
2.4.	Klimatická charakteristika územia	.....	7
3.	**Prieskumné práce**.		
3.1.	Cieľ prieskumných prác.	.....	7
3.2.	Metodika prieskumných prác	.....	8
4.	**Výsledky prieskumných prác**.		
4.1.	Inžinierskogeologická charakteristika územia	.....	9
4.2.	Makroskopický popis sond	.....	10
4.3.	Fyzikálno-mechanické vlastnosti zemín.	.....	17
4.4.	Stabilita územia, stavebné výkopy, rozpojiteľnosť a ťažiteľnosť zemín.	.....	19
4.5.	Seizmicita územia.	.....	20
5.	**Záver.**	.....	22
6.	**Literatúra.**	.....	23

Zoznam príloh :

1. Prehľadná situácia
2. Situácia sond
3. Schematický geologický rez
4. Laboratórne výsledky
5. Dynamické penetračné skúšky

1. Úvod

V zmysle požiadaviek objednávateľa – Majetkový Holding, a.s., Staromestská 3, 811 03 Bratislava bol vykonaný inžinierskogeologický prieskum s cieľom zabezpečenia podkladov pre posúdenie možnosti a vhodnosti územia na dostavbu nových bytových domov a rekonštrukcie staršieho objektu:

" Bytové domy Vrútky- rekonštrukcia a dostavba"

Zákazku evidujeme pod našim interným číslom 6 / 2022.

Zámerom objednávateľa je zrekonštruovať pôvodnú bytovú 8NP jednotku (*Objekt A*) a dostavať k nej 9-te podlažie. Postaviť novú 6NP bytovú jednotku (*Objekt B*) a novú 4NP bytovú jednotku (*Objekt C*) na pozemkoch p.č. 808/1 až 808/11 v k.ú. Vrútky.

Cieľom podrobného inžinierskogeologického prieskumu bolo predovšetkým charakterizovať geologický profil v lokalite z hľadiska podmienok pre zakladanie, charakterizovať hydrogeologické pomery podzemných vôd, zistiť, alebo vylúčiť výskyt organických zemín, alebo iných limitujúcich faktorov v rozsahu vylučujúcom, alebo obmedzujúcom zakladanie objektov. Prieskum pozostával z rekognoskácie terénu, makroskopického vyhodnotenia sondážnych prác, dynamických penetračných skúšok, odberom podzemnej vody pre posúdenie agresivity na betón, laboratórnych prác, štúdia archívnych materiálov, spracovania geologickej dokumentácie a vypracovania záverečnej správy.

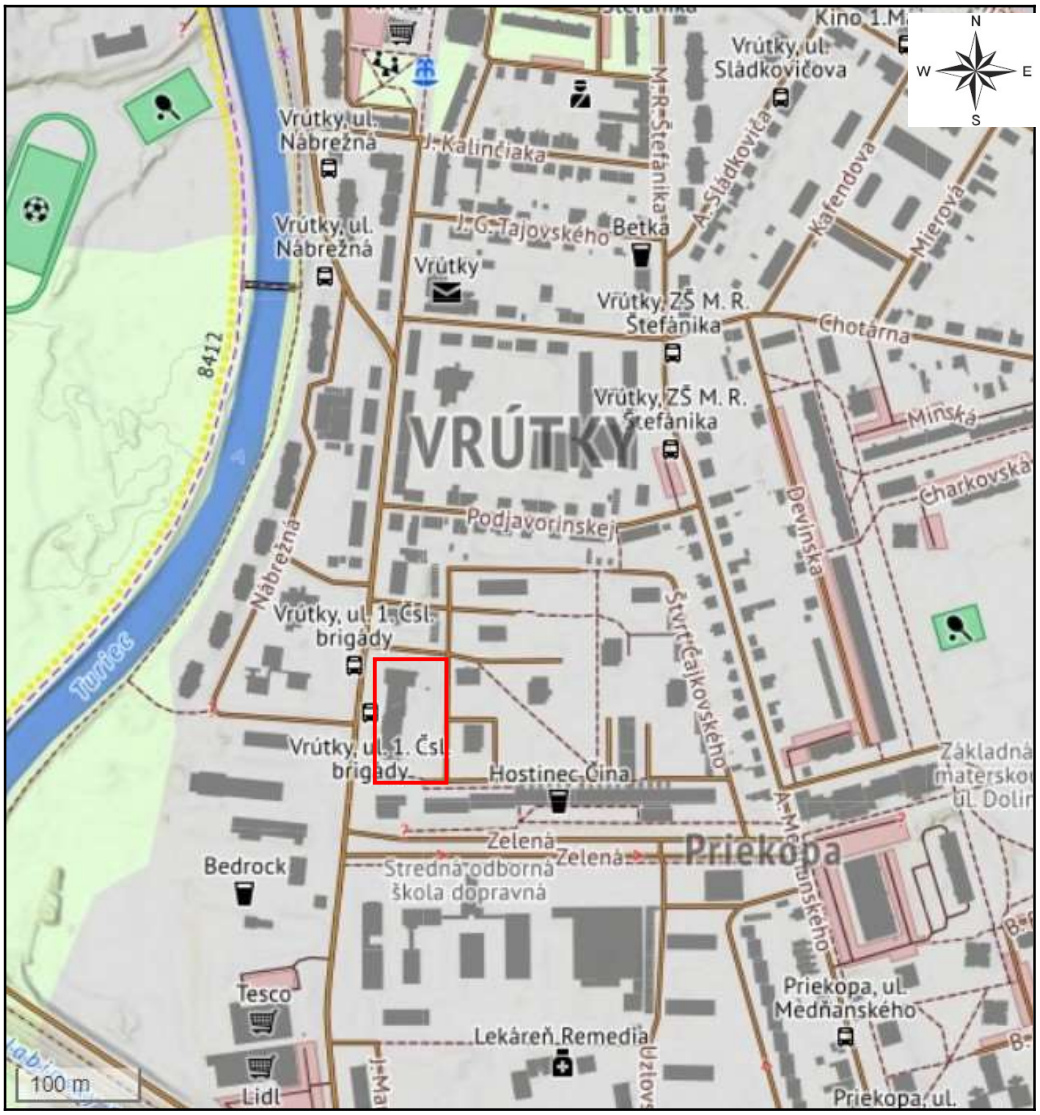
Práce boli realizované v zmysle schváleného projektu geologických prác. Projektované práce vychádzali z podrobného hodnotenia existujúcich výsledkov geologických prác so vzťahom k sledovanej problematike. V zmysle znenia § 6 Vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z.z., resp. geologického zákona 569/2007 Z.z. ide o podrobnú etapu inžiniersko-geologického prieskumu. Zodpovedným riešiteľom úlohy bol RNDr. Ľubomír Vančík. Na úlohe spolupracovala Mgr. Júlia Zervanová, PhD.

2. Skúmané územie

2.1. Geomorfologická charakteristika územia.

Skúmané územie (*Obr.1*) je súčasťou katastrálneho územia Vrútky, okres Martin (*kód okresu 506, kód k.ú 870 650*), Žilinského kraja (*kód kraja 500*). Lokalita je situovaná medzi ulicami I. československej brigády a Štvrť Čajkovského [*viď príl.1. a 2.*].

Podľa regionálneho geomorfologického členenia Slovenska záujmové územie zaraďujeme do Fatransko-Tatranskej oblasti, severnej časti geomorfologického celku Turčianska kotlina a oddielu Turčianske nivy - južný okraj holocénnej nivy Váhu.



Obr. 1 Poloha záujmového územia označená červeným obdĺžnikom, ul. I. československej brigády a Štvrť Čajkovského, Vrútky (Freemap.sk)

V Turčianskej nive prevláda rovinatý typ reliéfu, smere k Lúčanskej Malej Fatre sa reliéf vlní. Územie bolo vytvorené erózno-akumulačnou činnosťou Turca v kvartéri a holocéne, nánosmi štrkových, piesčitých a kalových sedimentov. Nadmorská výška danej oblasti je 381 m n.m.

2.2. Stručná geologická charakteristika širšieho okolia záujmového územia

Záujmové územie sa nachádza v Turčianskej kotline na nízkej terase rieky Turiec. Na geologickej stavbe územia sa podieľajú horniny centrálnokarpatského paleogénu, neogénu a kvartéru.

Kvartér

Horniny paleogénu a neogénu sú prekryté kvartérnymi sedimentmi. Kvartér je v záujmovom území zastúpený fluviálnymi sedimentmi vyvinutými vo forme aluviálnej nivy rieky Turiec. Ide o hrubé piesočnaté štrky netriedené, petrograficky rôznorodé s dobre opracovaným a sčasti navetralým materiálom s pokryvnou vrstvou piesčitých až ílovito-piesčitých hlín. Stupeň zahlinenia štrkov je premenlivý, prevažujú pomerne čisté, slabo zahlinené štrkopiesky.

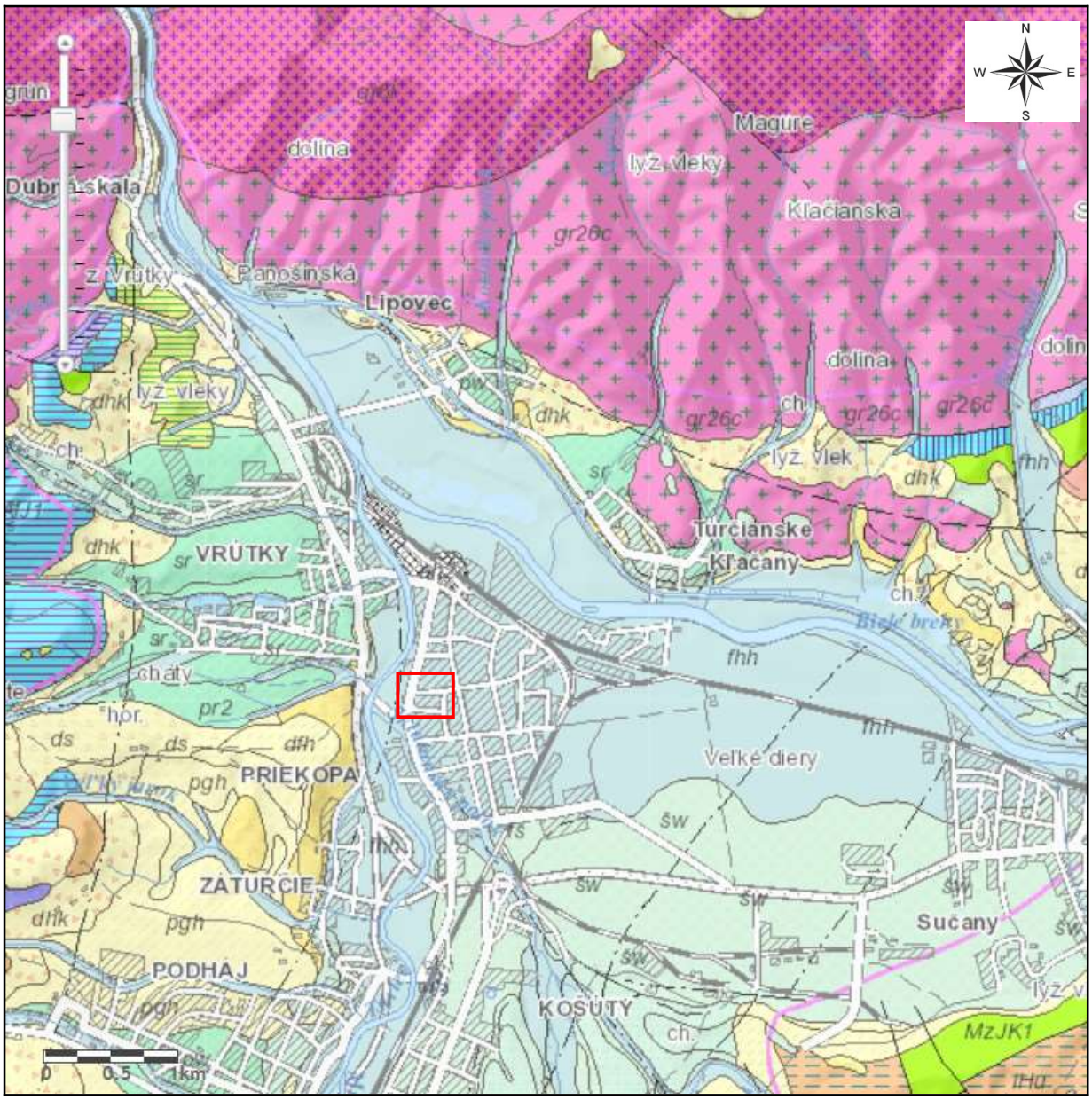
Priemerná veľkosť valúnov je od 5-8 cm, menej je zastúpená frakcia valúnov do 25 cm a ojedinele do 40 cm. Mocnosť kvartérnych sedimentov kolíše od 7 do 12 m. Na lokalite na základe inžiniersko geologického prieskumu boli dokumentované hrúbky kvartérnych sedimentov do 10,9m (*Obr.2*).

Neogén

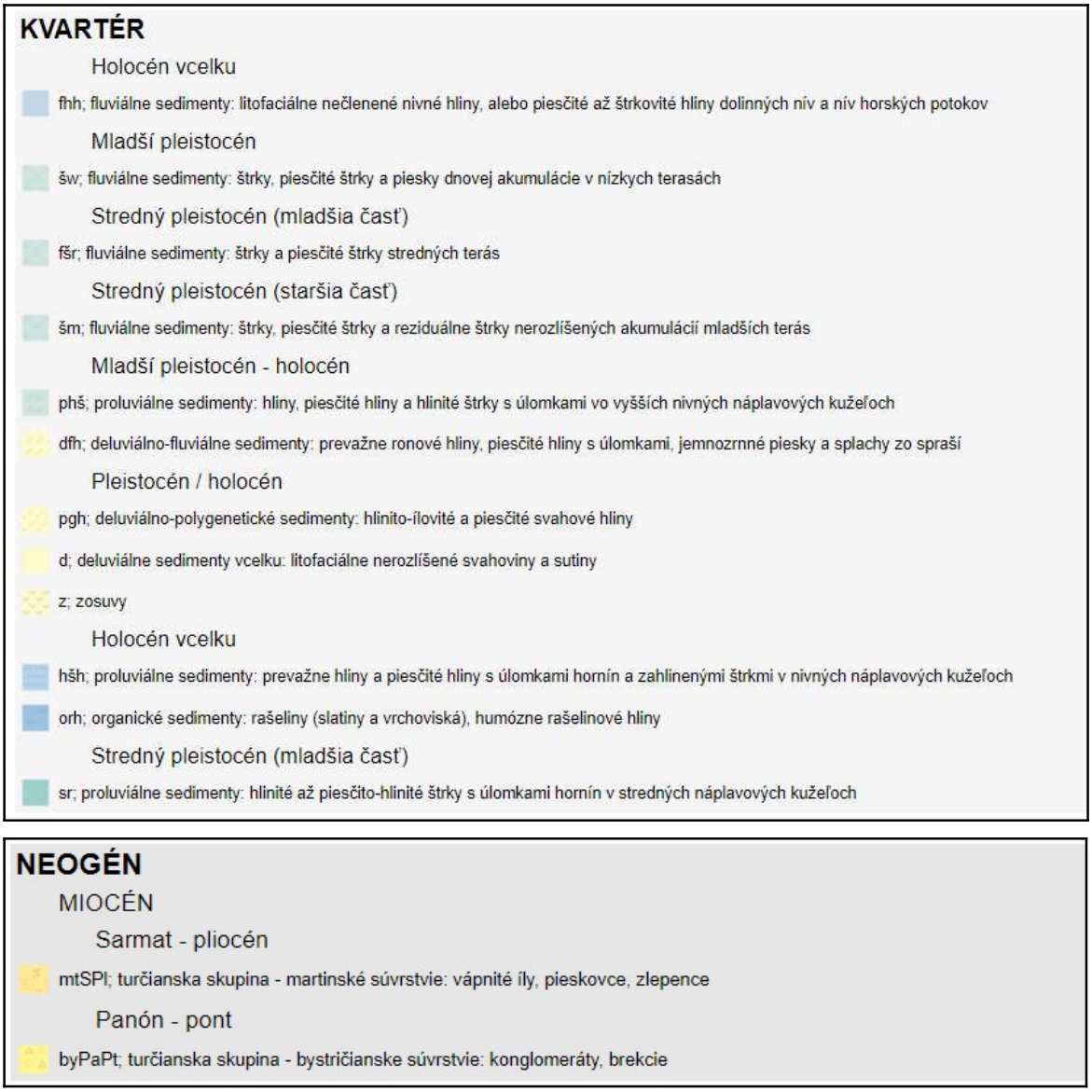
Podložie kvartéru tvoria neogénne vápnité íly až silty s polohami sladkovodných vápencov a karbonatických štrkov, vo vývoji tzv. martinských vrstiev (sarmat-panón).

Paleogén

Hlbšie podložie vytvárajú paleogénne sedimenty tzv. zubereckého súvrstvia, vo flyšovom vývoji (striedanie pieskovcov a ílovcov).



Obr. 2 Geologická mapa záujmovej oblasti (Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 8.1.2017]. Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js).



2.3. Stručná hydrogeologická a hydrologická charakteristika záujmového územia.

Hydrogeologické pomery skúmaného územia sú podmienené geologickou stavbou, morfológiou územia a klimatickými pomermi. Skúmané územie leží v priečnej zóne rieky Turiec. Územie patrí povodiu Váhu. Hladina podzemnej vody v skúmanom území úzko súvisí s hladinou rieky Turiec.

Podzemná voda na lokalite je viazaná na priepustné štrkovo-piesčité sedimenty a je v priamej hydraulickej závislosti od vodného stavu hladiny Turca. Skúmané územie je dotované aj svahovými vodami z blízkych svahov. Najväčšia akumulácia vody je v čase dlhodobých zrážok a topenia snehu.

Nadmorská výška danej oblasti je 381 m n.m. Hladina podzemnej vody bola počas inžiniersko-geologického prieskumu na lokalite v úrovni cca 2,30 m pod terénom (marec 2022).

2.4. Klimatická charakteristika územia

Z klimatického hľadiska patrí kotlinová časť Turca do mierne teplej a mierne vlhkej klimatickej oblasti. Pre mierne teplú oblasť je charakteristický počet letných dní pod 50 (teplota 25°C a viac), s priemernou teplotou v januári -4° C, v júli +18°C. V hodnotenom území padne priemerne 780 mm zrážok ročne. Z hľadiska možnej prašnosti a rozptylových podmienok je dôležitým prvkom smer a rýchlosť vetra.

Prevládajúcimi smermi vetra v riešenom území sú severozápadné a severovýchodné. V zmysle členenia SR na klimatické oblasti patrí záujmové územie do mierne teplej oblasti, okrsku M5, ktorý charakterizuje chladná až studená zima. V Martine prevláda severný vietor s priemernou rýchlosťou 2,9 m/s.

Klimatické charakteristiky sú prebrané znajbližších klimatologických a zrážkomerných staníc - Bystrička pri Martine (470 m n. m.) a Martin. (411- m n. m.), z nich pochádzajú nasledovné údaje:

Priemerné mesačné, ročné teploty (°C)

Mesiac/Stanica	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	ROK
Bystrička	-3,2	-1,5	2,1	7,5	12,3	15,8	16,8	16,3	12,7	8,1	3,2	-1,1	7,4

Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok (mm)

Mesiac/Stanica	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	ROK
Martin	52	48	45	55	66	100	97	88	60	60	66	66	803

3. Prieskumné práce

3.1. Cieľ prieskumných prác

Ciele prieskumných prác boli stanovené na základe konzultácií s objednávateľom prieskumu. Projektom geologických prác boli špecifikované nasledovné úlohy :

- *objasniť lokálnu geologickú stavbu skúmaného územia;*
- *popísať geologický profil základových pôd projektovaných komunikácií;*
- *klasifikovať zeminy pre potreby zakladania stavieb, stanoviť ich fyzikálne a mechanické vlastnosti;*
- *objasniť hydrogeologické pomery územia;*
- *zhodnotiť a posúdiť základové pomery v rozsahu skúmaného územia;*

Rozsah prieskumných prác vyplýval z požiadavky objednávateľa uvažovanej výstavby a z etapy prieskumu, definovanej znením príslušných ustanovení vyhlášok a noriem. Rozsah prác vychádzal ďalej z hodnotenia existujúcich výsledkov v minulosti vykonaných geologických prieskumov a z požiadaviek na zakladanie projektovaného objektu. Lokalizácia jednotlivých prieskumných diel v skúmanom území sa nachádza v prílohe č.2, Situácia sond.

3.2. Metodika prieskumných prác

Projektované práce vychádzali z podrobného hodnotenia existujúcich výsledkov geologických prác so vzťahom k sledovanej problematike. Boli realizované vŕtané sondážne práce v počte 5 ks do hĺbky 10,00 m p.t. vrtnou súpravou. Miesta výkopov znázorňuje príloha č.2 Situácia sond.

Pre dosiahnutie požadovaných cieľov prieskumných prác bol realizovaný nasledovný komplex geologických prác :

- Vyhodnotenie piatich vŕtaných sond do hĺbky 10,00 až.11,50 m p.t. Jednalo sa o sondy označené VS-1 až VS-5 Vyhĺbené dňa – 14.3. a 15.3.2022.
- Profily zo sond VS-1 až VS-5 boli popísané makroskopicky a bola k nim priložená fotodokumentácia.
- odbery vzoriek zemín z vrtov VS-1 až VS-5 na zistenie charakteru podložia – 15 ks z toho vzorka neporušená 3ks (stlačiteľnosti zemín), porušená 12 ks
- (výsledky dokumentuje príloha 4 Laboratórne rozbory). Zistenie agresívnych účinkov podzemnej vody voči stavebným materiálom bude zabezpečené dodatčne.
- V blízksti vrtov bolo vykonaných 5 ks dynamických penetračných skúšok, ktoré vyhodnotil Mgr.Peter Dobrovda, AG Audit s.r.o. Bratislava.

4. Výsledky prieskumných prác

4.1 Inžinierskogeologická charakteristika územia

Vykonanými prieskumnými prácami VS-1 až VS-5 sme zistili nasledovné úložné pomery:

Povrchovú vrstvu územia tvorí slabo humózny pôdny horizont (triedy O S5/F4) s trávovým povrchom a s navážkou vo forme stavebnej sute v hrúbke do 0,15 m p.t. Hlbšie – v sonde VS-1 sme zaznamenali prítomnosť **navážky** premiešanú s pôvodným sedimentom až do hĺbky 3,80 m p.t. V sonde VS-2 siahala **navážka** až do hĺbky 1,20 m p.t. , v sonde VS-3 do hĺbky 1,50 m p.t., v sonde VS-4 siahala **navážka** do hĺbky 0,50 m p.t. a v sonde VS-5 až do hĺbky 1,20 m p.t. *Vzhľadom k tomu, že navážky* sú pre zakladanie nevhodné, bude potrebné ich v prípade výskytu v úrovni zakladania odstrániť a nahradiť dobre zhutnenou vhodnou zeminou (napr. G3, S5...).

V sonde VS-1 sme pod povrchovou vrstvou zaznamenali prítomnosť **piesku ílovitého** (trieda **S5**, symbol **SC**) do hĺbky 1,50 m p.t., taktiež do hĺbky 1,50 m p.t. v sonde VS-3 **siltu s vysokou plasticitou** (trieda **F7**, symbol **MH**).

V hĺbke 2,00 m p.t. sme zaznamenali v sonde VS-1 prítomnosť **ílu piesčitého** (trieda **F4**, symbol **CS**). V sonde VS-4 sme v hĺbke 2,00 m p.t. zaznamenali prítomnosť **piesčitého siltu** (trieda **F3**, symbol **MS**). Pod vrstvou piesčitého siltu, v hĺbke 3,0 m p.t., sa v sonde VS-3 nachádza vrstva **piesčitého siltu** (trieda **F3**, symbol **MS**), ktorá mala tmavohnedú farbu s hrdzavými nátekmi.

V 4,00 m p.t. sa v sonde VS-1 objavuje **štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), v hĺbke 4,00 m p.t. sa v sonde VS-5 objavuje **štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**). V hĺbke 4,50 m p.t. sa v sonde VS-2 nachádza taktiež **štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**). V sonde VS-1 siaha **štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**) až do hĺbky 5,00 m p.t.

V hĺbke 6,00 m p.t. sme v sonde VS-3 zaznamenali prítomnosť **dobre zrneného štrku** (trieda **G1**, symbol **GW**) a v sonde VS-5 v hĺbke 6,00 m p.t. prítomnosť **štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), v sonde VS-2 bol **štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**) prítomný až do hĺbky 7,50 m p.t.

V hĺbke 8,00 m p.t. sme v sonde VS-4 zaznamenali prítomnosť **zle zrneného štrku** (trieda **G2**, symbol **GP**). V hĺbke 10,00 m p.t. sme v sonde VS-4 zachytili prítomnosť **štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**).

V sonde VS-3 sa v hĺbke 11,20 m p.t. objavuje sivý **íl s vysokou plasticitou** (trieda **F8**, symbol **CH**). V ostatných sondách sme pod vrstvou štrku íl nezachytili.

Hladina podzemnej vody bola prieskumnými prácami narazená v sonde VS-4 v hĺbke 2,00 m p.t., v sondách VS-1 a VS-2 v hĺbke 2,30 m p.t., v sonde VS-5 v hĺbke 2,40 m p.t. a v sonde VS-3 v hĺbke 3,00 m p.t. Vplyvom nepriepustného ílovitého nadložia je mierne napätá. Úložné pomery schématicky znázorňuje príloha č.3 Geologický rez.

4.2. Makroskopický popis vŕtaných sond

Sonda VS – 1 (10,00 m p.t.), *49° 6'25.95"S, 18°55'24.80"V*

Litologický profil (m)	Makroskopický popis a zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 – 0,15 m.p.t.	Slabo humózny pôdny horizont (**O S5/SC**), korienky rastlín, hnedej farby, navážka	2
0,15 – 2,00 m.p.t.	Navážka **(Y),** čierna škvára**, piesok ílovitý** (trieda **S5**, symbol **SC**)	2
2,00 – 3,80 m.p.t.	Navážka **(Y),** železný kliniec v 3,50m, úlomky tehál**, íl piesčitý** (trieda **F4**, symbol **CS**), tmavosivý, pevná konzistencia	3
3,80 – 4,00 m.p.t.	**štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, sivá farba	3
4,00 – 10,00 m.p.t.	**štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, sivá farba	3

Hladina podzemnej vody narazená pri vŕtaní v hĺbke 2,30 m p.t.





Fotografická dokumentácia litológie sondy VS-1

Sonda VS – 2 (10,00 m p.t.), *49° 6'25.79"S, 18°55'26.50"V*

Litologický profil (m)	Makroskopický popis a zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 – 0,15 m.p.t.	Slabo humózny pôdny horizont (**O F4/CS**), korienky rastlín, hnedej farby, navážka	2

0,15 – 1,20 m.p.t.	Navážka (**Y**), stavebná suť, **íl piesčitý** (trieda **F4**, symbol **CS**), mäkká konzistencia	2
1,20 – 1,80 m.p.t.	**Íl so strednou plasticitou** (trieda **F6**, symbol **CI**), hnedá farba, pevná konzistencia	3
1,80 – 4,50 m.p.t.	**štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	3
4,50 – 10,00 m.p.t.	**štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	3

Hladina podzemnej vody narazená pri vŕtaní v hĺbke 2,30 m p.t.





Fotografická dokumentácia litológie sondy VS-2

Sonda VS – 3 (11,50 m p.t.), *49° 6'25.07"S, 18°55'26.74"V*

Litologický profil (m)	Makroskopický popis a zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 – 0,15 m.p.t.	Slabo humózny pôdny horizont (**O F7/MH**), korienky rastlín, hnedej farby, navážka	2
0,15 – 1,50 m.p.t.	Navážka (**Y**), stavebná suť, **silt s vysokou plasticitou** (trieda **F7**, symbol **MH**), hnedá farba, pevná konzistencia	3
1,50 – 3,15 m.p.t.	**Silt piesčitý** (trieda **F3**, symbol **MS**), mäkká konzistencia	2
3,15 – 10,90 m.p.t.	**dobre zrnený štrk** (trieda **G1**, symbol **GW**) valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	3
10,90 – 11,50 m.p.t.	**íl s vysokou plasticitou** (trieda **F8**, symbol **CH**), sivá farba, tuhá konzistencia	4

Hladina podzemnej vody narazená pri vŕtaní v hĺbke 3,00 m p.t.





Fotografická dokumentácia litológie sondy VS-3

Sonda VS – 4 (10,00 m p.t.), *49° 6'23.61"S, 18°55'26.77"V*

Litologický profil (m)	Makroskopický popis a zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 – 0,15 m.p.t.	Slabo humózny pôdny horizont (**O F3/MS**), korienky rastlín, hnedej farby, navážka	2
0,15 – 2,00 m.p.t.	Navážka (**Y**), stavebná suť, **Silt piesčitý** (trieda **F3**, symbol **MS**), mäkká konzistencia	2
2,00 – 8,00 m.p.t.	**štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	3
8,00 – 10,00 m.p.t.	**štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	3

Hladina podzemnej vody narazená pri vŕtaní v hĺbke 2,00 m p.t.





Fotografická dokumentácia litológie sondy VS-4

Sonda VS – 5 (10,00 m p.t.), *49° 6'23.65"S, 18°55'26.04"V*

Litologický profil (m)	Makroskopický popis a zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 – 0,15 m.p.t.	Slabo humózny pôdny horizont (**O F3/MS**), korienky rastlín, hnedej farby, navážka	2
0,15 – 1,20 m.p.t.	Navážka (**Y**), stavebná suť, betón, tehla	3
1,20 – 2,50 m.p.t.	**Íl so strednou plasticitou** (trieda **F6**, symbol **CI**), hnedá farba, pevná konzistencia	3
2,50 – 4,00 m.p.t.	**štrk zle zrnený** (trieda **G2**, symbol **GP**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	4

4,00 – 10,00 m.p.t.	**štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (trieda **G3**, symbol **G-F**), valúny do Ø 8cm, ojedinele 12 cm, béžová farba	4

Hladina podzemnej vody narazená pri vŕtaní v hĺbke 2,40 m p.t.





4.3. Fyzikálno-mechanické vlastnosti zemín

Odporúčané hodnoty charakteristík vlastností jednotlivých zemín sú stanovené na základe platnej prílohy európskej normy v súlade s EUROKÓDOM 7 a v súlade s princípmi STN EN ISO 14688-2 a STN EN ISO 14689-2 (STN 73 3001), starších výsledkov poľných skúšok a laboratórnych skúšok zemín. Krivky zrnitosti zemín, Atterbergove medze plasticity, a skúšky stlačiteľnosti . dokumentuje príloha č.4 – Laboratórne rozbory.

Zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území zatrieďujeme podľa výsledkov laboratórnych rozborov mechaniky zemín do príslušných tried v zmysle STN 72 1001. Symboly charakterizujúce geotechnické charakteristiky uvádzané v tejto kapitole:

w_n	- vlhkosť zeminy v prirodzenom uložení
w_L	- vlhkosť na medzi tekutosti
w_P	- vlhkosť na medzi plasticity
I_P	- číslo plasticity
I_C	- stupeň konzistencie
E_{def}	- modul deformácie
E_{oed}	- oedometrický modul pružnosti
E_f	- modul pružnosti
ϕ_u	- totálny uhol šmykovej pevnosti
c_u	- totálna súdržnosť
ϕ_{ef}	- efektívny uhol šmykovej pevnosti
c_{ef}	- efektívna súdržnosť
ρ_s	- zdanlivá hustota
ρ_n	- objemová hmotnosť vlhkej zeminy
ρ_d	- objemová hmotnosť suchej zeminy
n	- pórovitosť
e	- číslo pórovitosti
S_r	- stupeň nasýtenia
w_{obj}	- vlhkosť objemová
ν	- Poissonovo číslo
β	- súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom
γ	- objemová tiaž

Povrch terénu reprezentuje nerovnomerná vrstva ***navážky*** *a vzhľadom k tomu, že navážky* ***sú kvôli svojim nepriaznivým vlastnostiam (nerovnorodosť , nerovnomerná stlačiteľnosť a tým i nerovnomerné sadanie) pre zakladanie nevhodné, bude potrebné ich v prípade výskytu v úrovni zakladania odstrániť a nahradiť dobre zhutnenou vhodnou zeminou (napr. G3, S5...).***

Vhodnú základovú pôdu v danom území predstavuje štrkové súvrstvie, ktoré charakterizujeme ako:

štrk zle zrnený *(trieda **G2**, symbol **GP** až štrk triedy **G3** symbol **G-F**):*

detailnejšie dokumentuje uľahlosť (deformačné moduly a ďalšie charakteristiky príloha č.5

Charakteristiky	***G2/GP až G3/G-F***
Modul pretvárnosti základovej pôdy E_{def} (MPa)	***80 až 150***
Efektívny uhol vnútorného trenia (°)	***30 až 37***
Poissonovo číslo	***20***
Objemová tiaž vlhkej zeminy kNm^{-3}	***20***
Prevodový súčiniteľ	***90***
Efektívna súdržnosť (kPa)	***0***

Vlastnosti ďalších typov zemín vyskytujúcich sa v nadloží štrkov udávame nasledovné:

íl piesčitý *(trieda **F4**, symbol **CS**), tuhej kozistencie**:***

Charakteristiky	***F4/CS***
Modul pretvárnosti základovej pôdy E_{def} (MPa)	***5***
Efektívny uhol vnútorného trenia (°)	***24***
Totálny uhol vnútorného trenia (°)	***0***
Poissonovo číslo	***35***
Objemová tiaž vlhkej zeminy kNm^{-3}	***18,5***
Prevodový súčiniteľ	***62***
Totálna súdržnosť (kPa)	***50***
Efektívna súdržnosť (kPa)	***15***

Odporúčaná hodnota únosnosti zeminy pri plytkom zakladaní: ***150 kPa***

Íl so strednou plasticitou *(trieda **F6**, symbol **Cl**), pevná konzistencia:*

Charakteristiky	***F6/Cl***
Modul pretvárnosti základovej pôdy E_{def} (Mpa)	***7***
Efektívny uhol vnútorného trenia (°)	***20***
Totálny uhol vnútorného trenia (°)	***0***
Poissonovo číslo	***40***
Objemová tiaž vlhkej zeminy kNm^{-3}	***18,5***
Prevodový súčiniteľ	***47***
Totálna súdržnosť (kPa)	***80***
Efektívna súdržnosť (kPa)	***18***

Odporúčaná hodnota únosnosti zeminy pri plytkom zakladaní: ***200 kPa***

Silt piesčitý *(trieda **F3**, symbol **MS**), mäkká konzistencia:*

Charakteristiky	***F3/MS***
Modul pretvárnosti základovej pôdy E_{def} (Mpa)	***5***
Efektívny uhol vnútorného trenia (°)	***24***
Totálny uhol vnútorného trenia (°)	***0***
Poissonovo číslo	***35***
Objemová tiaž vlhkej zeminy kNm^{-3}	***18,5***
Prevodový súčiniteľ	***62***
Totálna súdržnosť (kPa)	***30***
Efektívna súdržnosť (kPa)	***12***

Odporúčaná hodnota únosnosti zeminy pri plytkom zakladaní: ***100 kPa***

Horninové prostredie tvoria zeminy kvartérneho pokryvu a v ich podloží ležia sedimenty neogénneho podložia. Mocnosť kvartérneho pokryvu sa pohybuje okolo 12 m.

Základové pomery sú pomerne zložité, vzhľadom na:

- nerovnorodosť horninového prostredia
- lokálny výskyt zemín sprímesou organických látok
- premenlivé granulometrické zloženie zemín
- nepriaznivé vlastnosti niektorých zemín: ich malú únosnosť a veľkú stlačiteľnosť, predovšetkým nerovnomernú stlačiteľnosť (hlavne navážka)
- vplyv maximálnej hladiny podzemnej vody (závislej od hladiny v rieke Turiec a Váh)

4.4. Stabilita územia, stavebné výkopy, rozpojiteľnosť a ťažiteľnosť zemín.

Vzhľadom na rovinatý charakter je územie stabilné a vznik svahových pohybov nie je možný. Stavebné výkopy s kolmými stenami možno hĺbiť, vzhľadom ku bezpečnosti pri práci iba do 1,0 m p.t. Hlbšie stavebné výkopy až po hladinu podzemnej vody musia byť sklonité, so sklonom 1 : 1 alebo pažené, pod hladinou podzemnej vody je potrebné pažiť a čerpať vodu.

Jednotlivé litologické typy zemín, ktoré boli overené prieskumom v záujmovej oblasti, zaraďujeme v súlade s STN 73 3050 "Zemné práce" do nasledovných tried ťažiteľností:

Trieda 2: - humózny horizont, navážka, Íl, silt, mäkká konzistencia, kypré zeminy

Trieda 3: - navážka, štrk stredne uľahlý, íl, tuhá a pevná konzistencia

Trieda 4: - neogénny íl, íl F6

4.5. Seizmicita územia.

Predmetné územie nachádza v rajóne s predpokladanou zvýšenou seizmickou intenzitou, kde zemetrasenie môže dosiahnuť 7° podľa stupnice MSK-64.

Najbližšie epicentrum zemetrasenia o sile 8° MSK-64 sa nachádza v okolí Žiliny (Minčol). Územie je postihnuté overenými aj predpokladanými hlbinnými tektonickými poruchami a zlomami.

Z hľadiska zdrojových oblasti seizmického rizika na území Slovenska a v jeho blízkom okolí sa predmetné územie nachádza v oblasti 4, ktorá je charakterizovaná základným seizmickým zrýchlením ar = 0,3 $m.s^{-2}$.

Po rekognoskácii terénu možno záujmové územie charakterizovať ako stabilné, bez výrazných prejavov geodynamických procesov, resp zosuvnej činnosti. K najvýznamnejším geodynamickým javom patria neotektonické pohyby, ktoré sa odohrali v pliocéne s pokračovanim v kvartéri. Tieto ovplyvnili súčasný reliéf, charakter a hrúbku kvartérnych sedimentov. Úzko je s nimi spojená seizmicita územia.

V zmysle EUROKÓDU 8: STN EN 1998-1 - navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, jej národnej prílohy STN EN 1998-1/NA záujmové územie charakterizujeme nasledovne:

V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 podložie zaraďujeme do kategórie: **B**

V zmysle tabuľky NB.5.1. pre kategórie podložia B udávame súčiniteľ podložia *S* a hraničné periódy podložia (TB, TC, TD) pre spektrum horizontálnej pružnej seizmickej odozvy pre územie Slovenska nasledovne:

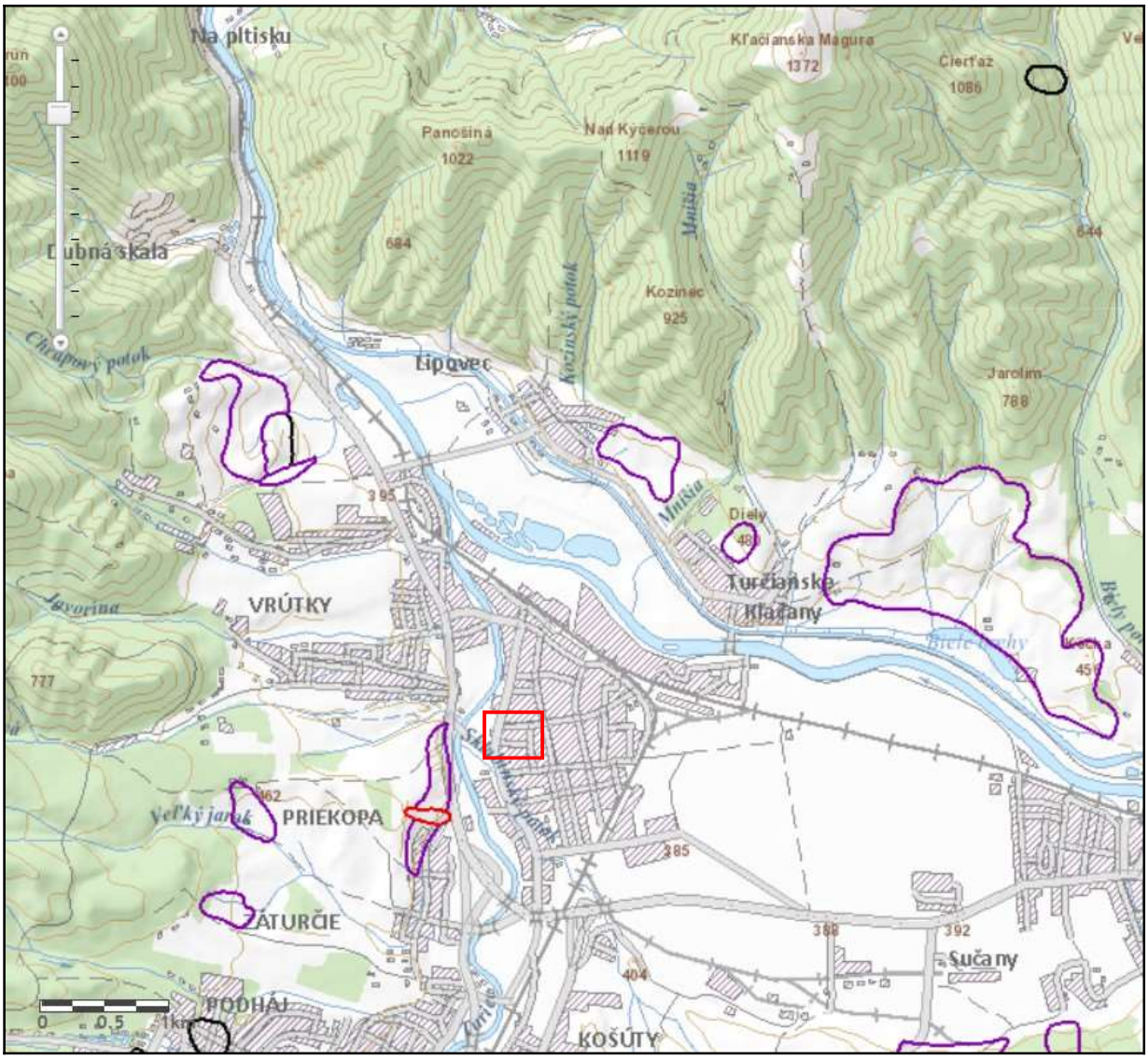
STN EN 1998-1/NA aj STN 73 0036				
Kategória a maximum pomerného spektra	S	***TB*** (s)	***TC*** (s)	***TD*** (s)
B 2,42	1,1	0,11	0,64	2,0

V zmysle tabuľky 4.3 STN EN 1998-1 projektované budovy a stavby zaraďujeme do **II.** triedy významnosti.

V zmysle bodu(5)P hodnota súčiniteľa významnosti pre II. triedu významnosti: γ_1**=1,0.**

Základné seizmické zrýchlenie zodpovedá zemetraseniu s periódou výskytu 450 rokov a vzťahuje sa na objekty so súčiniteľom významnosti γ_1=1,0 s priemernou životnosťou 50-100 rokov. Ak sú pre konštrukciu stanovené prísnejšie kritériá, seizmické riziko sa osobitne zhodnotí s uvážením variácie hĺbky hypocentra a vplyvu geológie podľa STN 73 0036 čl. 4.1.2.4. V zmysle článku NA.2.6 STN EN 1998-1/NA pre stavby so súčiniteľom významnosti γ_1>1,0 je potrebný odborný posudok

V zmysle EUROKÓDU 8: STN EN 1998-1 - navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, jej národnej prílohy, zmena 2 STN EN 1998-1/NA/Z2 je hodnota $\mathbf{ag_R = 0,63\ m.s^{-2}}$



Obr.3 Zosuvné územia územia, poloha záujmového územia označená červeným štvorcom

5. Záver.

Predkladané výsledky sú hodnotením geologických prác, realizovaných na základe požiadavky objednávateľa, na lokalite, kde je plánovaná výstavba bytových jednotiek 6NP (*Objekt B*), 4NP (*Objekt C*) a rekonštrukcia a prístavba pôvodnej bytovej jednotky 8NP (*Objekt A*) na pozemkoch p.č. 808/1 až 808/11 v k.ú. Vrútky.

Na základe rekognoskácie terénu, štúdia archívnych materiálov, spracovania výsledkov starších prieskumných prác a vlastných sondážnych prác a laboratórnych prác možno konštatovať nasledovné :

- *základové pomery v dôsledku výskytu navážky a pomerne plytkému výskytu hladiny podzemnej vody označujeme ako* ***podmienečne vhodné***

- *V prípade výstavby objektov odporúčame ich založenie vo vrstve aluviálnych štrkov, ktoré v zmysle STN 72 1001 zatrieďujeme medzi zeminy štrkovité, triedy G3, symbol G-F a triedy G2, symbol GP na základe makroskopického vyhodnotenia a výsledkov penetračných skúšok.*

- ***Hladina podzemnej vody*** *bola zistená v sonde VS-1 a VS-2 v hĺbke* ***2,30*** *m p.t., v sonde VS-3 v hĺbke* ***3,00*** *m p.t., v sonde VS-4 v hĺbke* ***2,00*** *m p.t. a v sonde VS-5 v hĺbke* ***2,40*** *m p.t. Vplyvom nepriepustného ílovitého nadložia je mierne napätá a jej úroveň hydraulicky závisí od hladiny neďalekej rieky Turiec a Váh.*

- *Pre zakladanie objektov pod úroveňou hladiny podzemnej vody, hodnotím úložné pomery vzhľadom na výskyt navážky a podzemnú vodu ako* ***<u>zložité</u>***

- *Pre zabezpečenie stability stien výkopov odporúčame použiť vhodný typ paženia, respektíve steny výkopu svahovať v pomere 1:1, alebo v zmysle STN 73 3050*

V Bratislave, 2.05.2022
Vypracovali: RNDr.Ľubomír Vančík, Mgr. Júlia Zervanová, PhD

6. Literatúra.

Pre hodnotenie podmienok na výstavbu objektu sme použili výsledky starších prieskumov, najmä práce :

Mazúr, E., Lukniš, M., 1980: Regionálne geomorfologické členenie SR, Geografický ústav SAV, Bratislava

HRAŠNA M. 1985 : Inžinierskogeologická mapa SR 1:200 000. SGÚ, Kat. inžinierskej geológie PvFUK GÚDŠ Bratislava.

Šustek, 2016: č.arch. 94891

Cigánik, Gabčan, Husár, 2014: č. arch. 94149

Bohyník, Matejček, 2005: 88197

Freemap.sk

Geologická mapa záujmovej oblasti (Geologická mapa Slovenska M 1:50 000 [online]. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2013. [cit. 8.1.2017]. Dostupné na internete: http://mapserver.geology.sk/gm50js).

MATULA M. et al. 1989 : Využitie a ochrana geologického prostredia Slovenska. Kat. inžinierskej geológie PvFUK, Bratislava.