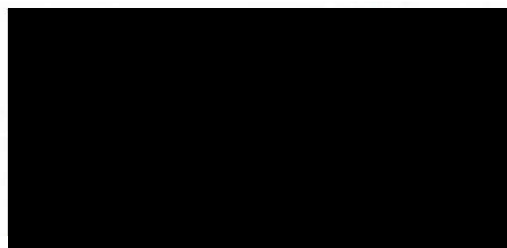
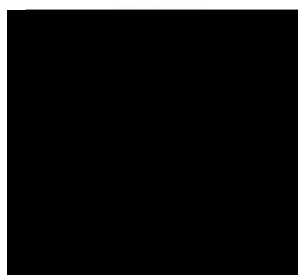




ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

BANSKÁ BYSTRICA - SOŠ POD BÁNOŠOM, MODERNIZÁCIA VZDELÁVANIA

Podrobný inžinierskogeologický prieskum



V Bratislave 27. 11. 2020

Vypracoval: RNDr. Martin Šarík

Názov geologickej úlohy:	Banská Bystrica - SOŠ Pod Bánošom, modernizácia vzdelávania
Etapa geologických prác:	Podrobný inžinierskogeologický prieskum
Číslo geologickej úlohy:	20202018
Názov a kód okresu:	Banská Bystrica, 601
Názov a číslo katastrálneho územia:	Sásová, 801101
Zhotoviteľ geologickej úlohy:	DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava
Objednávateľ geologických prác:	Úrad Banskobystrického samosprávneho kraja, Námestie SNP č. 23, 974 01 Banská Bystrica
Dátum vyhotovenia:	November 2020
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Martin Šarík
Štatutárny zástupca:	RNDr. Martin Šarík

ZOZNAM PRÍLOH

A4

1	GEOLOGICKÁ SPRÁVA	16
2	PREHLADNÁ SITUÁCIA	2
3	SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH SOND	3
4	GRAFICKÁ DOKUMENTÁCIA SOND A GEOLOGICKÝ REZ	6
5	LABORATÓRNE ROZBORY A SKÚŠKY Z MECHANIKY ZEMÍN	7
6	FOTODOKUMENTÁCIA	2
	TITULNÝ LIST	1

OBSAH

str.

1	ÚVOD	3
2	PREDMET A PROBLEMATIKA PRIESKUMU	3
3	ÚLOHY GEOLOGICKÉHO PRIESKUMU	3
4	DODANÉ PODKLADY	3
5	PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA	4
6	PRIRODNÉ POMERY	4
7	METODIKA A ROZSAH PRIESKUMNÝCH PRÁC	7
8	DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL	8
9	LITOLOGICKÉ POMERY	10
10	GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMÍN A HORNÍN	10
11	ŤAŽITEĽNOSŤ ZEMÍN	12
12	SEIZMICITA ÚZEMIA A GEODYNAMICKÉ JAVY	12
13	ZÁVER	14
14	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	15

1 ÚVOD

Na základe objednávky č. 7540/INV, Úradu Banskobystrického samosprávneho kraja, zo dňa 04. 11. 2020, vykonala spoločnosť DRILL, Bratislava v zmysle § 2 Zákona 569/2007 Z. z. o geologických prácach, podrobný inžinierskogeologický prieskum pre geologickú úlohu:

Banská Bystrica - SOŠ Pod Bánošom, modernizácia vzdelávania.
Geologická úloha je evidovaná pod číslom: 20202018.

2 PREDMET A PROBLEMATIKA PRIESKUMU

Predmetom inžinierskogeologického prieskumu je územie Strednej odbornej školy Pod Bánošom, nachádzajúce sa na Kynceľovskej ceste v Banskej Bystrici, mestskej časti Sásová. Projektovaná výstavba modernizácie vzdelávania SOŠ pozostáva z vybudovania 3 objektov: cvičné pracovisko rozmerov 15 x 20 m, voštináreň 16 x 6 m a jazdiareň kruhového pôdorysu s priemerom 21,40 m. Predpokladaná hĺbka založenia objektov je 1,00 m p. t. Administratívne sa pozemok nachádza v okrese Banská Bystrica. Topograficky je uvedená lokalita znázornená na mapovom liste M 1 : 50 000, 36-14.

3 ÚLOHY GEOLOGICKÉHO PRIESKUMU

Úlohy podrobného inžinierskogeologického prieskumu špecifikujeme nasledovne:

- zistiť a opísať geologické a hydrogeologické pomery záujmového územia,
- prieskumnými vrtnými prácami zistiť inžinierskogeologické pomery v mieste novoprojektovaných objektov SOŠ,
- zistiť geodynamické procesy a javy prebiehajúce v území (erózia, zosuvy, zvetrávanie),
- stanoviť geotechnické charakteristiky zemín vyskytujúcich sa v podloží do hĺbky 10,00 m p. t.,
- zistiť výskyt hladiny podzemnej vody do hĺbky overovanej prieskumnými dielami,
- pre výkopové práce zatriediť vyskytujúce sa typy zemín do príslušných tried ťažiteľnosti podľa STN 73 3050 „Zemné práce“,
- posúdiť stabilitné pomery záujmového územia,
- určiť oblasť seizmického ohrozenia s hodnotou špičkového seizmického zrýchlenia,
- navrhnúť spôsob zakladania objektov.

4 DODANÉ PODKLADY

Pre potreby inžinierskogeologického prieskumu sme od objednávateľa obdržali nasledovné podklady:

- situáciu územia s pôdorysnou polohou projektovaných objektov a vyznačenými vrtní v M 1 : 750,
- vyjadrenia o podzemných sieťach a vedeniach a vyriešených stretoch záujmov.

5 PRESKÚMANOSŤ ÚZEMIA

Geologická preskúmanosť záujmového územia bola overovaná v archíve Geofondu Štátneho geologického ústavu D. Štúra Bratislava. V minulosti boli v záujmovom území vykonané výskumné, prieskumné a mapovacie práce základného, hydrogeologického a inžinierskogeologického výskumu a prieskumu, ktoré nám poslúžili ako podklad pre znalosť základnej geologickej stavby územia.

Fussgänger, E., 2004: Banská Bystrica-Rudlová, Sásová, predajňa potravín LIDL. V rámci prieskumu bolo odvŕtaných 5 sond JS-1 až JS-5, hĺbky 4,00 až 7,00 m.

Lafférs, F. a kol., 1998: Svahové poruchy v severovýchodnej časti Bystrického podolia.

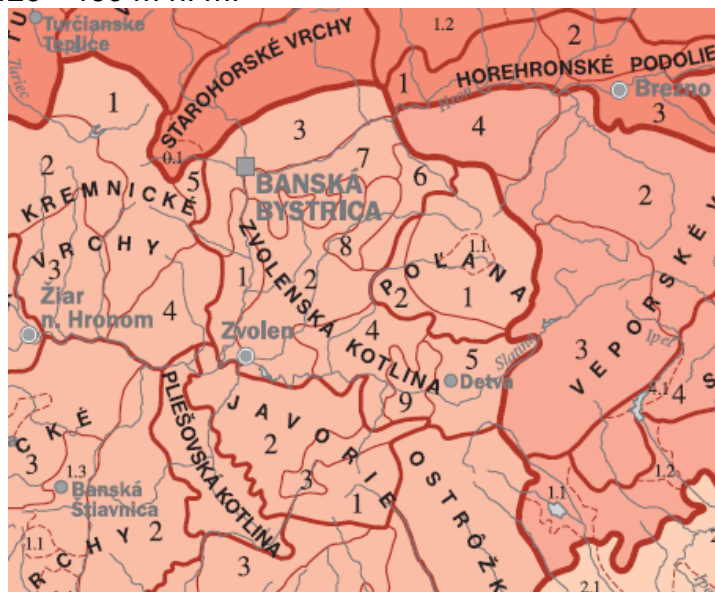
Pre monitorovanie svahovej deformácie boli zabudované 4 vŕtané sondy VIS-5 až VIS-8, hĺbky 17,00 až 19,00 m.

Šamaj, M., 2011: Banská Bystrica - LIDL, Sásová.

Pre posúdenie stability oporného múru boli realizované 4 vŕtané sondy BBL-1 až BBL-4, hĺbky 4,00 až 8,00 m.

6 PRÍRODNÉ POMERY

Podľa **geomorfologického členenia SR** (Mazúr, Lukniš, 1986) patrí skúmané územie do provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, oblasť Slovenského Stredohoria, do celku Zvolenskej kotliny, podcelku Bystrické podolie. Relief územia je pahorkatinný, so spádom územia k juhovýchodu. Nadmorská výška územia je 420 - 460 m n. m.



Obr. 1 Výrez z Mapy geomorfologického členenia SR 1 : 500 000 (Mazúr, Lukniš, 1986 in Atlas krajiny SR)

Z klimatického hľadiska patrí územie do mierne teplej klimatickej oblasti, okrsku T7, teplému, mierne vlhkému, s chladnou zimou. Priemerná teplota vzduchu v júli presahuje 20 °C, v januári -3 °C. Priemerná ročná teplota 8 °C. Priemerný ročný úhrn

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B
Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727,
tel.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

zrážok v oblasti je do 650 mm. Najviac zrážok pripadá na letné mesiace máj - august (70 - 80 mm), najmenej na zimné mesiace január - marec (40-50 mm). Hydrologicky patrí územie do povodia Hrona.



Vysvetlivky:

T7	teplý, mierne vlhký, s chladnou zimou warm, moderately humid, with cool winter	január ≤ -3 °C, lz = 0 až 60 January ≤ -3 °C, lz = 0 to 60
-----------	---	---

Obr. 2 Výrez z Mapy klimatických oblastí SR 1 : 1 000 000 (Lapin a kol., 1990 in Atlas krajiny SR)

Na geologickej stavbe sa v širšom území vyskytujú najstaršie horniny proterozoika a horniny staršieho paleozoika - pararuly, ortoruly a amfibolity, neskôr aj intrúzie granitoidných hornín, tonality a granitové porfýry. Z mladšieho paleozoika je známe vážňanské súvrstvie permského veku tatrika. Tvoria ho prevažne brekcie, zlepenice a hrubozrnné pieskovce. Mezozoikum tatrika reprezentuje donovalská sekvencia triasových pieskovcov, kremencov, konglomerátov a siltovcov, v nadloží sa nachádza súvrstvie pestrých bridlíc. Do spodného triasu patria aj rauvaky. Ďalej sú tu zastúpené gutensteinské vápence anisu, ladin a spodný karn reprezentujú ramsauské dolomity. Karn až norik reprezentujú pieskovce, konglomeráty, arkózy a pestré bridlice karpatského keupru. Hetanž predstavujú tmavosivé piesčité bridlice a piesčito-krinoidové vápence. Vrchnú časť liasu zastupujú sivé, ružové a červené piesčito-krinoidové vápence, najvyššie sa nachádzajú hrubolavicovité metamorfované vápence (doger).

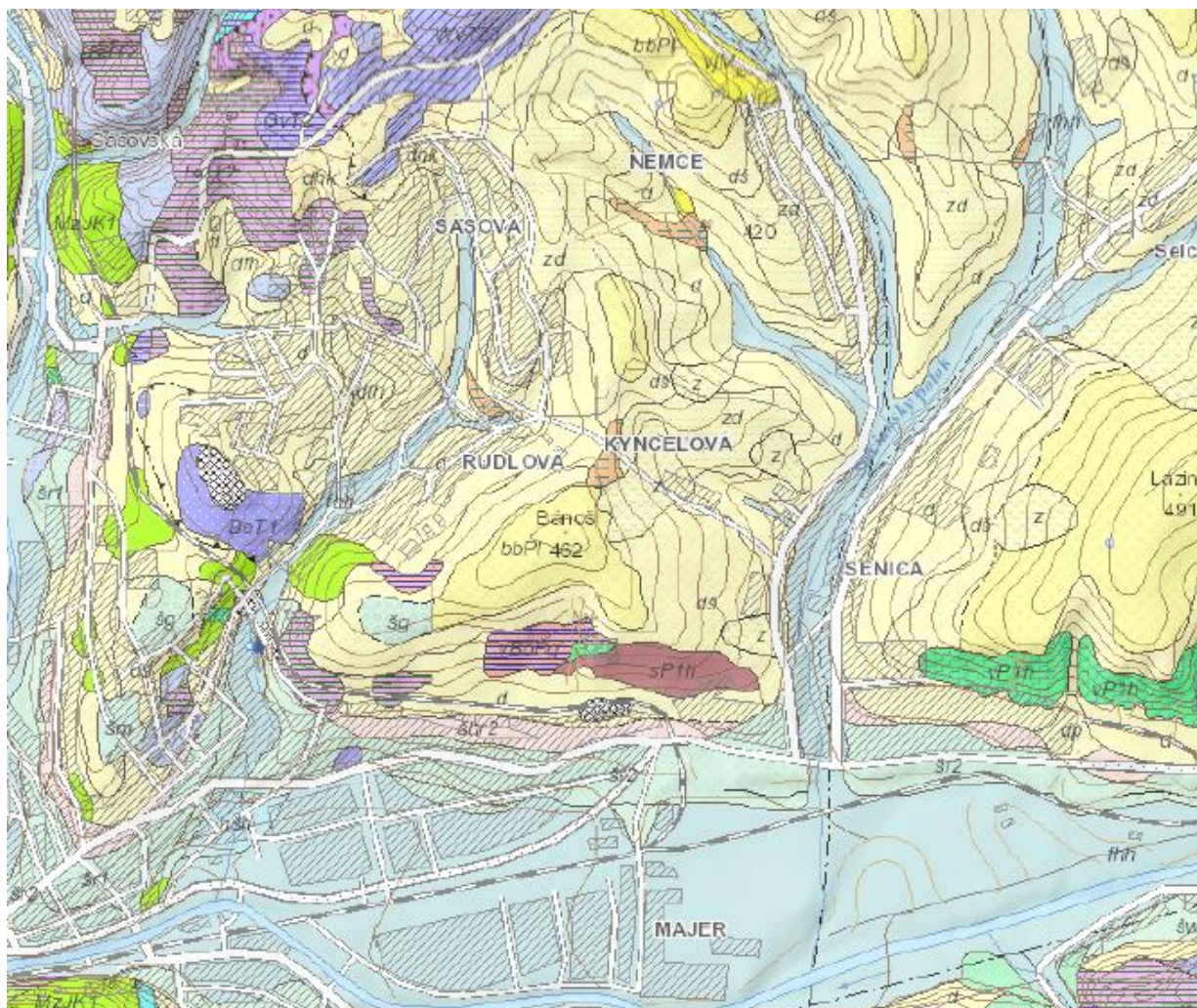
Najstaršími paleogénnymi sedimentami sú polymiktné zlepenice. Vrchnú časť dolomitového zlepenca reprezentujú organodetrilitické vápence a pieskovce. V staršom oligocéne vzniklo flyšové hutnianske súvrstvie vápnitých ílovcov. V neogéne boli vytvorené podmienky pre kontinentálnu i morskú sedimentáciu. Vulkanická aktivita v oblasti Poľany v bádene formovala šútovskú formáciu zastúpenú lávovými prúdmi a epiklastickými vulkanickými horninami. V Kremnických vrchoch v spodnom bádene pokračoval vulkanizmus vývojom mohutného stratovulkánu pyroxenických andezitov. Obdobie vrchného bádenu poznamenala subsidencia kremnického grabenu s výplňou štrkových polôh, lávových prúdov andezitov a brekcií a redeponovaných pyroklastík. V kvartéri začala akumulácia na erodovanom predkvartérnom podloží piesčito-štrkovou sedimentáciou. Na fluviálny systém terás nadviazal systém prolúviálnych kužeľov, ktoré sa zachovali od stredného pleistocénu po holocén. Akumulácie sú z chaoticky sedimentovaného štrku, úlomkov hornín, piesku a siltu. Plošne sú

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 26261161001100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

významné deluviálne sedimenty vrchného pleistocénu a holocénu, premenlivej hrúbky, ako dôsledok eróznno-denudačných procesov. Zastúpené sú prevažne siltami s rôznym obsahom úlomkov materských zvetraných hornín.



LEGENDA

KVARTÉR

Mladší pleistocén

d; deluviálne sedimenty vcelku: litofaciálne nerozlíšené svahoviny a sutiny

šg; fluviálne sedimenty: štrky a reziduálne štrky nerozlíšených akumulácií 3. a 2. vysokej terasy

zd; eluviálno-deluviálne sedimenty: ílovito-hlinito-piesčité až hlinito-kamenité zvetraniny plošín a planín

z; zosuvy

NEOGÉN

bbPI; banskobystričské súvrstvie: piesky, ílovité piesky, štrky

Paleogén

iHu; ílovce v absolútnej prevahe nad pieskovecami a zlepenkami (Hutnianske súvrstvie)

Obr. 3 Výrez z Geologickej mapy 1 : 50 000 (Polák, www.geology.sk)

Hydrogeologické pomery sú závislé na geologicko-tektonickej stavbe, geomorfologických, hydrologických a klimatických pomeroch. Územie je zaradené do rájónu Mg 077 - Mezozoikum a paleozoikum Starohorských vrchov a Zvolenskej kotliny. Mezozoické karbonátické komplexy vytvárajú dobré podmienky pre obeh podzemných vôd, najmä svojím porušením, ktoré často zasahuje hlboko do masívov.

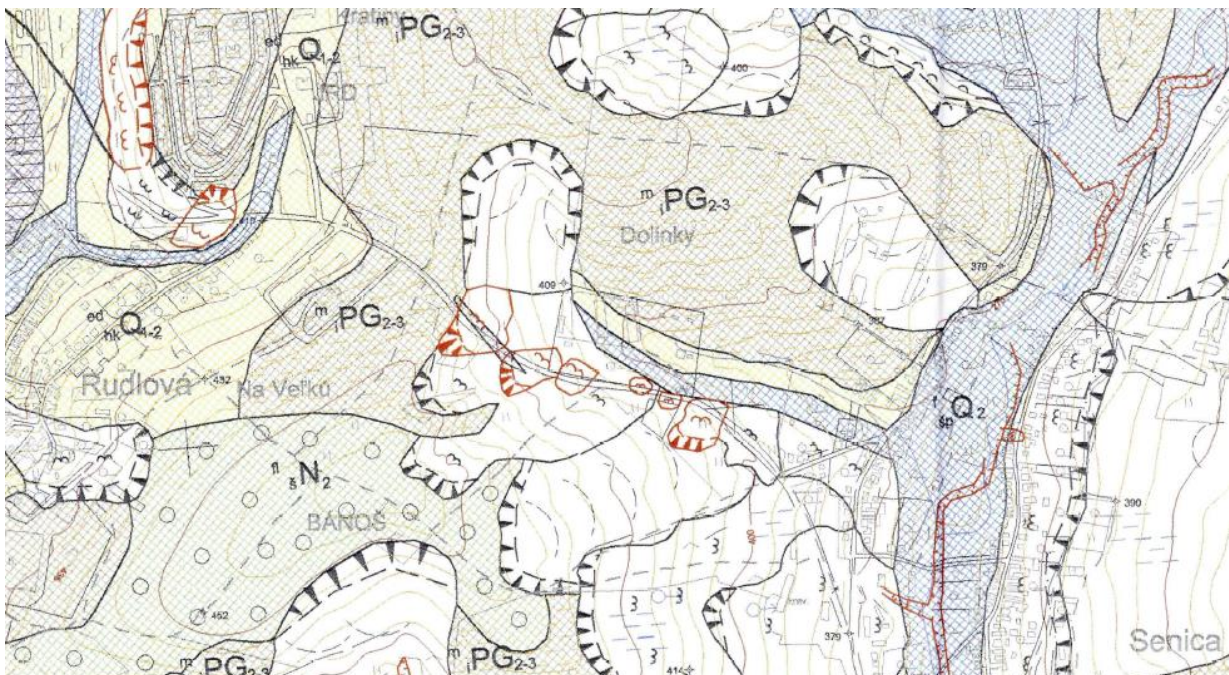
DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 262611610011100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

Stupeň zvodnenia je závislý na ich rozpuknutí a skrasovatení. Pramene v tejto oblasti majú výdatnosti až 1 až 10 l.s⁻¹.

Fluviálne terasové sedimenty, okrem aluviálnej štrkopiesčitej výpne Hrona, majú plošne pomerne malý rozsah, preto nevytvárajú výraznejšie akumulácie podzemných vôd. Sú odvodňované menšími prameňmi na ich okrajoch, alebo vody prestupujú prostredníctvom alúvia priamo do toku Hrona. Rovnako deluviálne sedimenty nevytvárajú podmienky vhodné na trvalejšie akumulácie podzemných vôd. Akumulácie so súvislou hladinou podzemných vôd sa vytvárajú v nižších častiach svahov, kde sa úroveň hladiny pohybuje okolo 2 až 4 m p. t., prípadne sa ojedinele tvoria aj zamokrené miesta s plytšou úrovňou hladiny. Celkovo závisí režim v týchto útvaroch hlavne na dotácií z atmosferických zrážok.



Vysvetlivky:

- Q₁₋₂ aluviálno-deluviálne sedimenty
 PG₂₋₃ ílovcový vývoj
 N₂ fluvioimnický vývoj

Zosuvy

PLOŠNÉ	PRÚDOVÉ	FRONTÁLNE	
			AKTÍVNE
			POTENCIÁLNE
			STABILIZOVANÉ

Obr. 4 Výrez z Mapy inžinierskogeologických pomerov 1 : 10 000 (Lafférs, a kol., 1998, EnviGeo a STU)

7 METODIKA A ROZSAH PRIESKUMNÝCH PRÁČ

Prieskumné práce boli zahájené v novembri 2020 vypracovaním projektu geologickej úlohy. V ňom bola spracovaná metodika a rozsah prieskumných prác pre

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 262611610011100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

etapu podrobného inžinierskogeologického prieskumu. Prieskumné sondy vytýčil a zameral geodet v požadovaných miestach, určených objednávatelom geologickej úlohy.

A. Vrtné práce

Vrtné práce na lokalite vykonala osádka vrtmajstra p. Bratha vrtnou súpravou UGB-50M. Pre posúdenie litologických a úložných pomerov boli odvrtané sondy V-1 až V-4 hĺbky 10,00 m, spolu 40 m. Vŕtanie bolo vykonané kombinovaným nárazovotočivým a jadrovorotačným spôsobom s priemerom vŕtania 156 - 180 mm. Po vyhlíbení prieskumných diel, odobratí vzoriek zemín, spracovaní prvej geologickej dokumentácie boli sondy likvidované záhozom z vyťažených zemín a terén bol upravený do pôvodného stavu. Dokumentačné vzorky boli skartované. O likvidácii prieskumných diel a o skartácii dokumentačných vzoriek bol vyhotovený protokol. Spracovanie prvej geologickej dokumentácie zabezpečil zodpovedný riešiteľ. Sondy boli zamerané a vynesené do situácie M 1 : 750.

B. Vzorkovacie práce

Z vŕtaných sond V-1 až V-4 bolo počas terénnych prác podľa pokynov zodpovedného riešiteľa odobraných 12 vzoriek zemín triedy 2 a 3 v zmysle EN ISO 22475-1.

C. Laboratórne práce pôdnej mechaniky

Laboratórne práce pôdnej mechaniky na predmetnej úlohe vykonalo laboratórium mechaniky zemín spoločnosti DRILL, Bratislava. Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok z mechaniky zemín geologickej správy č. 5.

D. Zameranie prieskumných diel

Výškové a polohopisné zameranie prieskumných diel vykonal geodet Ing. B. Harmaniak, Banská Bystrica.

E. Výkony geologickej služby

Výkony geologickej služby boli realizované podľa potvrdeného projektu geologickej úlohy.

8 DOKUMENTÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL

Tabuľka 8.1 Zoznam súradníc a výšok

Sonda	Y (m)	X (m)	Z (m n. m.)
V-1	415630,001	1226724,219	432,123
V-2	415648,807	1226720,209	431,161
V-3	415754,759	1226774,609	431,469
V-4	415815,215	1226773,951	426,030

V-1 (432,123 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 - 1,20	Navážka - íly s úlomkami kameniva, tehál,	Y	3

	tmavohnedá		
1,20 - 5,60	Íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F8 CH	3
5,60 - 8,70	Íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, hnedosivý	F6 CI	3
8,70 - 10,00	Paleogén - Ílovec, zvetraný a rozpadavý na íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, s drobnými úlomkami, sivý až sivomodrý	F6 CI	3

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania nezistená.

V-2 (431,161 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 - 1,70	Navážka - íly s úlomkami kameniva, tehál, tmavohnedá	Y	3
1,70 - 5,70	Íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F8 CH	3
5,70 - 8,20	Íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, hnedosivý	F6 CI	3
8,20 - 10,00	Paleogén - Ílovec, zvetraný a rozpadavý na íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, s drobnými úlomkami, sivý až sivomodrý	F6 CI	3

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania nezistená.

V-3 (431,469 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 - 2,10	Navážka - štrk, piesok, íly s úlomkami kameniva, tehál, tmavohnedá	Y	3
2,10 - 3,70	Íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F6 CI	3
3,70 - 7,10	Íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, v intervale 5,50 - 6,50 m laminovaný, šmuhovitý, hnedý	F8 CH	3
7,10 - 10,00	Paleogén - Ílovec, zvetraný a rozpadavý na íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, s drobnými úlomkami, sivý	F6 CI	3

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania nezistená.

V-4 (426,030 m n. m.)

Litologický profil (m)	Makroskopický popis	Zatriedenie STN 72 1001	Zatriedenie STN 73 3050
0,00 - 0,30	Navážka - kameniva, tehál, tmavohnedá	Y	3
0,30 - 3,60	Íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie, hnedý	F8 CH	3
3,60 - 4,90	Íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie, vlhký, hnedý	F6 CI	2
4,90 - 6,00	Íl so strednou plasticitou, pevnej konzistencie,	F6 CI	3

	hnedosivý		
6,00 - 10,00	Paleogén - ílovec, zvetraný a rozpadavý na íl so strednou plasticitou, tvrdej konzistencie, s drobnými úlomkami, sivý až sivomodrý	F6 CI	3

Hladina podzemnej vody v čase vŕtania: výver vody z 3,70 m p. t.
ustálená po 4 hod. 4,00 m p. t.

9 LITOLOGICKÉ POMERY

Na geologickej stavbe skúmaného územia sa zúčastňujú antropogénne sedimenty, deluviálne a eluviálne sedimenty kvartéru a podložné sedimenty paleogénu, zastúpené hutianskym súvrstvom. Vykonanými prieskumnými vrtmi V-1 až V-4, sme zistili nasledovné úložné pomery: povrchovú vrstvu územia tvoria antropogénne navážky (Y), hrúbky od 0,30 m do 2,10 m. Pod navážkou sme overili od hĺbky 6,00 m až 8,70 ílovité súvrstvie budované ílmi so strednou plasticitou (F6 CI), až ílmi s vysokou plasticitou (F8 CH), tuhej až pevnej konzistencie. Pod nimi sme do hĺbky 10,0 m overili paleogénne zvetrané a rozpadavé ílovce, zrnitostne charakteru ílov so strednou plasticitou (F6 CI), tvrdej konzistencie.

Hladina podzemnej vody bola v čase prieskumu narazená vo vrte V-4 v hĺbke 3,70 m p. t., po 4 hodinách bola ustálená v hĺbke a 4,00 m p. t.

10 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI ZEMÍN A HORNÍN

Zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území zatriedujeme podľa výsledkov laboratórnych rozborov mechaniky zemín do príslušných tried v zmysle STN 72 1001.

Symbody 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

DRILL, s.r.o., Gruzínska 9, 821 05 Bratislava, IČO: 35 9666 45, IČ DPH: SK2022089465

Spoločnosť je zapísaná v Obchodnom registri: Okresný súd Bratislava I, oddiel Sro, Vložka číslo: 38469/B

Bankové spojenie: Tatrabanka č.ú: 262611610011100, e-mail: drill@drill-geo.eu, www.drill-geo.eu, tel., fax: 0243424727, tel.: 0903442270, 0905690991, 0903464184

- ν - Poissonovo číslo
 β - súčiniteľ prevodu medzi modulom deformácie a oedometrickým modulom
 γ - objemová tiaž

A. Antropogénne navážky (Y) nie sú vhodné podľa STN 72 1001 pre zakladanie bez úprav.

B. Íly so strednou plasticitou CI zatriedujeme v zmysle STN 72 1001 do triedy F6.

Výsledky laboratórnych rozborov na zeminách v prirodzenom uložení:

Symbol	4 vzorky
W_n (%)	15,21 - 25,63
W_L (%)	42,63 - 47,66
W_P (%)	23,21 - 23,59
I_P	19,42 - 24,07
I_C	0,92 - 1,41

Odporúčané geotechnické charakteristiky:

Konzistencia	Tuhá	Pevná	Tvrdá
E_{def}	3 MPa	5 MPa	8 MPa
ϕ_u	0°	0°	0°
c_u	50 kPa	60 kPa	80 kPa
ϕ_{ef}	18°	20°	21°
c_{ef}	12 kPa	16 kPa	20 kPa
γ	21,00 kN.m ⁻³	21,00 kN.m ⁻³	21,00 kN.m ⁻³
ν	0,40	0,40	0,40
β	0,47	0,47	0,47

C. Íly s vysokou plasticitou CH zatriedujeme v zmysle STN 72 1001 do triedy F8.

Výsledky laboratórnych rozborov na zeminách v prirodzenom uložení:

Symbol	8 vzoriek
W_n (%)	21,51 - 24,84
W_L (%)	53,69 - 59,63
W_P (%)	24,86 - 27,24
I_P	28,83 - 33,56
I_C	1,07 - 1,11
ρ_s (kg.m ⁻³)	2660 - 2661
ρ_n (g.cm ⁻³)	19,87 - 19,88
ρ_d (g.cm ⁻³)	16,00 - 16,30
n (%)	40 - 40
e	0,66 - 0,67
S_r (%)	97,19 - 98,51
w_{obj} (%)	38,75 - 39,56

Skúšky stlačiteľnosti v oedometri

SONDA	Napätie (MPa)	Oedometrický modul E_{oed} (MPa)	Modul pružnosti E_f (MPa)	Deformačný modul E_{def} (MPa)
V-1	0,05 - 0,10	7,470		2,764
1,50 - 1,60 m	0,10 - 0,20	6,241		2,309
F8 CH	0,20 - 0,40	6,304		2,333
$I_c = 1,08$	0,40 - 0,05		25,375	9,383

SONDA	Napätie (MPa)	Oedometrický modul E_{oed} (MPa)	Modul pružnosti E_f (MPa)	Deformačný modul E_{def} (MPa)
V-2	0,05 - 0,10	5,262		1,947
1,70 - 1,80 m	0,10 - 0,20	3,834		1,419
F8 CH	0,20 - 0,40	5,819		2,153
$I_c = 1,05$	0,40 - 0,05		24,043	8,896

Odporúčané geotechnické charakteristiky:

Konzistencia	Pevná
E_{def}	2 MPa
ϕ_u	0 °
c_u	80 kPa
ϕ_{ef}	14 °
c_{ef}	14 kPa
γ	20 kN.m ⁻³
ν	0,42
β	0,37

10 ŤAŽITEĽNOSŤ ZEMÍN

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

trieda 2: - íl so strednou plasticitou, tuhej konzistencie,

trieda 3: - navážka,
- íl so strednou plasticitou, pevnej až tvrdej konzistencie,
- íl s vysokou plasticitou, pevnej konzistencie.

Podrobne uvedené v dokumentácii prieskumných diel.

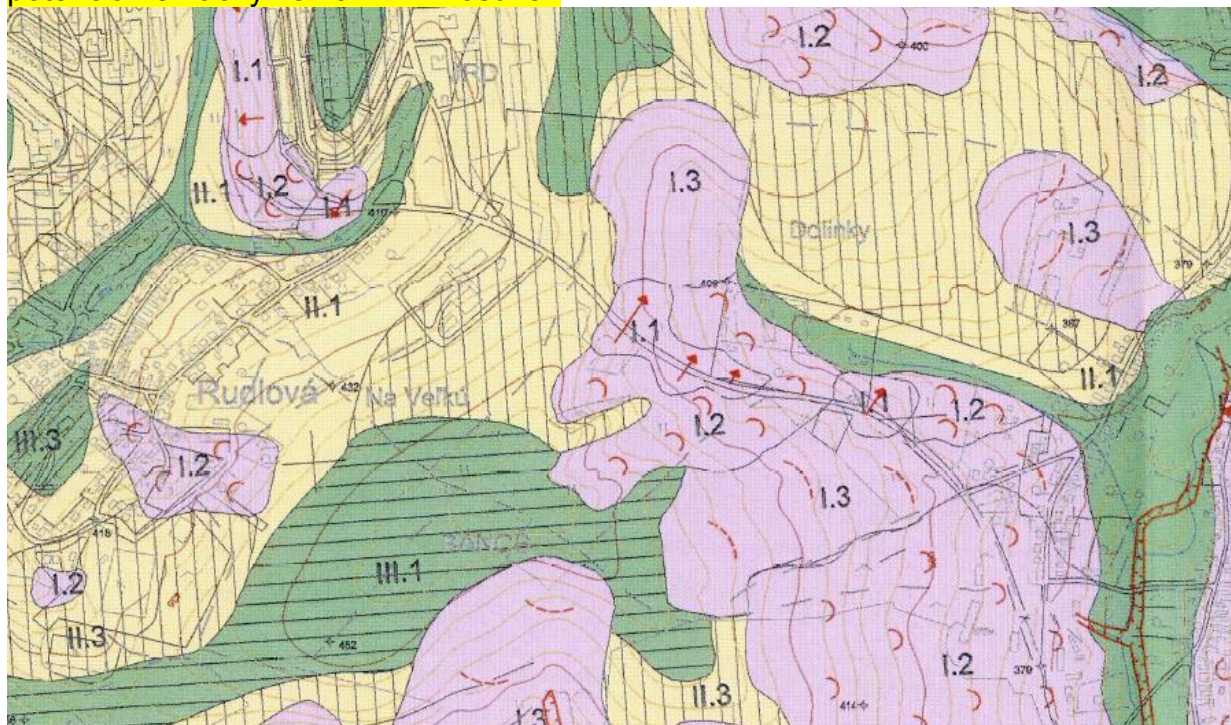
12 SEIZMICITA ÚZEMIA A GEODYNAMICKÉ JAVY

V zmysle STN EN 1998-1 Eurokód 8 „Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť“ podľa článku 3.1.2 Identifikácia kategórie podložia patrí záujmové územie do kategórie B s nasledovnými parametrami:

$V_{s,30}$ ($m \cdot s^{-1}$)	N_{SPT} (počet úderov /30cm)	C_u (kPa)
360 - 800	> 50	> 250

V zmysle STN EN 1998-1/NA/Z2 Eurokód 8, obrázku NB.6.1 „Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska“ hodnota špičkového seizmického zrýchlenia a_{gR} , ktorá môže byť s pravdepodobnosťou 10 % prekročená počas 50 rokov, t. j. hodnota a_{gR} pre návratovú periódu 475 rokov, dosahuje v území Banskej Bystrice a okolia $a_{gR} = 0,63 m \cdot s^{-2}$.

Skúmané územie sa nachádza v bezprostrednej blízkosti aktívnych zosuvov a potenciálneho zosuvného územia, z toho dôvodu považujeme skúmané územie potenciálne náchylné na vznik zosuvov.



I NESTABILNÉ ÚZEMIA	1	AKTÍVNE ZOSUVY		Hĺbky piesčité a ílové s úbočiami.
	2	POTENCIÁLNE ZOSUVY		Hĺbky piesčité a ílové s úbočiami.
	3	STABILIZOVANÉ ZOSUVY		Hĺbky s úbočiami. By. špec. ríťovce, štruktúrne ošetrovacie.
	4	ÚZEMIE OHROZENÉ OPADÁVANÍM ALEBO RÚTENÍM SKALNÝCH HORNÍN		Výšernie a dolomity.
	5	ÚZEMIE OHROZENÉ INTENZÍVNOU VÝMOLOVOU EROZÍOUI		Fluválne, prúťovité a úbočného-dekúšivné sedimenty.

Obr. 5 Výrez z Mapy inžinierskogeologického rajónovania 1 : 10 000 (Lafférs, a kol., 1998, EnviGeo a STU)

13 ZÁVER

Na geologickej stavbe skúmaného územia sa zúčastňujú antropogénne sedimenty, deluviálne a eluviálne sedimenty kvartéru a podložné sedimenty paleogénu, zastúpené hutianskym súvrstvím. Vykonanými prieskumnými vrtmi V-1 až V-4, sme zistili nasledovné úložné pomery: povrchovú vrstvu územia tvoria antropogénne navážky (Y), hrúbky od 0,30 m do 2,10 m. Pod navážkou sme overili od hĺbky 6,00 m až 8,70 ílovité súvrstvie budované ílmi so strednou plasticitou (F6 CI), až ílmi s vysokou plasticitou (F8 CH), tuhej až pevnej konzistencie. Pod nimi sme do hĺbky 10,0 m overili paleogénne zvetrané a rozpadavé ílovce, zrnitostne charakteru ílov so strednou plasticitou (F6 CI), tvrdej konzistencie.

Hladina podzemnej vody bola v čase prieskumu narazená vo vrte V-4 v hĺbke 3,70 m p. t., po 4 hodinách bola ustálená v hĺbke a 4,00 m p. t.

Záverečné odporúčania:

- **antropogénne navážky (Y) nie sú vhodné podľa STN 72 1001 pre zakladanie bez úprav,**
- **novoprojektované objekty SOŠ odporúčame založiť nasledovne: cvičné pracovisko rozmerov 15 x 20 m a jazdiareň kruhového pôdorysu s priemerom 21,40 m plošne, stĺpy voštinárne 16 x 6 m, s ohľadom na výskyt navážky hĺbky 2,10 m, odporúčame založiť na pilotach, resp. na hutnom makadamovom vankúši, ktorý nahradí antropogénne sedimenty**
- **zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území v zmysle STN 73 3050 zaradujeme do 2. až 3. triedy ťažiteľnosti,**
- **pri výkopových prácach je potrebné zabezpečiť steny výkopov vhodným typom paženia, alebo steny výkopov svahovať v zmysle STN 73 3050 - Svahy výkopov, čl. 82 až 87, tab. 4.,**
- **geotechnické parametre zemin pod podlahami a spevnenými plochami odporúčame vylepšiť cementovou stabilizáciou hrúbky min. 40 cm,**
- **v zmysle STN EN 1998-1 Eurokód 8 „Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť“ podľa článku 3.1.2 Identifikácia kategórie podložia patrí záujmové územie do kategórie B, s $a_{gR} = 0,63 \text{ m.s}^{-2}$, územie je potenciálne náchylné pre vznik zosuvov.**

14 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Abaffy, D. a kol., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky. SAŽP, Banská Bystrica a MŽP SR, Bratislava.
- Biely, A. a kol., 1996: Geologická mapa Slovenska, M 1 : 500 000. GÚDŠ, Bratislava.
- Fussgänger, E., 2004: Banská Bystrica - Rudlová, Sásová, predajňa potravín LIDL. GEOFOS, Žilina.
- Lafférs, F. a kol., 1998: Svahové poruchy v severovýchodnej časti Bystrického podolia. Envigeo, Banská Bystrica a STÚ, Bratislava.
- Mazúr, E., Lukniš, M., 1980: Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický ústav SAV, Bratislava.
- Matula, M. a kol., 1980: Atlas inžinierskogeologických máp SR, 1 : 200 000. Katedra IG PriFUK, Bratislava.
- Polák, M., 2003: Geologická mapa Starohorských vrchov, Čiertaže a severnej časti Zvolenskej kotliny 1 : 50 000. GÚDŠ, Bratislava.
- Polák, M., 2003: Vysvetlivky ku geologická mapa Starohorských vrchov, Čiertaže a severnej časti Zvolenskej kotliny 1 : 50 000. GÚDŠ, Bratislava.
- Šamaj, M., 2011: Banská Bystrica - LIDL, Sásová. GEOFOS, Žilina.

www.geology.sk

STN EN ISO 14688-1 Geotechnický prieskum a skúšky, pomenovanie a klasifikácia zemín.

STN EN 1997-2 Eurokód 7 Navrovanie geotechnických konštrukcií.

STN EN 1998-1, Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť.

STN EN 1998-1/NA/Z2 Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť
Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy.

STN EN ISO 22475-1 Geotechnický prieskum a skúšky, Metódy odberu vzoriek a meranie hladín podzemnej vody.

STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín.

STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie, Zakladanie stavieb.

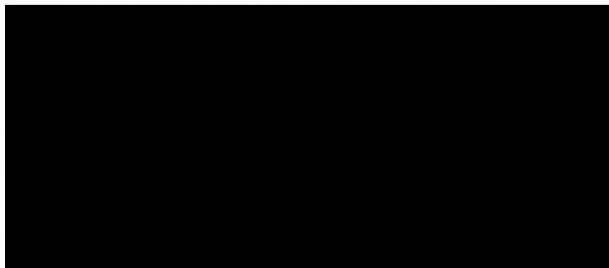
STN 73 3050 Zemné práce.

Zákon č. 569/2007 Z. z. Zákon o geologických prácach (geologický zákon)

Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 22/2015 z 20. Januára 2015, ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 51/2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení vyhlášky č. 340/2010 Z. z.



V Bratislave 27. 11. 2020



Vypracoval: RNDr. Martin Šarík