



Šafárikova 91, 048 01 Rožňava

ENVIRONMENTALISTIKA, HYDROGEOLÓGIA, INŽINIERSKA A LOŽISKOVÁ GEOLÓGIA

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Hajnáčka – rekonštrukcia Ebeczkého kúrie

Zadávateľ	:	Úrad BBSK, Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica
Zhotoviteľ	:	ENVEX, s.r.o., Rožňava
Druh geologických prác	:	inžiniersko geologický prieskum
Etapa	:	podrobný prieskum
Kataster	:	Hajnáčka
Okres	:	Rimavská Sobota

815 411

máj, 2024

Rozdeľovník

- | | |
|-------------|--|
| 1. Exemplár | ŠGÚDŠ Bratislava |
| 2. Exemplár | Úrad BBSK, Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica |
| 3. Exemplár | Úrad BBSK, Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica |
| 4. Exemplár | Úrad BBSK, Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica |
| 5. Exemplár | Úrad BBSK, Námestie SNP 23, 974 01 Banská Bystrica |

Obsah

1. ÚVOD	4
2. CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC.....	4
3. PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA.....	5
3.1 Geomorfologické pomery	5
3.2 Geologické pomery	6
3.3 Hydrogeologické pomery.....	9
3.4 Seizmicita.....	11
3.5 Klimatické a zrážkové pomery.....	11
4. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY	12
4.1 Údaje o realizovaných prácach	12
4.1.1 Vrtné práce	12
4.1.2 Vzorkovacie a laboratórne práce.....	14
4.2 Výsledky realizovaných prieskumných prác	14
4.2.1 Výsledky geologických prác	14
4.2.2 Výsledky laboratórnych prác	15
5. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA	17
5.1 Inžinierskogeologické pomery staveniska	17
5.2 Geotechnické charakteristiky základových zemín.....	17
5.3 Triedy ťažiteľnosti zemín podľa STN 73 3050.....	19
5.4 Ideový návrh sanácie.....	19
5.5 Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií STN 73 0036	20
5.6 Hydrogeologické pomery skúmaného územia.....	20
6. ZÁVER	21
7. POUŽITÁ LITERATÚRA.....	23

Zoznam príloh:

	Mierka
Príloha č. 1 Situačná mapa širších vzťahov	1 : 25 000
Príloha č. 2 Prehľadná situácia prieskumných sond	1 : 500
Príloha č. 3.1 Inžinierskogeologický rez 1 – 1'	1 : 200 / 100
Príloha č. 3.2 Inžinierskogeologický rez 2 – 2'	1 : 200 / 100
Príloha č. 3.3 Inžinierskogeologický rez 3 – 3'	1 : 200 / 100
Príloha č. 4 Geologická dokumentácia vrto	fotosnímky
Príloha č. 5 Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín a vody	

Obrázky v texte

Obr. č. 1	Lokalizácia skúmaného územia v geomorfologickom členení	grafická
Obr. č. 2	Výsek vodohospodárskej mapy	1 : 50 000
Obr. č. 3	Podrobná geologická mapa skúmaného územia	grafická
Obr. č. 4	Lokalizácia skúmaného územia v hydrogeologických regiónoch	grafická
Obr. č. 5	Lokalizácia záujmového územia v mape klimatických oblastí	grafická

POUŽITÉ SYMBOLY

\bar{x}	priemerná hodnota
x_{\min}	minimálna hodnota
x_{\max}	maximálna hodnota
N	počet skúšok
w	vlhkosť zeminy (%)
w_L	vlhkosť zeminy na medzi tekutosti (%)
w_P	vlhkosť zeminy na medzi plasticity (%)
I_P	číslo plasticity (%)
I_C	stupeň konzistencie
ρ	objemová hmotnosť vlhkej zeminy (kg.m^{-3})
ρ_d	objemová hmotnosť suchej zeminy (kg.m^{-3})
$\rho_{d\max}$	maximálna objemová hmotnosť suchej zeminy (kg.m^{-3})
ρ_s	zdanlivá hustota pevných častíc (kg.m^{-3})
n	objem pórov (%)
S_r	stupeň nasýtenia (%)
ϕ_u	totálny uhol vnútorného trenia ($^\circ$)
ϕ_{ef}	efektívny uhol vnútorného trenia ($^\circ$)
c_u	totálna súdržnosť (kPa, MPa)
c_{ef}	efektívna súdržnosť (kPa, MPa)
E_{def}	modul deformácie (MPa)
γ	objemová tiaž zeminy (kN.m^{-3})
ν	Poissonovo číslo
β	súčiniteľ pre prevod medzi modulom pretvárnosti a oedometrickým modulom
I_D	relatívna uľahnutosť
R_{dt}	tabuľková výpočtová únosnosť (kPa, MPa)
a_r	základné seizmické zrýchlenie (m.s^{-2})
a_g	návrhové seizmické zrýchlenie (m.s^{-2})
T	koefficient prietočnosti ($\text{m}^2.\text{s}^{-1}$)
k	koefficient filtrácie (m.s^{-1})

1. ÚVOD

Na základe objednávky od Úradu Banskobystrického samosprávneho kraja, realizovala spoločnosť ENVEX, s.r.o., Rožňava podrobný inžinierskogeologický prieskum, ktorý je zameraný na stanovenie inžinierskogeologických pomerov základovej pôdy pre stavbu „Hajnáčka – rekonštrukcia Ebeczkého kúrie“.

Záujmové územie je zobrazené v topografickej mape mierky, $M = 1 : 10\,000$, list 46-22-20 (príl. č. 1).

Číslo mapového listu	46-22-20
Názov kraja	Banskobystrický
Číselný kód kraja	6
Názov okresu	Rimavská Sobota
Číselný kód okresu	609
Názov obce	Hajnáčka
Číselný kód obce	514 811
Názov katastrálneho územia	Hajnáčka
Kód katastra	815 411

Skúmané územie je zobrazené na obr. č. 1 a 2. Nachádza sa na južnom až juhovýchodnom okraji obce Hajnáčka, na južnom okraji Hajnáčskeho hradného vrchu.

2. CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC

Cieľom realizovaných geologických prác je posúdenie inžinierskogeologických pomerov pre stavbu Hajnáčka – rekonštrukcia Ebeczkého kúrie.

Predkladaná záverečná správa bola vypracovaná na základe realizácie technických prác, ktorých cieľom bolo:

- realizáciou 6 inžinierskogeologických vrtov, o plánovanej hĺbke 6,0 m overiť základové pomery v mieste objektov kúrie,
- na základe výsledkov laboratórnych rozborov stanoviť geotechnické charakteristiky vyčlenených typov zemín, ich zatriedenie v zmysle STN 73 1001, 72 1001, 73 3050,
- zhodnotiť hydrogeologické pomery staveniska, určiť úroveň hladiny podzemnej vody, určiť filtračné parametre a posúdiť agresivitu podzemnej vody
- zostaviť inžinierskogeologické rezy,

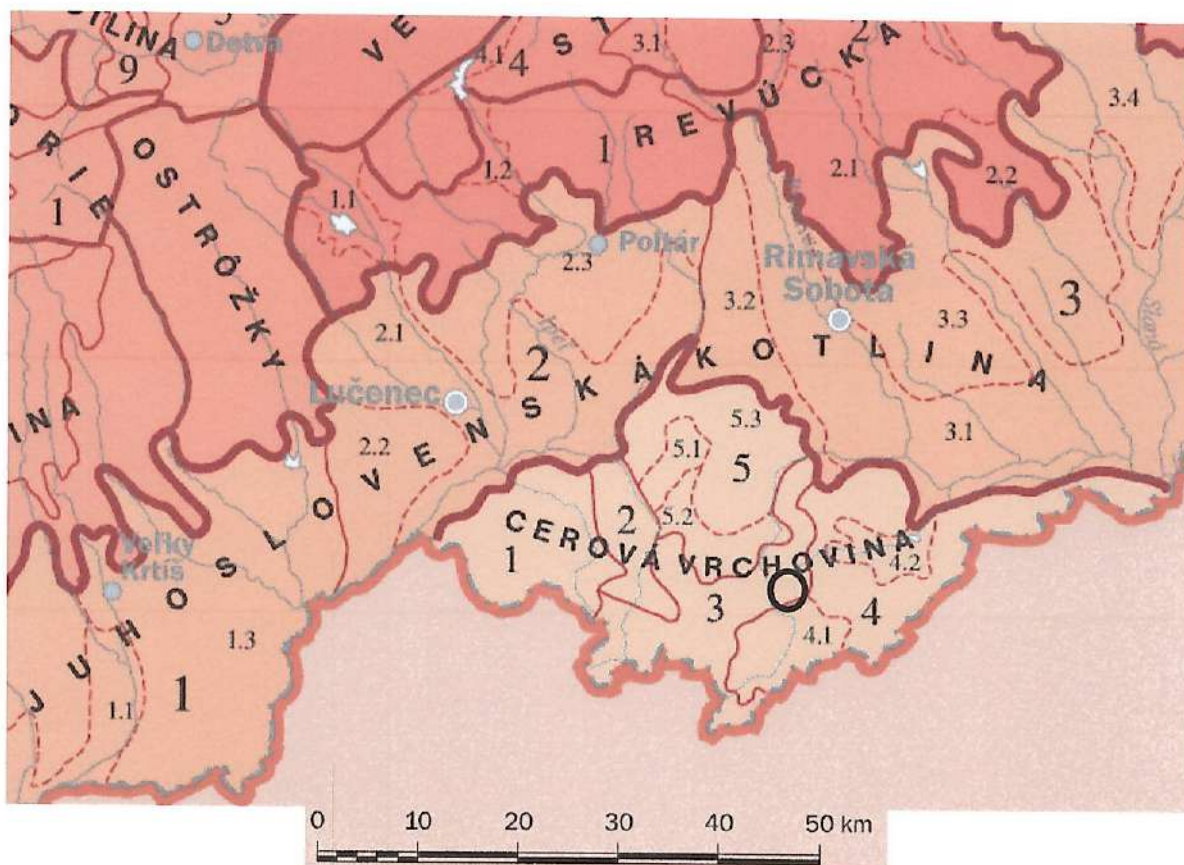
3. PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

3.1 Geomorfologické pomery

Z geomorfologického hľadiska skúmané územie leží v Matransko-slanskej oblasti, v celku Cerová vrchovina v podcelku Hajnáčska vrchovina.

Reliéf terénu v severnej a severovýchodnej časti skúmaného územia sa vyznačuje svahovým a členitým tvarom. Výškové rozdiely v týchto miestach sú dosť kolísavé 200 – 300 m, v okolí obce sa pohybujú v rozmedzí 190 – 260 m. Svahy sú väčšinou exponované na východ a západ, so sklonom 10 – 15°, miestami 20 – 25°. Chrbty svahov smerujú na juh.

Terén staveniska je vcelku rovinatý, len s minimálnymi výškovými rozdielmi.

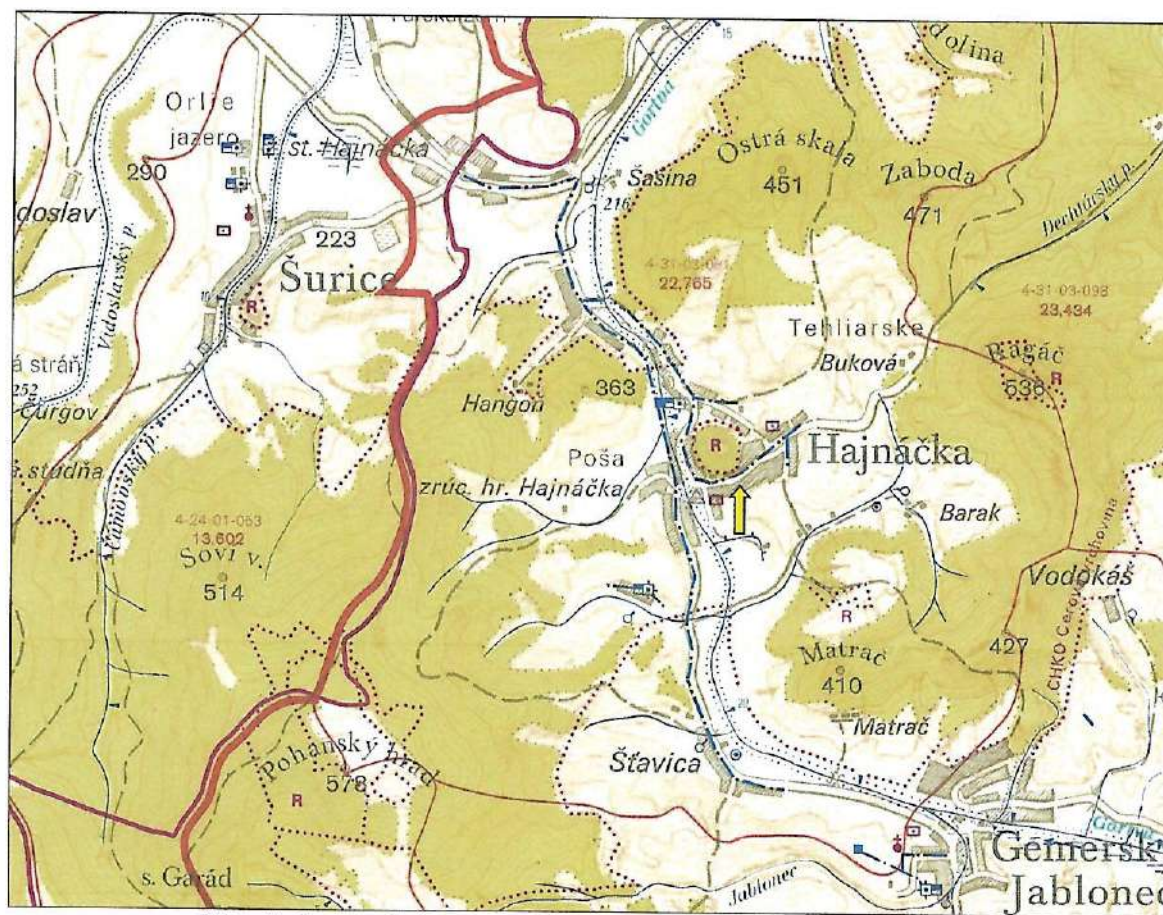


Obr. č. 1 Lokalizácia skúmaného územia v geomorfologickom členení SR

(Mazúr a Lukniš, 1986)



skúmané územie



Obr. č. 2 Výsek vodohospodárskej mapy (VÚVH, 1998)
M = 1 : 50 000



skúmané územie

3.2 Geologické pomery

Z geologického hľadiska hodnotené územie leží v centrálnej časti Juhoslovenskej panvy, v severnej časti Cerovej vrchoviny. Juhoslovenskú panvu budujú sedimenty troch na seba naložených panví zasahujúcich na územie Slovenskej republiky - budínska paleogénna panva, fiľakovsko - pétervásárska a novohradská panva (Vass a kol., 1992). Sedimenty týchto panví budujú aj Cerovú vrchovinu a Rimavskú kotlinu, na hranici ktorých sa nachádza skúmané územie.

V okolí obce Hajnáčka vystupujú na povrch vrchnopaleogénne až spodno-miocénne sedimenty budínskej panvy patriace do lučeneckého súvrstvia, ktoré sa usádzovali v podmienkach sublitorálu, kam už nezasahoval znos hrubého klastického materiálu vo forme vápnitých siltov až siltovcov, s ojedinelými polohami pieskov a ílov, ktoré sú označované ako szeczénsky šlír (eger). Tvorí hlavnú masu lučeneckého súvrstvia. Šlír je veľmi monotónny, sivý, modrosivý, zvetraný žltohnedý a v suchom stave má bridličnato-

lastúrnatý rozpad. Plochy rozpadu sledujú neostre plochy vrstevnatosti a sú na nich šupiny sľudy. Prevládajúcim litotypom je rozpadavý vápnitý prachovec s kolisavým zastúpením piesčitej a flovitej frakcie. Vo vrstvách rozpadavého prachovca sú lavice pevného prachovca hrubé 10 - 30 cm ojedinele až 1,0 m. V spodnej časti majú prachovcové vrstvy jemnú sedimentárnu textúru - drobné šikmé a čerinové zvrstvenie, ktoré je dôkazom slabého prúdenia počas sedimentácie.

V ich nadloží v širšom okolí záujmovej oblasti vystupujú egenburské sedimenty fil'akovského súvrstvia - *tachtiansky pieskovec*, ktorý sedimentoval v prostredí otvoreného šelfu a predstavuje transgresívnu litofáciu. Hlavnú masu tvorí rozpadavý piesok s lavicami, spodnú časť tvoria vrstvy rozpadavého prachovca a piesku s ojedinelými lavicami a uprostred sú lokálne polohy rozpadavého jemnozrnného pieskovca so šlírovým habitom. Pieskovec s pevnými lavicami je spravidla sivý, zvetraný, žltohnedý až béžový. Jeho typickým znakom sú lavice pevného pieskovca hrubé 20 - 30 cm. Pieskovcové vrstvy obsahujú hojne sľudu a glaukonit. Jeho genetickým znakom je ojedinelý výskyt sedimentárnych textúr, neprítomnosť alebo ojedinelý výskyt schránok mäkkýšov, výskyt syngeneticky cementovaných lavíc pevného pieskovca a bioturbácií.

V okolí obce Hajnáčka možno pozorovať relikty alkalického bazaltového vulkanizmu *cerovej bazaltovej formácie* vrchnopliocénneho až pleistocénneho veku. Vulkanická aktivita prebiehala v intervale 5,43 - 1,14 Ma v niekoľkých vulkanických fázach (Konečný, in Vass, et al., 2007). Formácia predstavuje priestorovo nesúvislé relikty bazaltového vulkanizmu, prevažne lávové prúdy, v menšej miere troskové kužele, maary, tufové kužele a vypreparované prírodné systémy v podobe diatrém, nekov a dajok. Západne od obce Hodejov sa nachádza bazaltový maar, ktorého vek bol stanovený na približne 2,89 Ma (Hurai, et al., in Nemec, et al., 2015) a sformoval sa freato-magmatickými erupciami počas tretej fázy bazaltového vulkanizmu.

Najmladšie sedimenty vrchnopleistocénneho až holocénneho veku tvoria nerovnomerný pokryv a na študovanom území súvisle vystupujú v doline Gortvy a jej prítokov. Prevládajúcim genetickým typom sú fluviálne sedimenty vysokých, stredných a nízkych terás a nív riek a potokov. Litologicky výrazne odlišné sú sprašové sedimenty Cerovej vrchoviny, ktoré tvorí piesčitá hlina a sedimenty kotlinových pahorkatín, ktorými sú ílové, ílovitopiesčité a štrkovité polygenetické sedimenty. Ako výsledok klimatických oscilácií v kvartéri, ktoré prebiehali pri nerovnomernom zdvihu územia, je pre región charakteristický polycyklický vývoj sedimentov (Pristaš, in Vass, et al., 2007).



Obr. č. 3 Podrobná geologická mapa skúmaného územia (<http://mapserver.geology.sk/em50js/>)

KVARTÉR

Holocén vcelku

fh; fluválne sedimenty: litofaciálne nečlenené nivné hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných niv a niv horských potokov

Pleistocén / holocén

pgH; deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-illovité a piesčité svahové hliny

z; zosuvy

dk; deluviálne sedimenty: piesčito-kamenité a balvanovité blokoviská (sutinové kuzela, prúdy, skalné zrútenia, kamenné moria, osypy)

PALEOGÉN

BUDÍNSKY PALEOGÉN

Lučenské súvrstvie

ssBp; szeczénský šlíř: vápnité silty – siltovce, ojedinele s polohami piesku a ílu

NEOGÉN

MIOCÉN

Egenburg

teE; fľakovské súvrstvie – tachiansky pieskovec; piaskovce, prachovce

NEOGÉNNE A KVARTÉRNE VULKANITY

VULKANITY PLIOCÉNU (AŽ STARŠIEHO KVARTÉRU) (PI)

Alkalické bazaltové vulkanity: cerová bazaltová formácia (pliocén – starší pleistocén)

c4c0PI; tufy a lapilové tufy alkalických bazaltov (nefelinických bazanitov)

* d1c0PI; freatomagmatické tufy a tufobrokcie alkalických bazaltov (nefelinických bazanitov) – výplň maarov a diatrém

Ec02PI; dajky alkalických bazaltov (nefelinických bazanitov)

Oc0PI; lávové prúdy alkalických bazaltov (nefelinických bazanitov)

c1c0PI; aglomeráty alkalických bazaltov (nefelinických bazanitov)



skúmané územie

3.3 Hydrogeologické pomery

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba, et al., 1984) patrí územie do hydrogeologického rajónu NV 135 - Neogén východnej časti Cerovej vrchoviny. Územie rajónu je od západu ohraničené rozvodnicou medzi povodiami Ipľa, na severe málo priepustnými sedimentmi neogénu Rimavskej kotliny, na východe a severe údolnými náplavami rieky Rimavy a jej prítokov, na juhu štátnou hranicou s Maďarskom.

Hydrogeologické pomery sú ovplyvnené geologicko-tektonickou stavbou územia, geomorfologickými a klimatickými pomermi.

Územie je budované sedimentmi neogénu. Sú to jemnozrnné piesky až pieskovce so šošovkami pevných pieskovcov, menej sliene s uhoľnými vložkami.

V rajóne prevláda medzizrnová priepustnosť, v častiach so spevnenými sedimentmi i puklinová priepustnosť. Produkty bazaltového vulkanizmu sú z hľadiska akumulácie podzemných vôd bez významu. Údolia potokov sú vyplnené väčšinou nepriepustnými sedimentmi a tvoria bariéru vodám z priepustných sedimentov. Vystupujú tu na povrch málo výdatné pramene. Dopĺňanie podzemných vôd sa deje hlavne z atmosférických zrážok.

Územie je vzhľadom na malú intenzitu zvodnenia hornín málo hydrogeologicky preskúmané. Zlomová tektonika rozsegmentovala terciérnu výplň kotliny na rad depresii a elevácií. Jednotlivé kryhy majú rozdielnu vnútornú stavbu, čo ovplyvňuje aj hydrogeologické pomery.

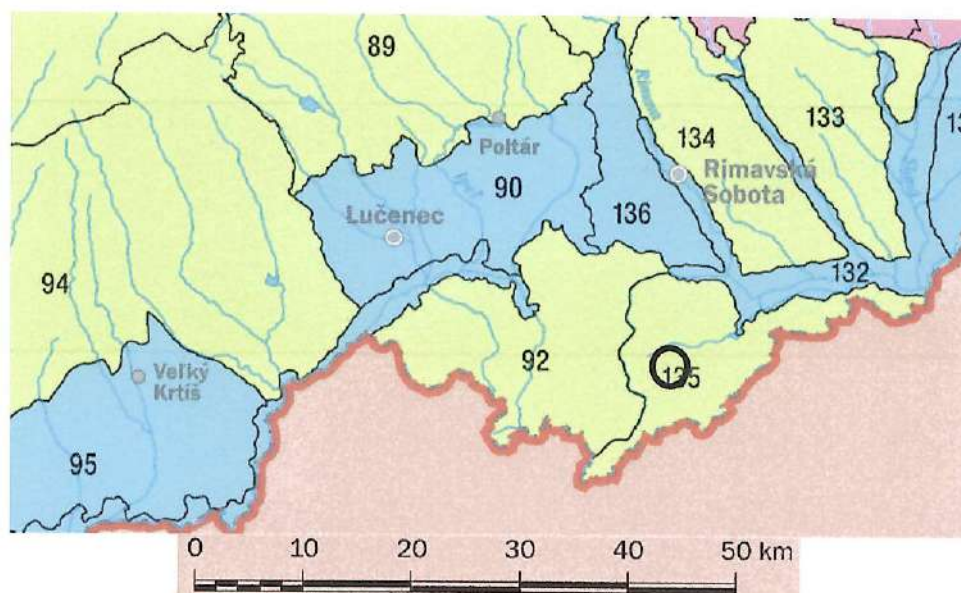
V okolí hodnoteného územia boli zdokumentované dva obehý podzemných vôd: plytký - viazaný na najvrchnejšie kvartérne a terciérne horninové sledy a hlboký – prebiehajúci v predterciérnom podloží. Obehy sú navzájom oddelené regionálnym izolátorom - lučeneckým súvrstvom (Slaninka, et al., 2012)

Odvodňovanie najvrchnejších horizontov terciérnych a kvartérnych súvrství sa uskutočňuje prostredníctvom malého počtu prameňov s nízkou výdatnosťou a prestupmi do povrchových tokov. Podzemné vody pomaly cirkulujúce v hlbšie uložených sekvenciách lučeneckého súvrstvia, zúčastnené v regionálnom prúdení, vychádzajú sústredene na povrch len v sporadických minerálnych prameňoch. Ich teplota však indikuje pôvod len v hornej časti súvrstvia.

Fil'akovské súvrstvie leží konkordantne na lučeneckom súvrství (izolátor) a táto geologická pozícia podmieňuje ich odvodňovanie vrstevnými prameňmi na styku so šlírovým sedimentmi lučeneckého súvrstvia, alebo skrytý prestup do povrchových tokov.

Vrstevné pramene vyvierajúce z pieskovcov fiľakovského súvrstvia dosahujú výdatnosť 1,0 - 2,0 l.s⁻¹. Rovnakú výdatnosť fiľakovského súvrstvia vykazujú aj vrty. Špecifická výdatnosť vrtov neprekračuje hodnotu 0,1 l.s⁻¹.m⁻¹, koeficient prietočnosti sa pohybuje okolo 1.10⁻⁵ m².s⁻¹, ale napriek tomu je súvrstvie významným kolektorom podzemnej vody využívaným na zásobovanie malých spotrebísk. Podzemná voda je Ca-(Mg)-HCO₃ typu s celkovou mineralizáciou 0,5 - 0,75 g.l⁻¹ a ojedinele vykazuje zvýšené hodnoty Fe a/alebo Mn.

V oblasti Cerovej vrchoviny bol zdokumentovaný výstup viacerých minerálnych vôd / prameňov, ktoré sa viažu na sedimenty egenburgu - fiľakovské súvrstvie. Ich vývery súvisia so zlomovým systémom SZ-JV smeru, pozdĺž ktorých vody z bázy terciéru migrujú na povrch a v záverečných fázach výstupu sú sýtené CO₂. Najväčšia koncentrácia sa viaže na tektonickú hrásť na západe, ohraničenú fiľakovským a na východe hodejovským zlomom. V Hodejove a jeho okolí vystupuje päť prameňov minerálnej vody. Jedná sa o vody studené (11 – 15 °C), slabo mineralizované (do 1,3 g.l⁻¹) a silno uhličité (obsah CO₂ 1,2 - 2,0 g.l⁻¹), výrazného Ca-Mg-HCO₃ typu. Minerálny prameň lokalizovaný priamo v Hodejove je upravený, ako kopaná studňa. Podzemná voda z neho sa zaraďuje k stredne mineralizovaným (500 - 1500 mg.l⁻¹), slabo kyslým (pH 5,5 - 6,9) a studeným (do 20 °C), prírodným minerálnym vodám, so zvýšeným obsahom CO₂ - tzv. kyselka a zvýšenými obsahmi Mn (2,61 mg.l⁻¹) a zvýšenými koncentráciami Na⁺ (Slaninka, et al., 2012).



Obr. č. 4 Lokalizácia skúmaného územia v mape hydrogeologických regiónov (Malík a Švasta, 2002)

○ skúmané územie

3.4 Seizmicita

Podľa STN EN 1998-1/NA Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť predmetné územie patrí do zdrojovej oblasti seizmického rizika 4 a nachádza sa v pásme so seizmickou intenzitou 5°- 6° makroseizmickej stupnice MSK-64. Predmetné územie sa nachádza v zdrojovej oblasti seizmického ohrozenia s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,40 \text{ m.s}^{-2}$.

Z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaraďujeme územie do kategórie B.

3.5 Klimatické a zrážkové pomery

Množstvo zrážok spadnutých na danom území je podmienené niekoľkými faktormi, z ktorých sú v našej zemepisnej šírke najdôležitejšími ročné obdobie a nadmorská výška. Vzhľadom na to, že geomorfologicky nie je územie východnej časti Cerovej vrchoviny výrazne členité (priemerná nadmorská výška 249 m n. m., minimálna 175 a maximálna 382 m n. m.), môžeme tento faktor zanedbať. Z hľadiska dopĺňania podzemných vôd je dôležitým najmä obdobie od novembra do marca, kedy sú hodnoty evapotranspirácie priaznivé pre infiltráciu. Územie patrí do oblasti kde prevláda teplá (viac ako 50 letných dní), mierne suchá až mierne vlhká klíma s chladnou zimou. Priemerné mesačné teploty za obdobie 2013 - 2017 zo stanice Rimavská Sobota uvádzame v tab. č. 1.

Mesačné úhrny zrážok za roky 1951-1980 a mesačné úhrny zrážok za roky 2017 až 2019 zo stanice Bol'kovce uvádzame v tab. č. 2 a 3.

Teplotné pomery

Priemerné mesačné a ročné teploty vzduchu (°C)

Tab. č. 1

Rok/mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
2013	-2,1	0,6	2,5	11,4	15,3	19,1	21,1	21,2	13,4	10,8	6,1	-0,2	9,9
2014	2,0	3,4	8,3	11,5	14,8	18,6	21,0	18,2	15,9	10,8	6,3	2,3	11,1
2015	0,7	0,7	5,7	9,9	15,3	19,4	22,2	22,3	16,8	9,2	5,6	2,0	10,8
2016	-3,2	4,6	6,3	11,7	15,9	20,4	21,2	19,2	16,9	8,4	3,4	-2,3	10,2
2017	-8,1	1,3	7,8	9,4	16,2	21,0	20,3	21,6	14,6	9,6	4,1	0,1	9,8

Zrážkové pomery

Priemerné ročné zrážky sú v rozmedzí 600 – 700 mm za rok. Priemerný dátum prvého a posledného dňa so snehovou pokrývkou je 5. december a 13. marec, ktorá dosahuje prie-

mernú maximálnu výšku od 3,5 do 15,5 cm. Priemerný počet dní so zrážkami nad 1 mm je 94,6. Intenzita 15 – minútového dažďa sa pohybuje okolo $132 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}$ pre $p = 1,0$.

Priemerné mesačné a ročné úhrny zrážok za roky 1951-1980 (mm)

Tab. č. 2

Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Bol'kovce	41	42	39	49	63	85	70	63	47	46	64	55	664

Zdroj: SHMÚ

Mesačné a ročné úhrny zrážok pre lokalitu Bol'kovce (mm)

Tab. č. 3

2017													
Mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Rok
Úhrn zrážok	26	33	25	48	55	34	63	48	83	44	58	40	556
% DP 1951-1980	62	78	63	99	87	40	90	76	177	95	90	72	84
Zabezpečenosť	N	N	N	N	N	SPN	N	N	NN	N	N	N	N
2018													
Úhrn zrážok	26	57	54	32	45	85	58	73	31	37	39	34	572
% DP 1951-1980	64	135	139	65	71	100	83	117	66	80	62	62	86
Zabezpečenosť	N	N	NN	N	N	N	N	N	NN	N	N	N	N
2019													
Úhrn zrážok	23	16	18	28	109	38	86	97	67	21	119	49	671
% DP 1951-1980	55	38	46	57	174	45	123	154	143	47	186	89	101
Zabezpečenosť	N	PN	PN	PN	SNN	PN	N	NN	NN	PN	SNN	N	N

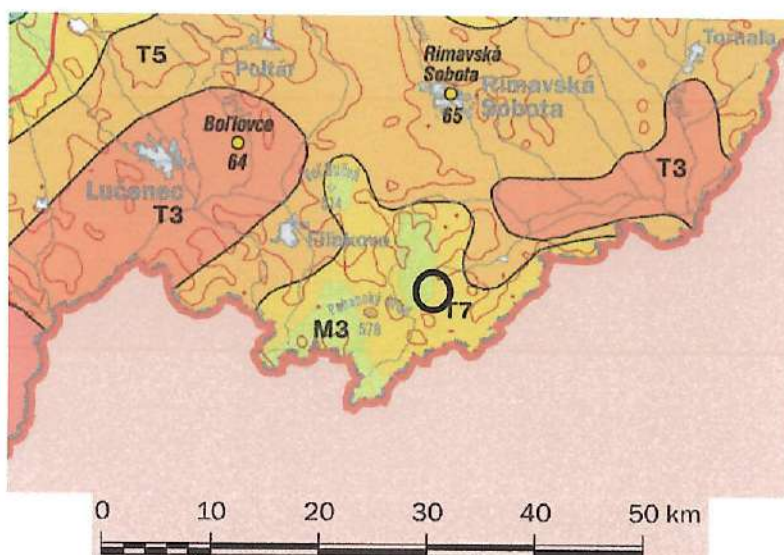
Zdroj: SHMÚ

Limitné hodnoty klasifikácie meteorologického sucha podľa vlhkosti roka

Tab. č. 4

MNN	mimoriadne vlhký rok (nad 130 %)	PN	suchý rok (80-89 %)
SNN	veľmi vlhký rok (121-130 %)	SPN	veľmi suchý rok (70-79 %)
NN	vlhký rok (111-120 %)	MPN	mimoriadne suchý rok (menej ako 70 %)
N	normálny rok (90-110 %)		

(Majerčáková et al., 2008)



Obr. č. 5 Lokalizácia záujmového územia v mape klimatických oblastí (Lapin et al., 2002)



skúmané územie

4. POSTUP RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

4.1 Údaje o realizovaných prácach

4.1.1 Vrtné práce

Vrtné technické práce pozostávali z realizácie 6 inžinierskogeologických vrtov, s označením V-1 až V-6, hĺbky 6 m p. t., resp. pri vrte V-6 do hĺbky 8 m p. t.

Konštrukcia vrtov je uvedená v tab. č. 5 a zemepisné súradnice v tab. č. 6.

Konštrukcia geologických diel

Tab. č. 5

Označenie vrtu	Vŕtanie	
	Ø vŕtania (mm)	interval (m)
V - 1	175	0,0 – 3,0
	156	3,0 – 6,0
V - 2	175	0,0 – 3,0
	156	3,0 – 6,0
V - 3	175	0,0 – 3,0
	156	3,0 – 6,0
V - 4	195	0,0 – 3,0
	175	3,0 – 6,0
V - 5	195	0,0 – 3,0
	175	3,0 – 6,0
V - 6	195	0,0 – 3,0
	175	3,0 – 8,0

Situovanie vrtov zodpovedá požiadavke projektanta. Vrty boli realizované vrtnou súpravou UGB 50, ako jadrové vrty bez použitia vrtného výplachu s priemerom vrtnej korunky 195, 175, resp. 156 mm, za použitia manipulačných pažníc proti zavaleniu stien vrtu. Požadovaný aj skutočný výnos jadra bol 100 %.

Vrty realizovala spoločnosť Arkona, s.r.o., Košice, v termíne 18.4. a 19.4.2024.

Vrtné jadro bolo po odvrtní, zdokumentované zodpovedným riešiteľom úlohy a boli z neho odobrané porušené a neporušené vzorky zemín za účelom laboratórneho spracovania. Následne boli inžinierskogeologické vrty likvidované spätným zahádzaním.

Dokumentácia geologických diel je uvedená v prílohe č. 4 tejto záverečnej správy.

Tab. č. 6

sonda	X - JTSK	Y - JTSK	Z	hĺbka
V-1	-361851,695	-1290227,150	234,191	6
V-2	-361842,098	-1290248,540	234,881	6
V-3	-361826,943	-1290231,960	235,355	6
V-4	-361892,431	-1290266,080	233,614	6
V-5	-361926,923	-1290244,700	233,782	6
V-6	-361899,003	-1290231,870	233,211	8

4.1.2 Vzorkovanie a laboratórne práce

Z jadra odvrtných vrtov boli odobrané porušené vzorky zemín za účelom zistenia ich fyzikálno - mechanických vlastností a zrnitostných rozborov v počte 9 ks. Porušené vzorky zemín boli odobrané do PE vrecúšok a uzatvárateľných nádob pre zachovanie prirodzenej vlhkosti vzoriek zemín. Na stanovenie stlačiteľnosti bez rekonsolidácie boli z vrtov do odberných valcov odobraté 3 neporušené vzorky zemín. Po ukončení vrtných prác boli odobraté vzorky dopravené do laboratória mechaniky zemín na ich následné spracovanie.

Na porušených a neporušených vzorkách boli realizované laboratórne práce za účelom zistenia fyzikálno- mechanických vlastností zemín, ktoré sú potrebné pre kategorizáciu zemín, pre určenie ťažiteľnosti zemín a pre určenie pomerov zakladania stavby. Laboratórne práce sa realizovali v laboratóriu mechaniky zemín spoločnosti GeoSlovakia, s.r.o., Košice.

Z kopanej studne, pri objekte kúrie bola odobratá vzorka podzemnej vody s označením studňa (RM2404916) na stanovenie agresivity na betónové a ocelové konštrukcie, ktorá bola analyzovaná v laboratóriu spoločnosti ALS SK s.r.o., skúšobné laboratórium Rimavská Sobota.

Výsledky laboratórných skúšok zemín a vody sú uvedené v samostatnej prílohe č. 5.

4.2 Výsledky realizovaných prieskumných prác

4.2.1 Výsledky geologických prác

Zhodnotenie inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov skúmaného územia vychádza z výsledkov realizovaných prác a tiež z výsledkov archívnych údajov. Prieskumnými vrtmi boli overené vo vrchnej časti antropogénne navážky, ktoré vystupujú v nadloží súdržných zemín pokryvej vrstvy deluviálnych sedimentov kvartéru. V podloží kvartérnych zemín sa nachádzajú neogénne súdržné a nesúdržné zeminy.

Kvartérne – antropogénne navážky

V rámci antropogénnych navážok, vyčleňujeme navážky súdržných zemín – silt piesčitý (Y/F3 MS), o hrúbke okolo 0,5 m, resp. až 2,0 m, s úlomkami tehál. V jednotlivých častiach územia, v okolí vrtov V-4 a V-6 je rozprestretý makadam z drveného čadičového kamienka.

Kvartérne deluviálne sedimenty – súdržné zeminy

Kvartérne, deluviálne súdržné zeminy v skúmanom území dosahujú hrúbku od 2,5 m do 3,2 m. Sú reprezentované siltom piesčitým (F3 MS), o hrúbke 0,2 až 0,8 m, tuhej konzis-

tencie (viac menej vo vrchnej časti intervalu) a ílom piesčitým (F4 CS), mäkkej konzistencie, o hrúbke 1,5 až 3,0 m (príl. č. 3).

Neogénne sedimenty – fiľakovské súvrstvie

Neogénne sedimenty sú reprezentované súdržnými a nesúdržnými zeminami, ktoré sú produktom zvetrávania sedimentov fiľakovského súvrstvia. Ich priestorové rozloženie je nerovnomerné a odráža litologické zloženie pôvodnej horniny.

Nesúdržné zeminy

Nesúdržné zeminy reprezentuje rozpadavý piesok hlinitý (S4 SM) žltohnedej farby, sľudnatý, o hrúbke 1,3 až 2,0 m (príl. č. 3).

Súdržné zeminy

Hlavnú masu neogénnych sedimentov tvoria súdržné zeminy, ktoré sú reprezentované ílom piesčitým (F4 CS), tuhej konzistencie a ílom so strednou plasticitou (F6 CI), tuhej konzistencie, resp. sitom piesčitým (F3 MS), pevnej konzistencie (príl. č. 3).

4.2.2 Výsledky laboratórnych prác

Laboratórne práce pozostávali zo základných fyzikálnych rozborov porušených vzoriek zemín, stanovenia stlačiteľnosti neporušených vzoriek zemín.

Porušené a neporušené vzorky zemín boli odobraté z reprezentatívnych polôh jednotlivých vyčlenených litologických typov zemín v počte 12 ks. V tab. č. 7 sú uvedené výsledky laboratórnych skúšok mechaniky zemín porušených vzoriek a v tab. č. 8 sú uvedené výsledky stlačiteľnosti.

V tab. č. 9 sú uvedené výsledky rozboru podzemnej vody z hľadiska jej agresivity na betónové a kovové konštrukcie.

Výsledky fyzikálnych rozborov porušených vzoriek

Tab. č. 7

Vrt	Hĺbka odberu (m)	Medza tekutosti W_L (%)	Medza tvárlosti W_P (%)	Číslo plasticity I_P	Prirodzená vlhkosť W_N (%)	Číslo konzistencie	Zatriedenie podľa STN 721001 a 731001
V-1	3,6 – 3,7	47	23	24	32,0	0,62	CI, F6
V-2	2,4 – 2,5	36	19	17	20,8	0,90	CS, F4
V-2	4,3 – 4,4	31	23	8	15,7	1,92	MS, F3
V-3	3,5 – 3,6	41	18	23	22,8	0,79	CI, F6
V-3	5,6 – 5,7	42	19	23	23,6	0,80	CS, F4
V-4	3,4 – 3,5	35	21	14	22,0	0,93	CS, F4
V-5	3,4 – 3,5	36	18	18	21,9	0,78	CS, F4
V-6	3,5 – 3,6	42	20	22	25,3	0,76	CI, F6
V-6	5,5 – 5,6	37	19	18	23,7	0,74	CS, F4

Výsledky skúšky stlačiteľnosti zemín

Tab. č. 8

Vrt	Hĺbka odberu (m)	Trieda zeminy	Objemová hmotnosť (kg.m^{-3})	Súčiniteľ stlačiteľnosti - C	Oedometrický modul E_{oed} (MPa)
V – 1 / 1	3,6 – 3,7	CI, F6	1856	57,16	4,03
V – 1 / 2				29,02	4,04
V – 1 / 3				22,11	5,25
V – 2 / 1	2,4 – 2,5	CS, F4	1905	68,16	4,90
V – 2 / 2				32,51	4,60
V – 2 / 3				22,79	5,48
V – 3 / 1	3,5 – 3,6	CI, F6	2014	124,32	8,76
V – 3 / 2				46,01	6,42
V – 3 / 3				34,46	8,23

Výsledky rozboru podzemnej vody

Tab. č. 9

Ukazovateľ	Jednotka	Stanovená hodnota
Reakcia vody pH	-	6,8
Elektrolytická vodivosť EK	mS/m	132
Amónne ióny NH_4^+	mg/l	0,227
Celková tvrdosť Ca + Mg	mmol/l	5,74
Vápnik Ca	mg/l	148
Horčík Mg	mg/l	41,4
Sírany SO_4^{2-}	mg/l	92,6
Celková alkalita $\text{KNK}_{4,5}$	mmol/l	8,45
Agresívny CO_2 - Heyer	mg/l	0,0

Na základe laboratórneho rozboru vzorky vody (príl. č. 5) odobranej z kopanej studne je podzemná voda podľa STN EN 206-1 **slabo agresívna** na betónové konštrukcie (XA1) a podľa STN 038 375 **stredne agresívna** na kovové konštrukcie (vodivosť).

5. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA

5.1 Inžinierskogeologické pomery staveniska

Inžinierskogeologické pomery skúmaného územia sú zhodnotené na základe výsledkov realizovaných geologických diel do hĺbky 6, resp. 8 m p. t., výsledkov laboratórnych prác (príl. č. 5) a archívnych údajov, z blízkeho okolia, ktoré sú uvedené v kap. 7.

Objekty Ebeczkého kúrie sú situované na kvartérnych deluviálnych sedimentoch, ktoré na východnom okraji lemujú relikť alkalického bazaltového vulkanizmu v podobe Hajnáčskeho hradného vrchu. Kvartérne, deluviálne súdržné zeminy v skúmanom území dosahujú hrúbku od 2,5 m do 3,2 m (príl. č. 3). Sú reprezentované siltom piesčitým (F3 MS), o hrúbke 0,2 až 0,8 m, tuhej konzistencie (viac menej vo vrchnej časti intervalu) a ílom piesčitým (F4 CS), mäkkej konzistencie, o hrúbke 1,5 až 3,0 m. V podloží kvartérnych deluviálnych sedimentov, v hĺbkovom intervale od 2,0 do 3,2 m sa nachádzajú súdržné ílovité zeminy, tuhej konzistencie. Tieto sú v pomerne nerovnomernom laterálnom striedaní so nesúdržnými zeminami (príl. č. 3), reprezentovanými pieskom hlinitým (S4 SM). Tieto piesčité zeminy sú náchylné na sufóziu. Na báze overeného intervalu (v hĺbke 6,2 – 7,3 m) vo vrte V-6 bola overená poloha štrku hlinitého (G4 GM).

Podľa čl. 20, STN 73 1001 môžeme na základe výsledkov geologických diel hodnotiť základové pomery v mieste staveniska ako zložité, základová pôda sa v laterálnom rozsahu staveniska podstatne mení, jednotlivé vrstvy nemajú stálu hrúbku. Íloviité zeminy mäkkej konzistencie sú veľmi málo únosné, podliehajúce objemovým zmenám. Hladina podzemnej vody sa nachádza v hĺbke nad 6 m pod povrchom terénu. Podľa čl. 21 v prípade existujúcich objektov ide o nenáročné stavebné konštrukcie.

5.2 Geotechnické charakteristiky základových zemín

Na základe výsledkov realizovaných inžinierskogeologických vrtov a na základe výsledkov laboratórnych rozborov porušených a neporušených vzoriek zemín v nasledujúcich tabuľkách uvádzame nasledovné geotechnické charakteristiky jednotlivých vyčlenených litologických typov základových zemín.

Kvartérne deluviálne – súdržné zeminy

Súdržné zeminy triedy F3/F4 MS/CS mäkkej konzistencie.

Geotechnické charakteristiky fluvialných, súdržných sedimentov Tab. č. 10

Geotechnické charakteristiky	F3, MS tuhá	F4 CS mäkká
Objemová hmotnosť γ (kN.m ⁻³)	18,0	18,5
Poissonovo číslo ν	0,35	0,35
Súčiniteľ β	0,62	0,62
Modul deformácie E_{def} (MPa)	5,0 – 8,0	2,5 – 4,0
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	24 – 29	22 – 27
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	8 – 16	10 – 18
Totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	0	0
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	60	30
Odporúčaná hodnota výpočtovej únosnosti R_d (kPa)	175	80

Neogénne – súdržné zeminy

Nesúdržné zeminy triedy F4 CS a F6 CI,

Geotechnické charakteristiky fluvialných, súdržných sedimentov Tab. č. 11

Geotechnické charakteristiky	F4 CS tuhá	F6 CI tuhá
Objemová hmotnosť γ (kN.m ⁻³)	18,5	21,0
Poissonovo číslo ν	0,35	0,40
Súčiniteľ β	0,62	0,47
Modul deformácie E_{def} (MPa)	4,0 – 6,0	3,0 – 6,0
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	22 – 27	17 – 21
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	10 – 18	8 – 16
Totálny uhol vnútorného trenia φ_u (°)	0	0
Totálna súdržnosť c_u (kPa)	50	50
Odporúčaná hodnota výpočtovej únosnosti R_d (kPa)	150	100

Neogénne – nesúdržné zeminy

Nesúdržné zeminy S4 SM a G4 GM, stredne uľahnuté

Geotechnické charakteristiky fluvialných, nesúdržných sedimentov Tab. č. 12

Geotechnické charakteristiky	G4 GM stredne uľahnutý	S4 SM stredne uľahnutý
Objemová hmotnosť γ (kN.m ⁻³)	19,0	18,0
Poissonovo číslo ν	0,30	0,30
Súčiniteľ β	0,74	0,74
Modul deformácie E_{def} (MPa)	60 – 80	5 – 15
Efektívny uhol vnútorného trenia φ_{ef} (°)	30 – 35	28 – 30

Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	0 – 8	0 - 10
Odporúčaná hodnota výpočtovej únosnosti R_d (kPa)	300	225
Relatívna uľahlosť I_D	0,5	0,5

5.3 Triedy ťažiteľnosti zemín podľa STN 73 3050

Podľa STN 73 3050 – „Zemné práce“ zeminy ktoré sa na danej lokalite vyskytujú za-
triedujeme do nasledovných tried ťažiteľnosti:

Kvartérne zeminy

navážky	2. – 3. trieda
íl piesčitý F4 CS.....	2. – 3. trieda
íl so strednouou plasticitou F6 CL	3. trieda
piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy S4 SM.....	2. trieda
štrk hlinitý G4 GM.....	3. trieda

5.4 Ideový návrh sanácie

Navrhovaný spôsob sanácie stavebných objektov vychádza zo zistených inžiniersko-
geologických a hydrogeologických pomerov územia, predpokladanej úrovne založenia sta-
vebných objektov.

Ako najvhodnejšie riešenie stabilizácie existujúcich objektov sa javí podchytenie zá-
kladov mikropilótami, pod ktorými sa zhotovia nové železobetónové nosníky (pásky), ktoré
budú podopreté mikropilótami (o dĺžke cca 6 m).

Mikropilóty patria medzi prvky hlbinného zakladania stavieb, ktoré sa vyznačujú svo-
jou mimoriadnou štíhlosťou a skromnými nárokmi v miestnej realizácii. Sú inštalované me-
tódami, ktoré spôsobujú minimálne narušenie priľahlých konštrukcií a zeminy. Ich úlohou je
naďalej podchycovať a zosilňovať základy existujúcich konštrukcií, no využívajú sa aj pre
novostavby, kde vzhľadom na obmedzený priestor, nejde využiť iné metódy.

Mikropilóta je vystužená najčastejšie zostavou oceľových kruhových trubiek spoje-
nými skrutkovými spojkami. Ďalší spôsob vystužovania je možný pomocou armokoša
z prútov stavebnej ocele. Najčastejšie používané výstužné silnostenné trubky sú $\varnothing 70/12$ mm,
 $\varnothing 89/10$ mm, $\varnothing 108/16$ mm. Ich typické dĺžky sú 1,5 a 3,0 m, ktoré sa spájajú pomocou vnú-

torného plochého závitú na potrebnú dĺžku. Perforácia koreňovej časti výstužnej trubky je tvorená 4 otvormi, ktoré sú prekryté gumovými manžetami.

Samotný návrh sanácie určí statik.

5.5 Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií STN 73 0036

Stupnicou makroseizmickej aktivity sa klasifikujú makroseizmické prejavy zemetrasenia. Seizmotektonicky citlivé oblasti sa stanovili pomocou stupnice makroseizmickej intenzity MSK-64. Na základe seizmotektonickej mapy Slovenska hodnotené územie je začlenené do rajónu s predpokladanou seizmickou intenzitou 6° MSK-64.

Podľa členenia územia Slovenska do zdrojových oblastí seizmického rizika, hodnotené územie spadá do oblasti 4, pričom seizmické riziko v celej oblasti je konštantné. Základné seizmické zrýchlenie α_r zodpovedá zemetraseniu s periódou výskytu 450 rokov a vzťahuje sa na stavebné objekty so súčiniteľom významnosti $\gamma_1=1,0$ a priemernou životnosťou 50-100 rokov. Pre oblasť seizmického rizika 4 je v norme uvedená hodnota $\alpha_r = 0,3 \text{ m.s}^{-2}$.

Navrhované seizmické zrýchlenie α_g pre lokalitu výstavby a povrch terénu voľného poľa sa vypočíta zo základného seizmického zrýchlenia α_r pre príslušnú kategóriu podložia. Podľa zistených pomerov geologickej stavby lokality, túto začleňujeme podľa čl. 4.3.1 do kategórie B, ako vrstvy stredne uľahnutých pieskov, štrkov alebo stredne tuhých ílov v hĺbke do 10,0 m. Pre epicentrálnu oblasť platí $\alpha_g = 1,1 \cdot \alpha_r$ t.j. $\alpha_g = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33 \text{ m.s}^{-2}$.

Hodnota návrhového seizmického zrýchlenia $\alpha_g = 0,33 \text{ m.s}^{-2}$ je skoro rovná hodnote 0,03.g (čl. 4.1.2.6) a preto budú seizmické účinky na stavebný objekt zanedbateľné. Na lokalite je možné vylúčiť riziko prekročenia hodnoty návrhového seizmického zrýchlenia α_g v dôsledku veľmi nepriaznivých seizmotektonických podmienok.

5.6 Hydrogeologické pomery skúmaného územia

V skúmanom území hladina podzemnej vody, vo vrte V-6 bola narazená v hĺbke 6,5 m pod povrchom terénu (226,711 m n. m.). Vedľa vrtu V-2 je existujúca kopaná studňa, v ktorej sa hladina nachádza v hĺbke 6,5 m pod povrchom terénu (228,381 m n. m.). Na základe vyššie uvedených hladín predpokladáme, že prúdenie podzemnej vody je z J na S do prostredia štrkov, ktoré boli overené vo vrte V-6 a následne prúdia smerom na západ do údolia Gortvy.

Na základe laboratórneho rozboru vzorky vody odobratej z kopanej studne je podzemná voda podľa STN EN 206-1 **slabo agresívna** na betónové konštrukcie (XA1) a podľa STN 038 375 **stredne agresívna** na kovové konštrukcie (vodivosť).

Jednou z požiadaviek zadania geologického prieskumu bolo overiť možnosť vypúšťania vôd z povrchového odtoku do podzemných vôd. Pre tento účel bol realizovaný vrt V-6. Na základe geologickej dokumentácie a vykonaných laboratórnych skúšok zeminy (príl. č. 5) do hĺbkovej úrovne 6,2 m pod povrchom terénu sú tvorené ílovitými zeminami, pre ktoré bol stanovený koeficient filtrácie (z kriviek zrnitosti – Hanzen-Bayer) $7,36 \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ (F6 CI – hĺbka 3,5 – 3,6 m), resp. $1,12 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (F4 CS – hĺbka 5,5 – 5,6 m). Pre štrky hlinité (6,2 – 7,3 m p. t.) predpokladáme koeficient filtrácie na úrovni $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ a pre piesky hlinité (7,3 – 8,0 m p. t.) koeficient filtrácie na úrovni $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. V prípade odvádzania vôd z povrchového odtoku do podzemných vôd v skúmanom území bude to potrebné riešiť kombináciou vsakovacích blokov a vsakovacieho vrtu. Vsakovacie bloky zabezpečia retenciu vôd a ich čiastočné odvádzanie v hĺbkovom intervale do 1,2 m pod povrchom terénu a prebytok vôd bude vsakovacím vrtom odvádzaný do prostredia hlinitých štrkov a pieskov v hĺbke nad 6 m.

Avšak na základe informácie starostu obce v blízkosti vrtu V-6 prebieha „dažďová kanalizácia“, smerujúca do údolia Gortvy, ktorej funkčnosť pre odvádzanie vôd z povrchového odtoku by bolo vhodné preveriť.

6. ZÁVER

Predkladaná záverečná správa podáva výsledky z podrobného inžinierskogeologického prieskumu, ktorý bol realizovaný za účelom zistenia inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov v území Ebeczkého kúrie, v obci Hajnáčka.

Na základe realizovaných vrtných, laboratórnych prác (príl. č. 5) boli vyčlenené jednotlivé litologické typy základových zemín overené do hĺbky 6,0, resp. 8,0 m pod terénom (príl. č. 3), boli stanovené ich smerné normové charakteristiky, overila sa úroveň hladiny podzemnej vody a bol navrhnutý rámcový spôsob sanácie stavebných objektov.

Geologickými dielami boli v skúmanom území overené navážky súdržných zemín – silt piesčitý (Y/F3 MS), o hrúbke okolo 0,5 m, resp. až 2,0 m, s úlomkami tehál. V jednotlivých častiach územia, v okolí vrtov V-4 a V-6 je rozprestretý makadam z drveného čadičového kameniva.

Objekty Ebeczkého kúrie sú situované na kvartérnych deluviálnych sedimentoch, ktoré na východnom okraji lemujú relikt alkalického bazaltového vulkanizmu v podobe Hajnáčskeho hradného vrchu. Kvartérne, deluviálne súdržné zeminy v skúmanom území dosahujú hrúbku od 2,5 m do 3,2 m. Sú reprezentované siltom piesčitým (F3 MS), o hrúbke 0,2 až 0,8 m, tuhej konzistencie (viac menej vo vrchnej časti intervalu) a ílom piesčitým (F4 CS), mäkkej konzistencie, o hrúbke 1,5 až 3,0 m (príl. č. 3). V podloží kvartérnych deluviálnych sedimentov, v hĺbkovom intervale od 2,0 do 3,2 m sa nachádzajú súdržné ílovité zeminy, tuhej konzistencie. Tieto sú v pomerne nerovnomernom laterálnom striedaní so nesúdržnými zeminami (príl. č. 3), reprezentovanými pieskom hlinitým (S4 SM). Tieto piesčité zeminy sú náchylné na sufóziu. Na báze overeného intervalu (v hĺbke 6,2 – 7,3 m) vo vrte V-6 bola overená poloha štrku hlinitého (G4 GM).

Ako najvhodnejšie riešenie stabilizácie existujúcich objektov (v prostredí málo únosných ílovitých zemín, resp. sufóziou postihnutých hlinitých pieskov) sa javí podchytenie základov mikropilótami, pod ktorými sa zhotovia nové železobetónové nosníky (pásky), ktoré budú podopreté mikropilótami (o dĺžke cca 6 m).

V prípade, že tieto zeminy budú tvoriť podložie podláh stavebných objektov, odporúčame realizovať zhutnený štrkový vankúš.

Hladina podzemnej vody bola overená v hĺbke 6,5 m pod terénom (vrt V-6 a existujúca kopaná studňa).

Na základe laboratórneho rozboru vzorky vody odobratej z kopanej studne je podzemná voda podľa STN EN 206-1 **slabo agresívna** na betónové konštrukcie (XA1) a podľa STN 038 375 **stredne agresívna** na kovové konštrukcie (vodivosť).

Na základe geologickej dokumentácie a vykonaných laboratórnych skúšok zeminy (príl. č. 5) do hĺbkovej úrovne 6,2 m pod povrchom terénu sú tvorené ílovitými zeminami, pre ktoré bol stanovený koeficient filtrácie (z kriviek zrnitosti – Hazen-Bayer) $7,36 \cdot 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$ (F6 CI – hĺbka 3,5 – 3,6 m), resp. $1,12 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (F4 CS – hĺbka 5,5 – 5,6 m). Pre štrky hlinité (6,2 – 7,3 m p. t.) predpokladáme koeficient filtrácie na úrovni $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ a pre piesky hlinité (7,3 – 8,0 m p. t.) koeficient filtrácie na úrovni $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. V prípade odvádzania vôd z povrchového odtoku do podzemných vôd v skúmanom území bude to potrebné riešiť kombináciou vsakovacích blokov a vsakovacieho vrtu. Vsakovacie bloky zabezpečia retenciu vôd a ich čiastočné odvádzanie v hĺbkovom intervale do 1,2 m pod povrchom terénu a prebytok vôd bude vsakovacím vrtom odvádzaný do prostredia hlinitých štrkov a pieskov v hĺbke nad 6 m. Vody zo striech nesmú vsakovať pri základoch objektov.

7. POUŽITÁ LITERATÚRA

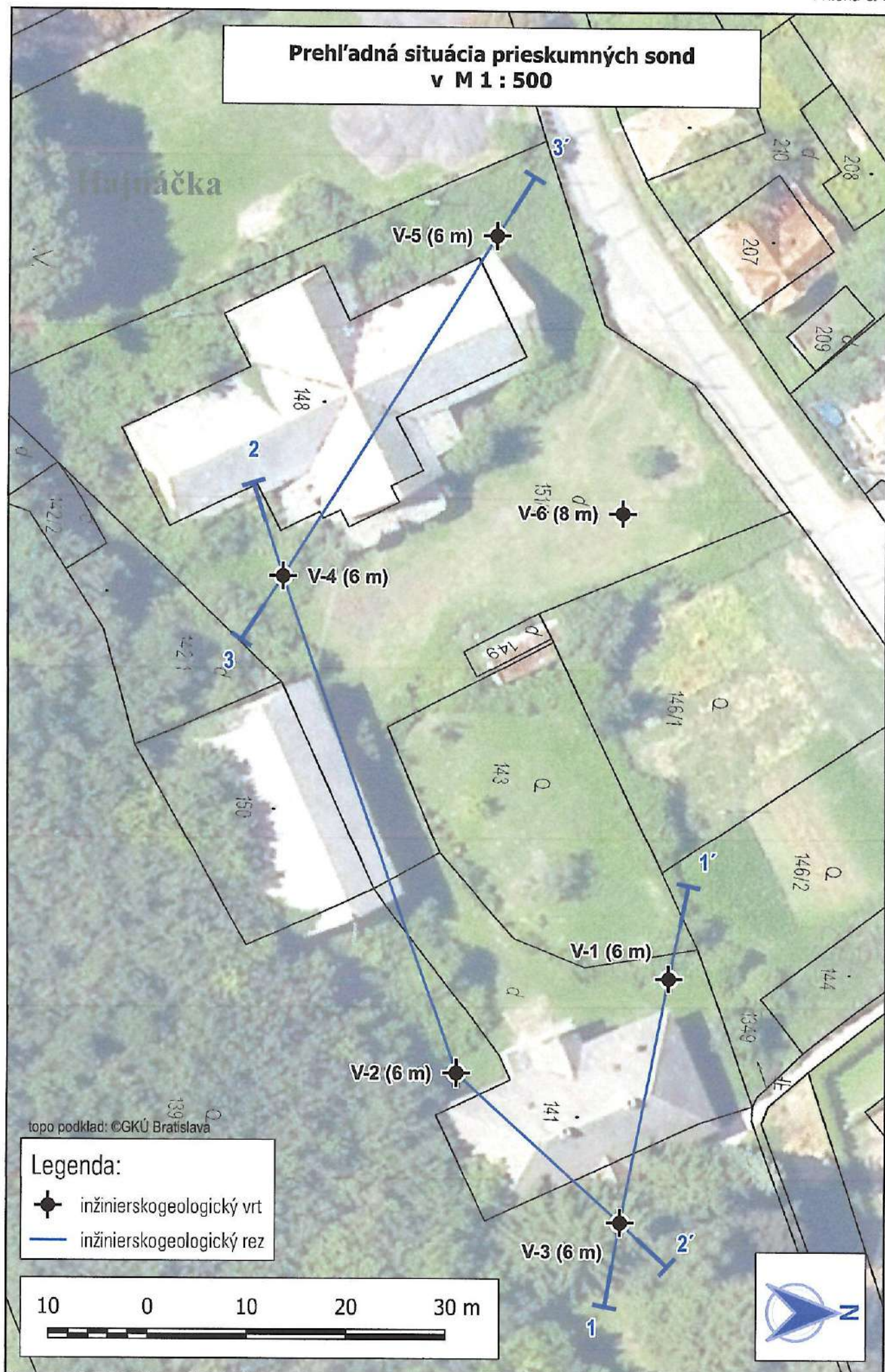
1. Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1.vyd. Bratislava MŽP SR a Banská Bystrica SAŽP, 2002, 344 s
2. Bachňák - Lučivjanský, 2019: Hajnáčka – vodárenské zdroje HJ-1 a GS-1. ZS s výpočtom množstiev vôd. ENVEX, Rožňava.
3. Bachňák – Lučivjanský, 2020: Obec Hajnáčka – vodárenské zdroje HH-1 a HH-2. ZS s výpočtom množstiev vôd. ENVEX, Rožňava.
4. Csizmadia a kol., 2023: Rekonštrukcia cesty a mostov II/571. Archív ŠGÚDŠ.
5. Danko, 1990: Jesenské – Nová Bašta – predĺženie vodovodu. Archív ŠGÚDŠ.
6. Grech, 1989: Hajnáčka – Gemerský Jablonec. ZS z HG prieskumu. Geofond Bratislava.
7. Lapin a kol., 2002: Mapa klimatických oblastí. In: Atlas krajiny SR. MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica.
8. Malík a Švasta, 2002: Mapa hlavných hydrogeologických regiónov. In: Atlas krajiny SR. MŽP SR, SAŽP Banská Bystrica.
9. Mazúr a Lukniš, 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Atlas SR, Slovenská kartografia, Bratislava.
10. Tarábek, 1980: Klimatickogeografické typy. Mapa 1 : 1 000 000. In Atlas SSR. Vyd. Slov. Akad. Vied.
11. Vass a kol., 1992: Geologická mapa Lučeneckej kotliny a Cerovej vrchoviny. GÚDŠ, Bratislava
12. Vass a kol., 1992: Vysvetlivky ku geologickej mape Lučeneckej kotliny a Cerovej vrchoviny 1 : 50 000. Geofond Bratislava.
13. Zakovič et al., 1989: Hydrogeologická mapa Rimavskej kotliny a východnej časti Cerovej vrchoviny 1:50 000. Čiastková záverečná správa. Geofond, Bratislava.
14. Zakovič et al., 1990: Hydrogeologická mapa Rimavskej kotliny a východnej časti Cerovej vrchoviny 1 : 50 000. Čiastková úloha: Hydrogeologický výskum spojený so zostavovaním hydrogeologických máp. Úloha: hydrogeológia SR - zdroje podzemných vôd, ich využitie a ochrana. Geofond Bratislava.

Technické normy:

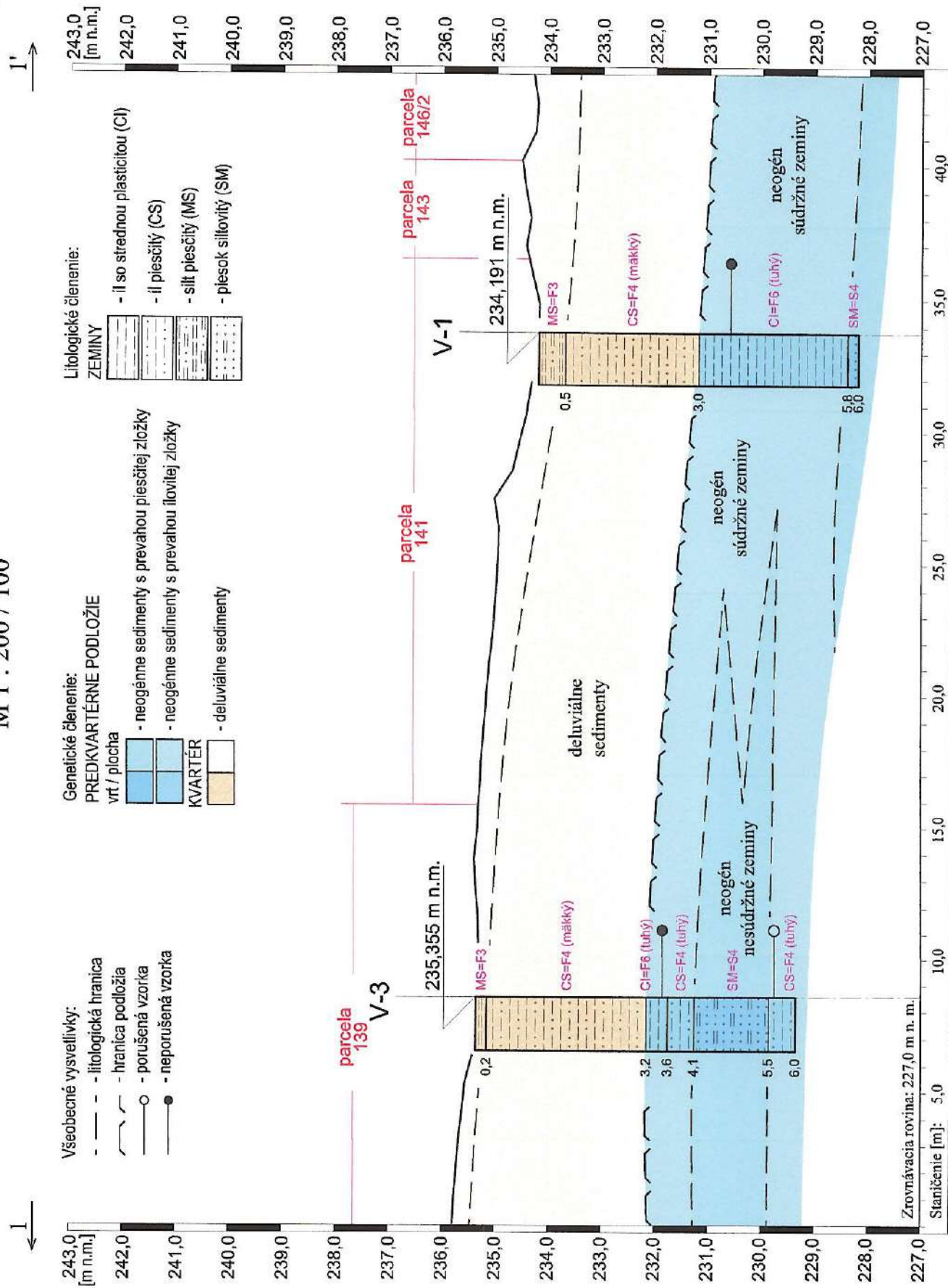
- STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
- STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie, Zakladanie stavieb
- STN 73 3050 Zemné práce
- STN EN 1998-1/Na/Z2 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť
- STN 038 375 Ochrana kovových potrubí proti korózii uložených v pôde alebo vode

**Situačná mapa širších vzťahov
v M 1 : 25 000.**





Inžinierskogeologické rezy

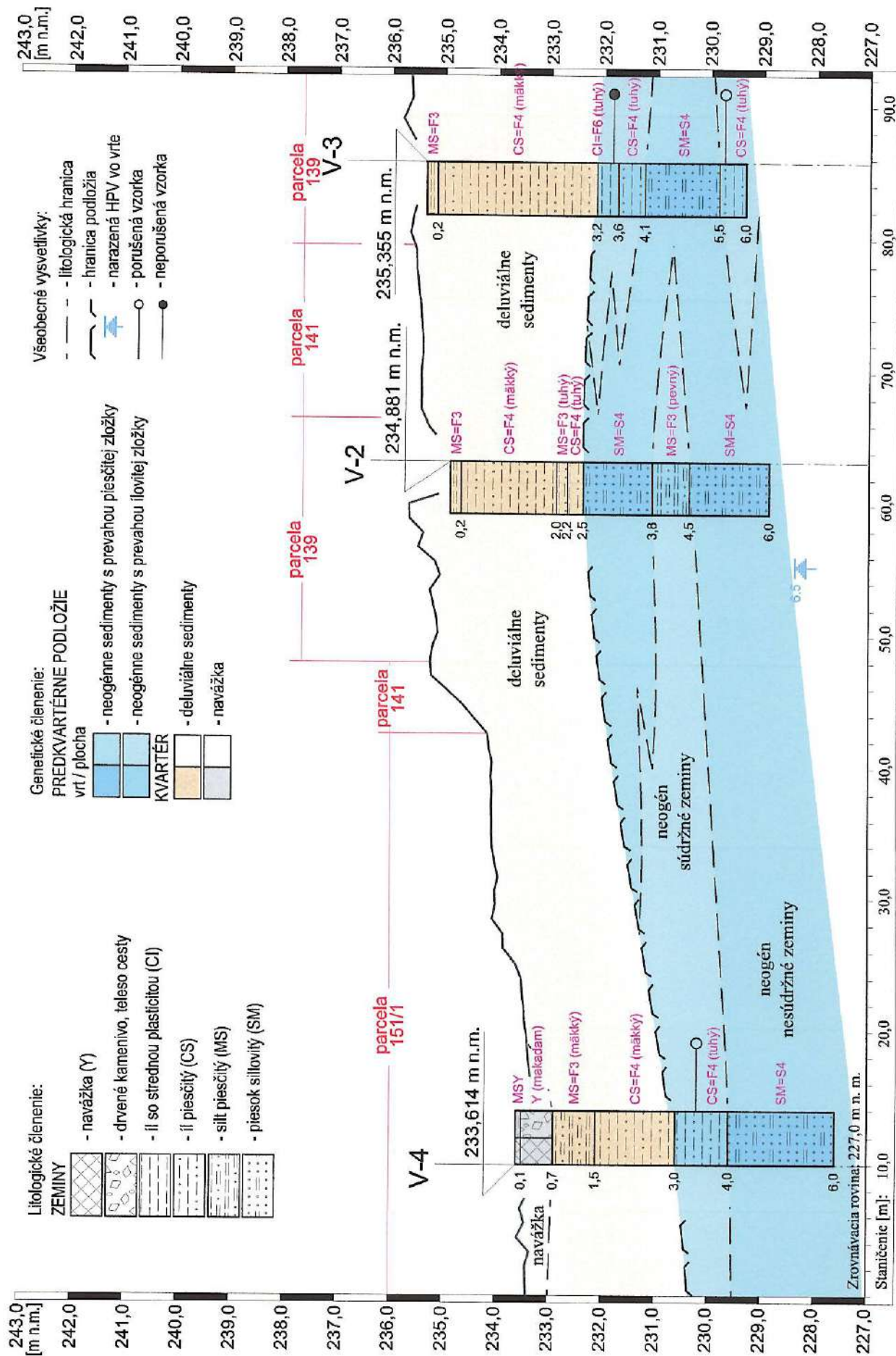


INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ REZ 2 - 2' M 1 : 400 / 100

Príloha č. 3.2

2'

2

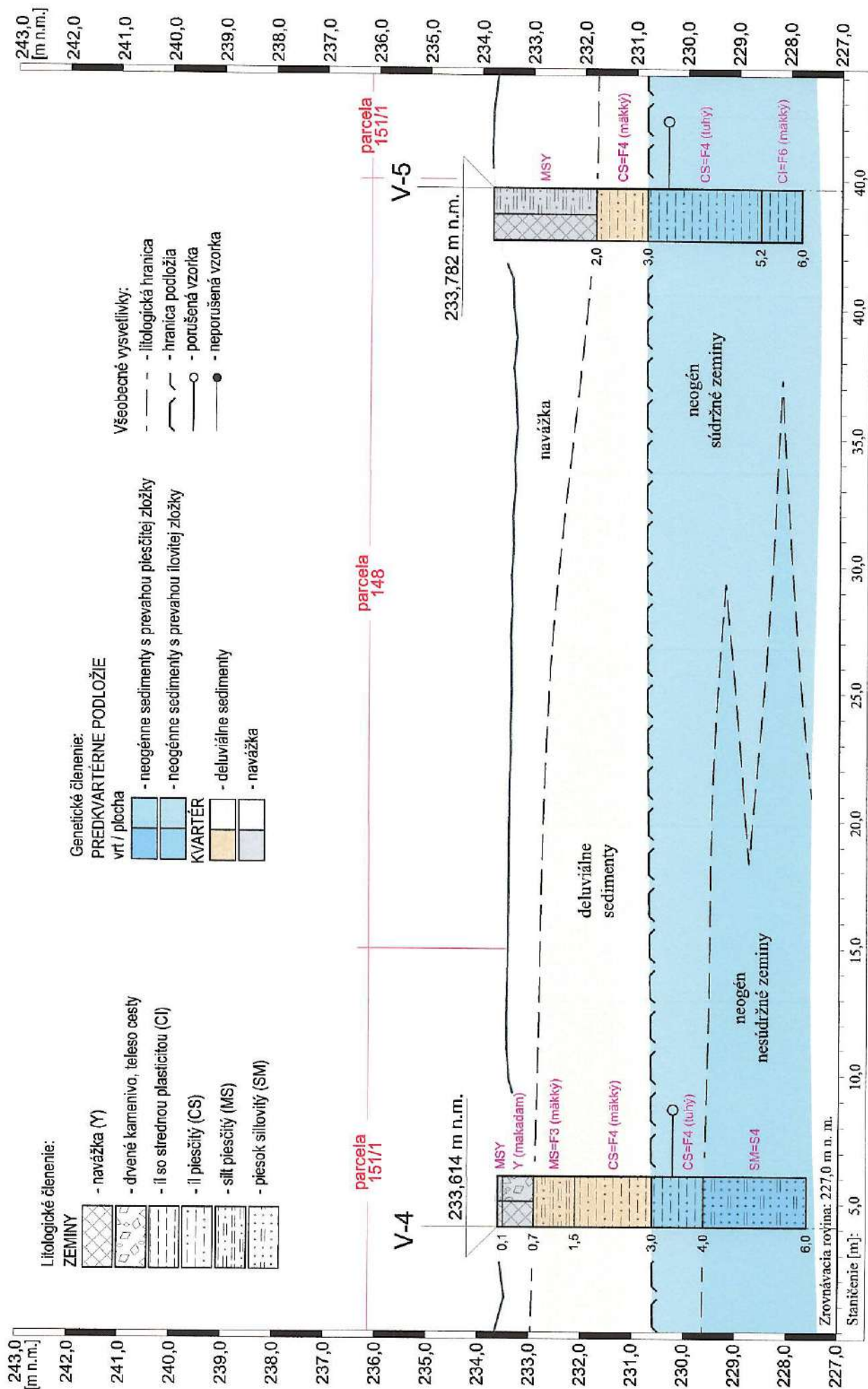


INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ REZ 3 - 3' M 1 : 200 / 100

Príloha č. 3.3

3' →

← 3



Príloha č. 4**Geologická dokumentácia vrtov**

Popis sondy V - 1

Zatriedenie v zmysle STN

0,0 – 0,5 m	silt piesčitý, humózný, hnedej farby <i>Deluviálne sedimenty</i>
0,5 – 3,0 m	íl piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie <i>Neogénne sedimenty</i>
3,0 – 5,8 m	íl so strednou plasticitou, šedej farby, tuhej konzistencie
5,8 – 6,0 m	piesok hlinitý, hnedý

72 1001 73 3050

F4 CS 3

F6 CI 3

S4 SM 2

Podzemná voda: nenarazená

Vzorky zemín (neporušená - stlačiteľnosť):

V-1 / 3,6 – 3,7



Popis sondy V - 2

Zatriedenie v zmysle STN

		72 1001	73 3050
0,0 – 0,2 m	silt piesčitý, humózný, hnedej farby <i>Deluviálne sedimenty</i>		
0,2 – 2,0 m	íl piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie	F4 CS	3
2,0 – 2,2 m	silt piesčitý, hnedý, tuhej konzistencie	F3 MS	3
2,2 – 2,5 m	íl piesčitý, hnedý, tuhej konzistencie <i>Neogénne sedimenty</i>	F4 CS	3
2,5 – 3,8 m	piesok hlinitý, hnedý	S4 SM	3
3,8 – 4,5 m	silt piesčitý, hnedý, pevnej konzistencie	F3 MS	3
4,5 – 6,0 m	piesok hlinitý, hnedý	S4 SM	2

Podzemná voda: 6,5 m pod terénom (údaj z kopanej studne)

Vzorky zemín (neporušená vzorka) - stlačiteľnosť: V-2 / 2,4-2,5

(porušená so zachovanou vlhkosťou): V-2 / 4,3-4,4





Popis sondy V - 3

Zatriedenie v zmysle STN

0,0 – 0,2 m	silt piesčitý, humózný, hnedej farby <i>Deluviálne sedimenty</i>	72 1001	73 3050
0,2 – 3,2 m	íl piesčitý, hnedý, mäkkej až tuhej konzistencie <i>Neogénne sedimenty</i>	F4 CS	3
3,2 – 3,6 m	íl so strednou plasticitou, svetlo hnedej farby, tuhej konzistencie	F6 CI	3
3,6 – 4,1 m	íl piesčitý, svetlohnedý, tuhej konzistencie	F4 CS	3
4,1 – 5,5 m	piesok hlinitý, hnedý	S4 SM	2
5,5 – 6,0 m	íl piesčitý, svetlohnedý, tuhej konzistencie	F4 CS	3

Podzemná voda: nenarazená

Vzorky zemín (neporušená vzorka - stlačiteľnosť): V-3 / 3,5-3,6

(porušená so zachovanou vlhkosťou): V-3 / 5,6-5,7





Popis sondy V - 4

Zatriedenie v zmysle STN

0,0 – 0,1 m silt piesčitý, humózný, hnedej farby
 0,1 – 0,7 m navážka – drvené kamenivo / čadič

Deluviálne sedimenty

0,7 – 1,5 m silt piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie
 1,5 – 3,0 m íl piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie

Neogénne sedimenty

3,0 – 4,0 m íl piesčitý, svetlohnedý, tuhej konzistencie
 4,0 – 6,0 m piesok hlinitý, hnedý

72 1001 73 3050

F3 MS 3

F4 CS 3

F4 CS 3

S4 SM 2

Podzemná voda: nenarazená

Vzorky zemín (porušená so zachovanou vlhkosťou): V-4 / 3,4-3,5





Popis sondy V - 5

Zatriedenie v zmysle STN

		72 1001	73 3050
0,1 – 2,0 m	navážka – silt piesčitý, tehly <i>Deluviálne sedimenty</i>		
2,0 – 3,0 m	íl piesčitý, tmavohnedý, mäkkej konzistencie <i>Neogénne sedimenty</i>	F4 CS	3
3,0 – 5,2 m	íl piesčitý, tmavohnedý, tuhej konzistencie	F4 CS	3
5,2 – 6,0 m	íl so strednou plasticitou, svetlohnedej farby, mäkkej konzistencie	F6 CI	3

Podzemná voda: nenarazená

Vzorky zemín (porušená so zachovanou vlhkosťou): V-5 / 3,4-3,5



Popis sondy V - 6

Zatriedenie v zmysle STN

0,0 – 0,4 m	silt piesčitý, humózný, hnedej farby <i>Deluviálne sedimenty</i>	72 1001	73 3050
0,4 – 1,2 m	silt piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie	F3 MS	3
1,2 – 2,5 m	íl piesčitý, hnedý, mäkkej konzistencie <i>Neogénne sedimenty</i>	F4 CS	3
2,5 – 4,2 m	íl so strednou plasticitou, tmavohnedej farby, tuhej konzistencie	F6 CI	3
4,2 – 6,2 m	íl piesčitý, svetlohnedej farby, tuhej konzistencie	F4 CS	3
6,2 – 7,3 m	štrk hlinitý, s nevýrazným prítokom vody	G4 GM	3
7,3 – 8,0 m	piesok hlinitý, sľudnatý, hnedý	S4 SM	2

Podzemná voda: narazená 6,5 m pod povrchom terénu


Vzorky zemín (porušená so zachovanou vlhkosťou – koef. filtrácie): V-6 / 3,5-3,6
V-6 / 5,5-5,6





Príloha č. 5**Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín a vody**

Záverečná správa laboratórne rozbory zemín

Názov úlohy : Hajnáčka – Obnova Ebeczkého kúrie
Číslo úlohy : 2024-070
Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Šafárikova 91, Rožňava
Vedúca laboratória : Jana Gregová 
Dátum vyhotovenia : 13.05.2024

k



OBSAH

	Počet strán
Úvod	1
Fyzikálne a popisné vlastnosti zemín	1
Krivky zrnitosti zemín	2
Koeficienty filtrácie	1
Stlačiteľnosť zemín v oedometrickom prístroji	3

Do laboratória mechaniky zemín boli dňa 22.04.2024 dodané 3 neporušené a 6 porušených vzoriek zemín z úlohy **Hajnáčka – Obnova Ebeczkého kúrie**, (č. úlohy 2024-070).

Na základe objednávky Ing. Bachňáka, ENVEX s.r.o., Rožňava, zo dňa 22.04.2024 (číslo objednávky 22.04/2024) a podľa jeho pokynov boli z týchto vzoriek vykonané laboratórne stanovenia určujúce mechanické, fyzikálne a popisné vlastnosti zemín v zmysle nasledujúcich platných STN :

1. Laboratórne stanovenie zrnitosťného zloženia zemín - podiel frakcií nad 0,063 mm zistený osievaním na sítach so štvorcovými okami veľkosti 0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0; 16,0; 32,0; 63,0 mm - STN 01 5030 a frakcie pod 0,063 mm zistené hustomernou metódou (hustomer Casagrande) - Mechanika zemín - metodiky, ČGÚ Praha 1987.
Klasifikácia zemín a skalných hornín - STN 72 1001.
2. Laboratórne stanovenie vlhkosti zemín - STN EN ISO 17892-1 + A1.
3. Laboratórne stanovenie objemovej hmotnosti zemín - STN EN ISO 17892-2, metóda priameho merania.
4. Laboratórne stanovenie hustoty pevných častíc zemín - STN EN ISO 17892-3, metóda použitia pyknometra s tekutinou – metóda A (skúšobné vzorky sú sušené).
5. Laboratórne určenie medze tekutosti a medze plasticity zemín - STN EN ISO 17892-12 /A1/A2, medza tekutosti určená Casagrandeho metódou.
6. Laboratórne stanovenie stlačiteľnosti zemín v oedometrickom prístroji - STN 72 1027, typ vzorky N, typ skúšky A.

Koeficienty filtrácie (m.s^{-1}) boli vypočítané z kriviek zrnitostí.

Laboratórne stanovenia boli vykonané na všetkých dodaných vzorkách.

Počet vykonaných skúšok :

Zrnitosťný rozbor	9
Vlhkosť	9
Objemová hmotnosť	3
Hustota pevných častíc	3
Tekutosť a plasticita	9
Stlačiteľnosť bez rekonsolidácie, vzorka nezaliata.....	3

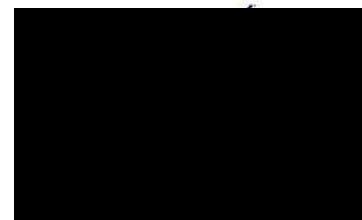


Dátum : 10.05.2024

Vyhotovil : Jana Horváthová

Dátum : 13.05.2024

Kontroloval : Jana Gregová



Fyzikálne a popisné vlastnosti zemín

Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie
Číslo úlohy : 2024-070
Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Sonda	Hĺbka	Evidenčné číslo vzorky	Vlhkosť STN EN ISO 17892-1+A1		Objemová hmotnosť STN EN ISO 17892-2		Hustota pevných častíc STN EN ISO 17892-3	Pórovitosť	Stupeň nasýtenia	Obsah uhlíkatánov STN 72 1022	Obsah organických látok STN 72 1021	Konzistenčné medze STN EN ISO 17892-12 /A1/A2				Symbol STN 72 1001	Trieda STN 72 1001
			zeminy	objemová	vlhkej zeminy	suchej zeminy						Medza tekutosti	Medza plasticity	Číslo plasticity	Stupeň konzistencie		
	(m)		w (%)	w _v (%)	ρ (kg.m ⁻³)	ρ _d (kg.m ⁻³)	ρ _s (kg.m ⁻³)	n (%)	Sr (%)	O _u (%)	O _m (%)	w _L (%)	w _p (%)	I _p (%)	I _c		
V-1	3,60-3,70	0194/24	32,0	45,0	1856	1405	2675	47,5	94,8			47	23	24	0,62	CI	F6
V-2	2,40-2,50	0195/24	20,8	32,8	1905	1577	2710	41,8	78,4			36	19	17	0,90	CS	F4
V-2	4,30-4,40	0196/24	15,7									31	23	8	1,92	MS	F3
V-3	3,50-3,60	0197/24	22,8	37,3	2014	1641	2707	39,4	94,8			41	18	23	0,79	CI	F6
V-3	5,60-5,70	0198/24	23,6									42	19	23	0,80	CS	F4
V-4	3,40-3,50	0199/24	22,0									35	21	14	0,93	CS	F4
V-5	3,40-3,50	0200/24	21,9									36	18	18	0,78	CS	F4
V-6	3,50-3,60	0201/24	25,3									42	20	22	0,76	CI	F6
V-6	5,50-5,60	0202/24	23,7									37	19	18	0,74	CS	F4

Dátum : 09.05.2024

Dátum : 10.05.2024

Vyhotovil : Jana Horváthová

Kontroloval : Jana Gregová

Po

Po

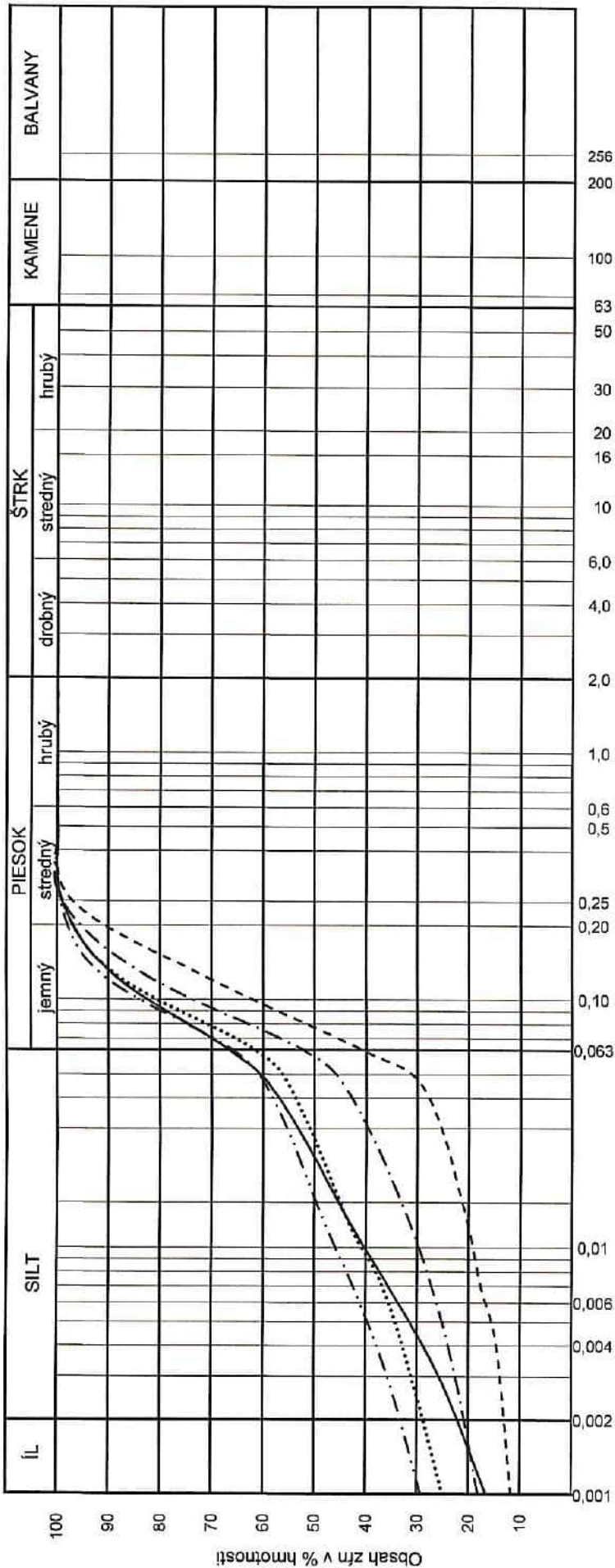




KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

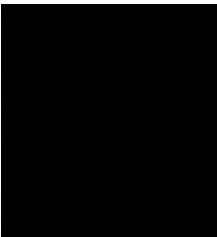
Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie
Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Číslo úlohy : 2024-070



Priemer zrn v mm

Sonda	Hĺbka (m)	Ev. číslo vzorky	Krivka	C _u	C _c	W _L (%)	I _p (%)	Symbol (STN 72 1001)	Pomenovanie zeminy (STN 72 1001)	Trieda (STN 72 1001)	Obsah frakcie (%)			
											il + silt	piesok	štrk	kamene balvany
V-1	3,60-3,70	0194/24	— — — —			47	24	CI	il so strednou plasticitou	F6	66,3	33,4	0,3	0,0
V-2	2,40-2,50	0195/24	— · — ·			36	17	CS	il piesčité	F4	52,2	47,8	0,0	0,0
V-2	4,30-4,40	0196/24	- - - -			31	8	MS	silt piesčité	F3	40,8	59,2	0,0	0,0
V-3	3,50-3,60	0197/24	— · — ·			41	23	CI	il so strednou plasticitou	F6	66,0	34,0	0,0	0,0
V-3	5,60-5,70	0198/24			42	23	CS	il piesčité	F4	61,6	38,4	0,0	0,0



Vyhotovil : Iveta Gajdošová
Kontroloval : Jana Gregová

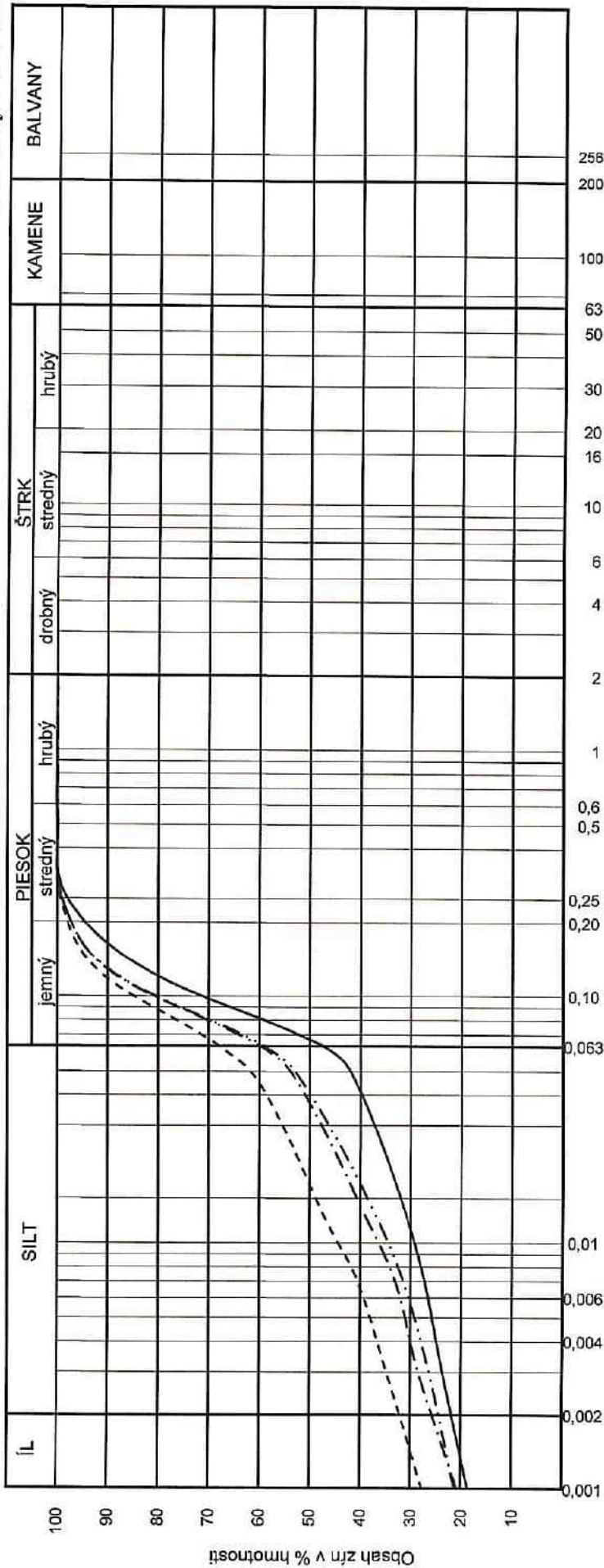
Dátum : 06.05.2024
Dátum : 10.05.2024



KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie
Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Číslo úlohy : 2024-070



Priemer zrn v mm

Sonda	Hĺbka (m)	Ev. číslo vzorky	Krivka	C _u	C _c	W _L (%)	I _p (%)	Symbol (STN 72 1001)	Pomenovanie zeminy (STN 72 1001)	Trieda (STN 72 1001)	Obsah frakcie (%)			
V-4	3,40-3,50	0199 ₂₄	—			35	14	CS	II piesčité	F4	íl + silt	piesok	štrk	balvany
V-5	3,40-3,50	0200 ₂₄	— · —			36	18	CS	II piesčité	F4	47,3	52,7	0,0	0,0
V-6	3,50-3,60	0201 ₂₄	- - - -			42	22	CI	II so strednou plasticitou	F6	59,8	40,2	0,0	0,0
V-6	5,50-5,60	0202 ₂₄	- · - · -			37	18	CS	II piesčité	F4	67,9	32,1	0,0	0,0
											59,1	40,8	0,1	0,0



Vyhotovil : Iveta Gajdošová
Kontroloval : Jana Gregová

Dátum : 06.05.2024
Dátum : 10.05.2024

Koeficienty filtrácie**Názov úlohy** : Hajnáčka – Obnova Ebeczkého kúrie**Číslo úlohy** : 2024-070**Objednávateľ** : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Sonda	Hĺbka (m)	Ev. č. vzorky	Symbol (STN 72 1001)	Trieda (STN 72 1001)	Hazen - Bayer (m.s ⁻¹)	Kozeny (m.s ⁻¹)
V-6	3,50-3,60	0201 _{/24}	CI	F6	7,36.10 ⁻¹⁰	1,63.10 ⁻⁰⁹
V-6	5,50-5,60	0202 _{/24}	CS	F4	1,12.10 ⁻⁰⁹	2,51.10 ⁻⁰⁹

Dátum : 10.05.2023

Vyhotoval : Jana Gregová

P

Dátum : 10.05.2023

Kontroloval : Jana Gregová

P



STLAČITEĽNOSŤ ZEMÍN V OEDOMETRI

STN 72 1027

Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie

Číslo úlohy : 2024-070

Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Ev. č. vzorky : 0194/24

Sonda : V-1

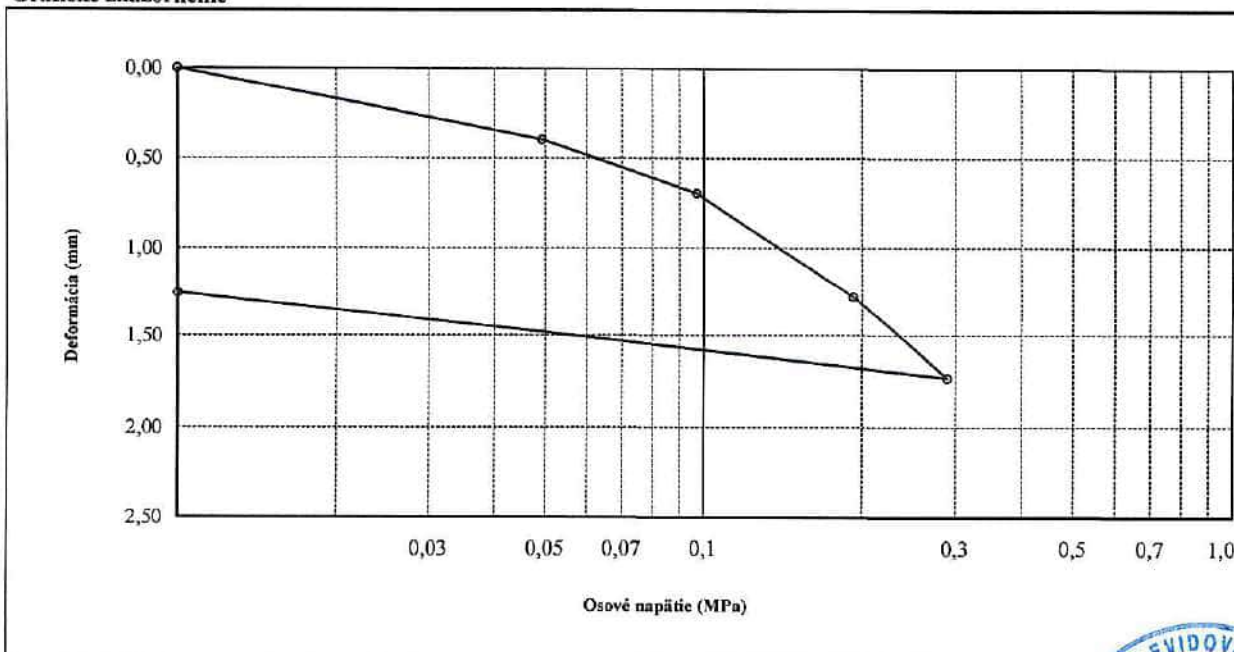
Hĺbka (m) : 3,60-3,70

Vlastnosti zeminy :	
Vlhká objem. hmotnosť (kg.m ⁻³)	: 1856
Vlhkosť zeminy pred skúškou (%)	: 32,0
Vlhkosť zeminy po skúške (%)	: 30,2
Stupeň nasýtenia pred skúškou (%)	: 94,8
Stupeň nasýtenia po skúške (%)	: 92,1
Symbol / Trieda (STN 72 1001)	: CI/ F6

Typ vzorky	: N
Typ skúšky	: A
Počiatočná výška vzorky (mm)	: 24,77
Výška vzorky po rekonsolidácii (mm)	: 24,77
Rekonsolidácia pri napätí (MPa)	: 0,000
Časový priebeh pri napätí (MPa)	: 0,000
Vzorka	: nezaliata

Zaťažovací stupeň č.	Osové napätie (MPa)		Prírastok deformácie - Δh (mm)	Súčiniteľ stlačiteľnosti - C	Oedometrický modul - E_{oed} (MPa)
	od	do			
1	0,049	0,097	0,294	57,16	4,03
2	0,097	0,192	0,584	29,02	4,04
3	0,192	0,290	0,458	22,11	5,25

Grafické znázornenie



Dňa : 23.04. - 30.04.2024

Skúšku vykonal : Jana Horváthová, Mgr. art. Sebastián Zachar

Podpis

Dňa : 09.05.2024

Kontroloval : Jana Gregová



STLAČITEĽNOSŤ ZEMÍN V OEDOMETRI

STN 72 1027

Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie

Číslo úlohy : 2024-070

Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Ev. č. vzorky : 0195/24

Sonda : V-2

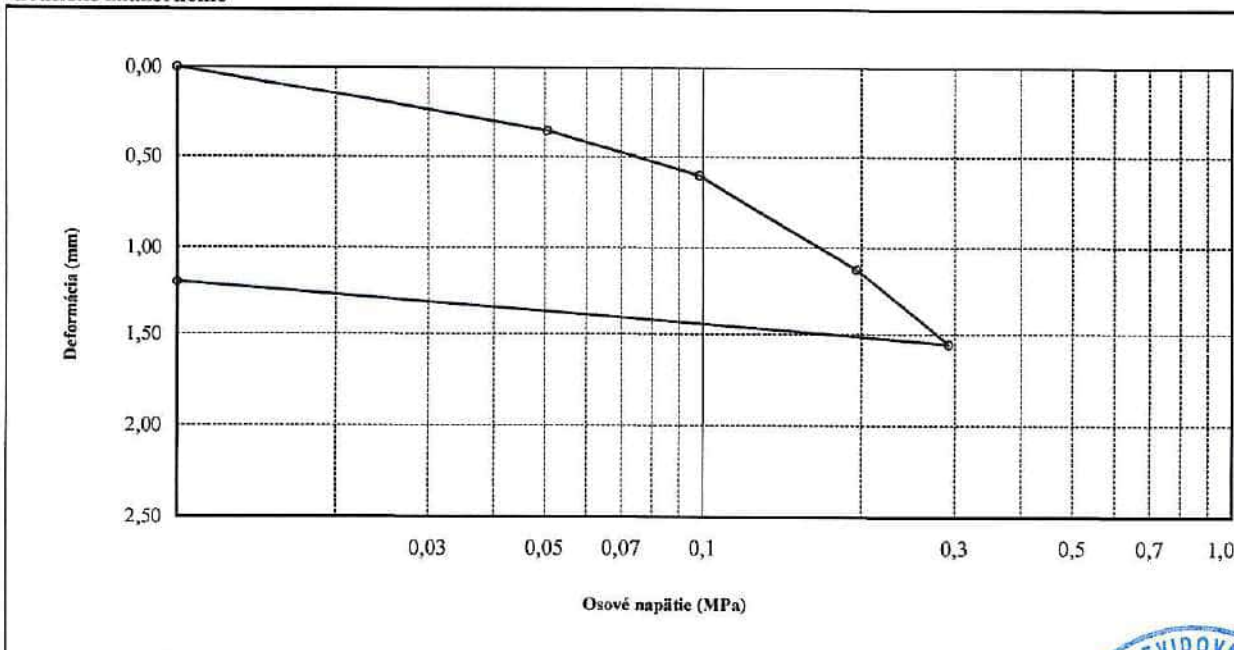
Hĺbka (m) : 2,40-2,50

Vlastnosti zeminy :	
Vlhká objem. hmotnosť (kg.m^{-3})	: 1905
Vlhkosť zeminy pred skúškou (%)	: 20,8
Vlhkosť zeminy po skúške (%)	: 19,4
Stupeň nasýtenia pred skúškou (%)	: 78,4
Stupeň nasýtenia po skúške (%)	: 75,2
Symbol / Trieda (STN 72 1001)	: CS/ F4

Typ vzorky	: N
Typ skúšky	: A
Počiatočná výška vzorky (mm)	: 24,77
Výška vzorky po rekonsolidácii (mm)	: 24,77
Rekonsolidácia pri napätí (MPa)	: 0,000
Časový priebeh pri napätí (MPa)	: 0,000
Vzorka	: nezaliata

Zaťažovací stupeň č.	Osové napätie (MPa)		Prírastok deformácie - Δh (mm)	Súčiniteľ stlačiteľnosti - C	Oedometrický modul - E_{oed} (MPa)
	od	do			
1	0,051	0,098	0,242	68,16	4,90
2	0,098	0,196	0,523	32,51	4,60
3	0,196	0,292	0,435	22,79	5,48

Grafické znázornenie



Dňa : 23.04. - 30.04.2024

Skúšku vykonal : Jana Horváthová, Mgr. art. Sebastián Zachar

Podpis

Dňa : 09.05.2024

Kontroloval : Jana Gregová



STLAČITEĽNOSŤ ZEMÍN V OEDOMETRI

STN 72 1027

Názov úlohy : Hajnáčka - Obnova Ebeczkého kúrie

Číslo úlohy : 2024-070

Objednávateľ : ENVEX, s.r.o., Rožňava

Ev. č. vzorky : 0197/24

Sonda : V-3

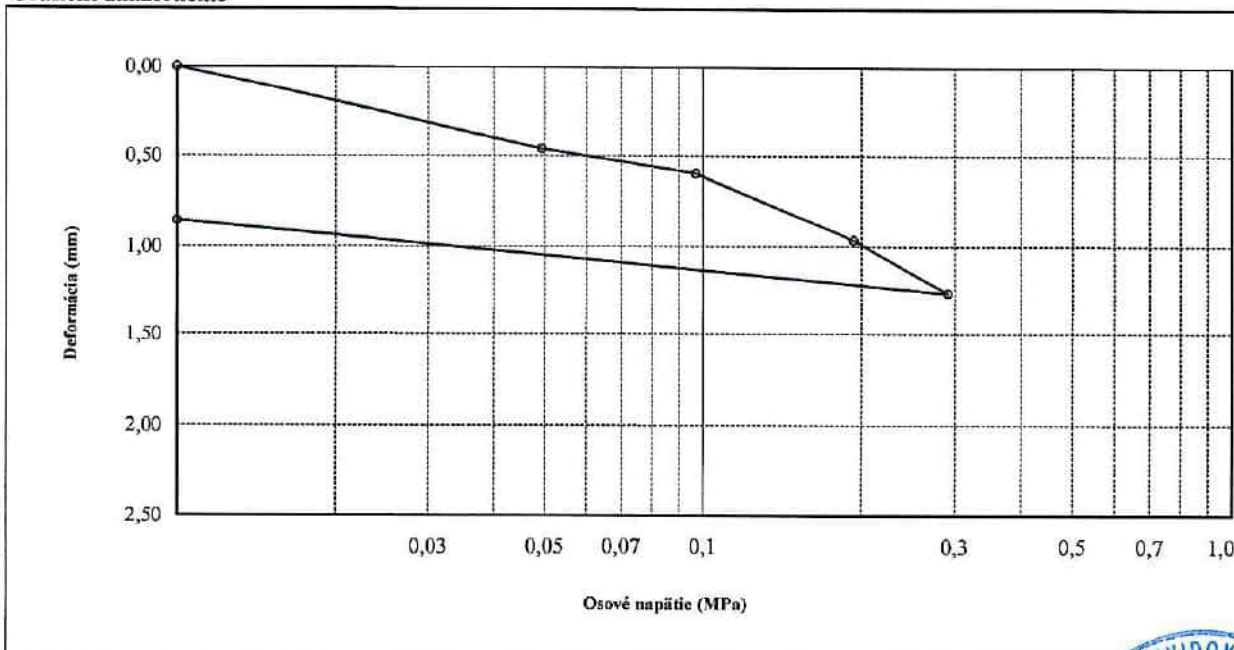
Hĺbka (m) : 3,50-3,60

Vlastnosti zeminy :	
Vlhká objem. hmotnosť (kg.m^{-3})	: 2014
Vlhkosť zeminy pred skúškou (%)	: 22,8
Vlhkosť zeminy po skúške (%)	: 22,4
Stupeň nasýtenia pred skúškou (%)	: 94,8
Stupeň nasýtenia po skúške (%)	: 93,9
Symbol / Trieda (STN 72 1001)	: CI/ F6

Typ vzorky	: N
Typ skúšky	: A
Počiatková výška vzorky (mm)	: 24,68
Výška vzorky po rekonsolidácii (mm)	: 24,68
Rekonsolidácia pri napätí (MPa)	: 0,000
Časový priebeh pri napätí (MPa)	: 0,000
Vzorka	: nezaliata

Zaťažovací stupeň č.	Osové napätie (MPa)		Prírastok deformácie - Δh (mm)	Súčiniteľ stlačiteľnosti - C	Oedometrický modul - E_{oed} (MPa)
	od	do			
1	0,049	0,097	0,134	124,32	8,76
2	0,097	0,193	0,370	46,01	6,42
3	0,193	0,291	0,293	34,46	8,23

Grafické znázornenie



Dňa : 23.04. - 30.04.2024

Skúšku vykonal : Jana Horváthová, Mgr. art. Sebastián Zachar

Podpis

Dňa : 09.05.2024

Kontroloval : Jana Gregová





ALS SK, s.r.o.
Skúšobné laboratórium
Kirejevská 1678
979 01 RIMAVSKÁ SOBOTA
+421475811617
marketing.rs@alsglobal.com



Reg. No. 051/S-104

A/N/S - akreditované/neakreditované/subdodávané skúšky

Protokol o skúške

Zákazka	: RM2404916	Stránka	: 1 z 2
Laboratórium	: ALS SK, s.r.o.	Klient	: ENVEX s.r.o.
Kontakt	: Zákaznícky servis	Kontakt	: Ing. Marian Bachňák
Adresa	: Kirejevská 1678 979 01 Rimavská Sobota Slovenská republika	Adresa	: Šafárikova 91 04801 Rožňava Slovenská republika
E-mail	: marketing.rs@alsglobal.com	E-mail	: marian.bachnak@envex.sk
Telefón	: +421475811617	Telefón	: ---
Projekt	: ---	Dátum prijatia	: 19.4.2024
Číslo objednávky	: ---	Dátum vystavenia	: 26.4.2024
Číslo preberacieho protokolu	: ---	Počet prijatých vzoriek	: 1
Vzorkár	: Klient	Počet analyzovaných vzoriek	: 1
Miesto odberu	: Hajnáčka - rekonštrukcia Ebeczkej kúrie	Dátum vykonania skúšok	: 22.4.2024 - 26.4.2024
Číslo ponuky	: ---	Teplota pri prijíme	: ---
		Dátum terénnych meraní	: 19.4.2024

Poznámky

Výsledky sa vzťahujú na vzorky dodané do laboratória. Všetky stránky dokumentu boli skontrolované a schválené k vydaniu.

Laboratórium nezodpovedá za informácie dodané zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov (miesto, dátum a čas odberu, maticu). Pokiaľ zákazník neuvedie dátum a čas odberu vzoriek, laboratórium uvedie ako dátum odberu dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorke. Pokiaľ je čas vzorkovania uvedený 00:00 znamená to, že zákazník uviedol iba dátum a neuviedol čas vzorkovania.

Bez písomného súhlasu laboratória sa protokol nesmie reprodukovat' inak ako celý.

Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole a nenahrádzajú iné dokumenty.

Laboratórium je akreditované SNAS, ktorý je signatárom ILAC MRA v oblasti akreditácie laboratórií.

Odber vykonal žiadateľ, rozsah vyšetrenia podľa požiadavky žiadateľa.

Výsledok

Matica: PODZEMNÁ VODA

Názov vzorky

Podzemná voda,
studňa

Číslo vzorky

RM2404916001

Dátum odberu/čas odberu

19.4.2024

Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	TS	Výsledok	NM	TS	Výsledok	NM	TS
Anorganické parametre												
KNK 4.5	W-ACNC45-TIT	0.40	mmol/l	8.45	± 11.0%	A	---	---	---	---	---	---
N-NH4	W-NH4-GAL	0.040	mg/l	0.227	± 13.0%	A	---	---	---	---	---	---
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	0.4	mg/l	92.6	± 15.0%	SA	---	---	---	---	---	---
Suma Ca+Mg	W-HARD-TIT	0.02	mmol/l	5.74	± 2.5%	A	---	---	---	---	---	---
KNK 8.3	W-ACNC83-TIT	0.40	mmol/l	0.99	± 11.0%	A	---	---	---	---	---	---
CO2 agresívny	W-CO2F-CC2	0	mg/l	0.0	---	SA	---	---	---	---	---	---
Celkové kovy / Hlavné kationy												
Mg	W-METMSFX5	3	mg/l	41.4	± 10.0%	SA	---	---	---	---	---	---
Ca	W-METMSFX5	50	mg/l	148	± 10.0%	SA	---	---	---	---	---	---
Fyzikálne parametre												
Reakcia vody	W-PH-PCT	2.0	-	6.8	± 3.3%	A	---	---	---	---	---	---
Vodivosť	W-CON-PCT	0.2	mS/m pri 20°C	132	± 8.2%	A	---	---	---	---	---	---



Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	Popis metódy
W-ACNC45-TIT	STN EN ISO 9963-1, STN EN 75 7372 (ŠPP INO-MV-14) Stanovenie KNK a ZNK vo vodách
W-ACNC83-TIT	STN EN ISO 9963-1, STN EN 75 7372 (ŠPP INO-MV-14) Stanovenie KNK a ZNK vo vodách
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373) Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalita) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanovej tvrdosti a foriem CO ₂ výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie [Subdodávka]
W-CON-PCT	STN EN 27888 (ŠPP INO-MV-02) Stanovenie elektrolytickej vodivosti vo vodách
W-HARD-TIT	STN ISO 6059 (ŠPP INO-MV-12) Stanovenie sumy vápnika a horčíka. Titračná metóda s EDTA
W-METMSFX5	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN 75 7358, príprava vzoriek podľa CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej. [Subdodávka]
W-NH4-GAL	ŠPP INO-MV-43 Stanovenie dusitanov, dusičnanov, amónnych iónov, ortofosforečnanov a celkového fosforu vo vodách pomocou robotického spektrofotometra Gallery DA
W-PH-PCT	STN EN ISO 10523 (ŠPP INO-MV-01) Stanovenie pH vo vodách
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie. [Subdodávka]

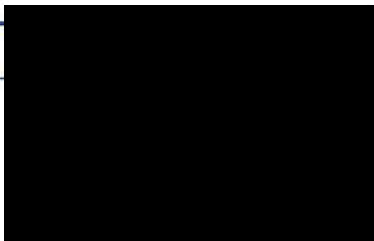
Vysvetlivky: **LOQ** = Limit kvantifikácie pre príslušné parametre každej metódy. LOQ môže byť ovplyvnené prípadným riedením kvôli maticovému efektu, alebo obmedzeným množstvom vzorky.; **NM** = Neistota merania; **ČSN** = Česká štátna norma; **STN** = Slovenská technická norma; **ŠL** = Skúšobné laboratórium; **SM** = Smernica; **ŠPP, SOP** = Štandardný pracovný postup; **TS** = Typ skúšky; **A** = akreditovaná; **N** = neakreditovaná; **SA** = Externe poskytovaná služba - akreditovaná; **SN** = Externe poskytovaná služba - neakreditovaná; **KTJ** = kolóniu tvoriace jednotky

V prípade neistoty sa jedná o rozšírenú kombinovanú neistotu merania, koeficient rozšírenia $k = 2$ (s pravdepodobnosťou 95 %), nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Neistota merania subdodávaných skúšok je väčšinou vyjadrená ako rozšírená neistota merania s koeficientom rozšírenia $k = 2$. Pre viac informácií kontaktujte laboratórium.

Za správnosť zodpovedá



Schválil: 
 riaditeľ skúšobného laboratória
