

GEOTEM, s.r.o., J. Kollára 849/12, 018 51 Nová Dubnica

Záverečná správa z inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu

Názov úlohy:	Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy:	202320
Druh prieskumu:	inžinierskogeologický
Etapa prieskumu:	podrobná
Objednávateľ:	Nová Merina, s.r.o., Kukučínova 470/9, 911 01 Trenčín
Zhotoviteľ:	GEOTEM, s.r.o., J. Kollára 849/12, 018 51 Nová Dubnica
Dátum vyhotovenia:	december 2023
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Tomáš Molčan
Pre hydrogeológiu:	Mgr. Peter Štefanka
Počet exemplárov:	5

Evidenčné číslo (ŠGÚDŠ): 969/2023

Dátum: 18.12.2023

.....
Za GEOTEM s.r.o.:
RNDr. Tomáš Molčan
konateľ spoločnosti

OBSAH

1	Všeobecná časť.....	1
1.1	Úvod.....	1
1.2	Cieľ, metodika a rozsah prieskumných prác.....	1
1.3	Geologická preskúmanosť územia a použité podklady.....	2
1.3.1	Stručná geomorfologicko – tektonická charakteristika.....	2
1.3.2	Klimatické pomery a seizmicita územia.....	2
2	Podrobná časť.....	3
2.1	Geologicko – morfológická charakteristika.....	3
2.2	Inžiniersko – geologické a hydrogeologické pomery.....	3
2.3	Kategorizácia zemín.....	12
2.4	Zhodnotenie základových pomerov.....	12
3	Záver.....	14
4	Zoznam použitej literatúry.....	15

Zoznam príloh

1. Prehľadná situácia záujmového územia M 1:10 000
2. Situácia geologických diel a objektov stavby M 1:1000
3. Schematické inžinierskogeologické profily 1-1' až 3-3' a A, B, C, D
4. Geologická dokumentácia a fotodokumentácia geologických diel V-1 až V-4
5. Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-4
6. Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín a hornín
7. Výsledky laboratórnych rozborov podzemnej vody

1 Všeobecná časť

1.1 Úvod

Táto záverečná správa je výsledkom inžiniersko-geologického prieskumu, ktorý bol realizovaný na základe objednávky od spoločnosti Nová Merina, s.r.o. z 15.11.2023 pre výstavbu obytnej zóny v katastri mesta Trenčín.

S objednávatelom bol dohodnutý termín realizácie inžiniersko-geologického prieskumu a spracovania výsledkov vo forme záverečnej správy do 19.12.2023.

Vybrané územie, v ktorom bol inžiniersko-geologický prieskum realizovaný, sa nachádza v katastrálnom území mesta Trenčín, na mapovom liste 35-21-16 mapy v mierke 1:10 000. Objekt je situovaný v intraviláne mesta, na ľavom brehu rieky Váh, v jej širšom alúviu. Morfológia územia je rovinatá.

Študované územie patrí do intravilánu mesta Trenčín (kód katastrálneho územia 864528), patriaceho do okresu Trenčín (identifikačný kód 309) v Trenčianskom kraji.

Vzhľadom k tomu, že prieskumné práce sa realizovali v ochrannom pásme II. stupňa vodárenského zdroja Sihot', bola ochrane životného prostredia a zvlášť hydrogeologickým pomerom venovaná vyššia pozornosť. Boli dodržiavané podmienky realizácie geologických prác v II. stupni ochrany vodárenského zdroja.

Na základe odborných skúsenosti a zrealizovaných prác v okolí záujmového územia môžeme jednoznačne povedať, že realizáciou inžiniersko-geologického prieskumu v rámci ochranného pásma II. stupňa vodného zdroja Sihot' nenastalo ovplyvnenie kvantitatívnych ani kvalitatívnych parametrov vodárenského zdroja.

Zhotoviteľ inžiniersko-geologického prieskumu a zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy je vlastníkom oprávnenia podľa § 6 zákona č. 569/2007 o geologických prácach v odbore inžinierska geológia – Rozhodnutie MŽP SR č. 8357/2013-7.3, držiteľom Preukazu odbornej spôsobilosti č. 315/93 vydaného MŽP SR a je registrovaný v registri oprávnených osôb na MŽP SR Bratislava.

1.2 Cieľ, metodika a rozsah prieskumných prác

Cieľom inžiniersko-geologického prieskumu je poskytnutie základných údajov o inžiniersko-geologických, geotechnických a hydrogeologických pomeroch v mieste plánovanej výstavby obytnej zóny. Ako podklad pre vyhotovenie inžiniersko-geologickej správy bola poskytnutá situácia skúmaného územia so zakreslením plánovaných objektov v mierke 1:1000.

Metodika riešenia geologickej úlohy pozostávala z archívneho spracovania výsledkov inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu v širšom okolí študovaného územia, z realizácie a vyhodnotenia geologických diel, realizácie a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok, vyhotovenia geologických rezov cez geologické diela a zo spracovania a zhodnotenia výsledkov v záverečnej správe.

Pri spoločnej obhliadke terénu a po zohľadnení požiadaviek projektanta bolo dohodnuté, že prieskumné práce budú pozostávať z realizácie 4 IG vrtov do hĺbky cca 10-15 m a 4 dynamických penetračných skúšok do hĺbky cca 8-10 m. Realizáciu vrtov a dynamických penetračných skúšok zabezpečila firma Ing. Jozef Hajčík – gpp, z Brvníša. Situovanie prieskumných diel s označením V-1 až V-4 a DPS-1 až DPS-4 je vyznačené v prílohe č.2, geologická dokumentácia vrtov v prílohe č.4 a vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok v prílohe č.5. Celkovo bolo vrtnou súpravou HVS-497 s vrtmajstrom R. Hrnčíkom odvrtných 48 m vrtov.

V rámci sledu a riadenia geologických prác boli vrtnými prácami overené vrstvy navážok, jemnozrnných a štrkovitých zemín, podložných hornín a bola zistená hladina podzemnej vody. Zo štrkovitých zemín bolo odobratých 6 ks porušených vzoriek, z podložných hornín boli odobraté 4 ks vzoriek. Vzorky boli odobraté za účelom zistenia ich geotechnických vlastností v laboratóriu mechaniky zemín a hornín a boli analyzované v akreditovanom laboratóriu INGEO – ENVILAB, s.r.o. Žilina. Výsledky analýz sú uvedené v prílohe č. 6. Z narazenej podzemnej vody bola odobratá 1 vzorka na zistenie agresivity na betón a železo. Vzorka bola analyzovaná v akreditovanom laboratóriu INGEO – ENVILAB, s.r.o. Žilina. Výsledky analýzy sú uvedené v prílohe č. 7.

1.3 Geologická preskúmanosť územia a použité podklady

Na základe štúdia archívnych materiálov a literatúry možno konštatovať, že základná geologická stavba v uvedenom území je spracovaná v regionálnej mape SR

- Geologická mapa Považského Inovca a JV časti Trenčianskej kotliny M 1:50 000, J. Ivanička et al., ŠGÚDŠ, 2007,

inžiniersko-geologická problematika v okolí skúmaného územia bola spracovaná vo viacerých prácach, z ktorých možno spomenúť nasledovné:

- Trenčín – výstavba závodu n.p. Merina, geologický posudok o základovej pôde, IG posudok, M. Vilšer, 1958, Centroprojekt, Brno
- Trenčín – výroba odevov Accord, IGP, M. Mesko, 1997, GEOS, Bratislava
- Trenčín – Kovový šrot s.r.o., na Železničnej ulici, podrobný prieskum GČŽP, J. Bulko, 1998, PROGEO, Trenčín
- Trenčín – Merina a.s. monitorovací systém podzemných vôd, HGP, podrobný prieskum GČŽP, J. Bulko, 1999, PROGEO, Trenčín
- Trenčín – zábavno – obchodné centrum MAX, podrobný IGP, M. Pokorný, 2005, STAS – stavby a sanácie, Trnava
- Trenčín – Kukučínova – bytový dom, podrobný IGP, T. Molčan, P. Štefanka, 2022, GEOTEM, Nová Dubnica

1.3.1 Stručná geomorfologicko-tektonická charakteristika

V zmysle regionálneho geologického členenia patrí študované územie do oblasti jadrové pohoria, do podoblasti Strážovské vrchy, v zmysle geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš, 1986) patrí predmetné územie do subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, celku Strážovské vrchy, podcelku Trenčianska vrchovina, časť Teplická vrchovina, a do Fatransko – tatranskej oblasti.

Záujmové územie sa nachádza v okrese Trenčín, v katastri mesta Trenčín, na ľavom brehu rieky Váh, v jej širšom alúviu (príloha č.1) a má rovinatý charakter, ktorý je v súčasnosti modelovaný a pretváraný prevažne antropogénnou činnosťou.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľa **kvarterný komplex** a **predkvarterný mezozoický podklad**.

Kvarterný komplex je zastúpený nivnými fluviálnymi sedimentmi. Tieto sú reprezentované prevažne štrkami, menej piesčitými hlinami a pieskami. Súčasný povrch je dotváraný antropogénnou činnosťou vo forme navážok premenlivej mocnosti. Celková mocnosť kvarterných sedimentov sa pohybuje do 8 - 10 m. V podloží kvarterného komplexu vystupujú **mezozoické súvrstvia** tvorené hlavnými dolomitmi hronika triasového veku a slieňovcami a slieňitými vápencami mráznického súvrstvia jurského až kriedového veku.

1.3.2 Klimatické pomery a seizmicita územia

Nadmorská výška študovaného územia sa pohybuje okolo cca 212,0 až 212,5 m.n.m. V zmysle klimatického členenia Slovenska patrí uvedená oblasť do teplého okrsku, kotlinového typu, s priemernou teplotou v januári od -4 do -2°C, v júli 18,5 až 20°C, s priemerným ročným úhrnom zrážok 600 až 700 mm.

Hĺbku premŕzania uvádzame z Technických podmienok TP 3/2009 „Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek“, zo vzťahu

$$h_{pr} = 0,05 * \sqrt{I_{m,n}} = 0,05 * \sqrt{350} = 0,94 \text{ m}$$

kde hodnota $I_{m,n}$ – návrhová hodnota indexu mrazu je v zmysle STN 73 6114 „Vozovky pozemných komunikácií“ pre oblasť Trenčína podľa mapy návrhových hodnôt indexu mrazu pre periodicitu $n=0,1$, triedu dopravného zaťaženia I.,II. s ohľadom na miestne klimatické podmienky $I_m = 350$.

Seizmicita - podľa normy STN EN 1998-1 (STN 730036) patrí dotknuté územie do oblasti seizmického ohrozenia s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia $a_{gR} = 0,86 \text{ m.s}^{-2}$. V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 (73 0036) predmetné podložie tvorené mezozoickými súvrstviami zaraďujeme do kategórie A s rýchlosťou šírenia šmykových vln $v_s > 800 \text{ m.s}^{-1}$. Kvartérny pokryv polygenetických a fluviálnych sedimentov zaraďujeme podľa citovanej normy do kategórie D s rýchlosťou šírenia šmykových vln $v_s < 180 \text{ m.s}^{-1}$.

2 Podrobná časť

2.1 Geologicko-morfologická charakteristika

V zmysle regionálneho geologického členenia patrí študované územie do oblasti jadrové pohoria, do podoblasti Strážovské vrchy, v zmysle geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš, 1986) patrí predmetné územie do subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, celku Strážovské vrchy, podcelku Trenčianska vrchovina, časť Teplická vrchovina, a do Fatransko – tatranskej oblasti.

Záujmové územie sa nachádza v okrese Trenčín, v katastri mesta Trenčín, na ľavom brehu rieky Váh, v jej širšom alúviu (príloha č.1) a má rovinatý charakter, ktorý je v súčasnosti modelovaný a pretváraný prevažne antropogénnou činnosťou.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľa **kvartérny komplex** a **predkvartérny mezozoický podklad**.

Kvartérny komplex je zastúpený nivnými fluviálnymi sedimentmi. Tieto sú reprezentované prevažne štrkami, menej piesčitými hlinami a pieskami. Súčasný povrch je dotváraný antropogénnou činnosťou vo forme navážok premenlivej mocnosti. Celková mocnosť kvartérnych sedimentov sa pohybuje do 8 - 10 m. V podloží kvartérneho komplexu vystupujú **mezozoické súvrstvia** tvorené hlavnými dolomitmi hronika triasového veku a slieňovcami a slieňitými vápencami mráznického súvrstvia jurského až kriedového veku.

2.2 Inžiniersko-geologické a hydrogeologické pomery

Realizovanými geologickými dielami V-1 až V-4 (príloha č. 2 a 4) a dynamickými penetračnými skúškami DPS-1 až DPS-4 (príloha č.5) bola overená geologická stavba územia do hĺbky cca 8 - 15 m. Z litologicko – genetického hľadiska sa jedná o komplex antropogénnych, polygenetických, fluviálnych štrkovitých a jemnozrnných kvartérnych sedimentov, ktorých podložie je tvorené triasovými dolomitmi a jurskými až kriedovými slieňovcami a slieňitými vápencami. Geologické pomery územia sú interpretované v inžinierskogeologických profiloch 1-1' až 3-3' a A,B,C a D (príloha č. 3).

Geologickými prácami realizovanými v blízkom okolí skúmaného územia bola zdokumentovaná nasledovná geologická stavba:

TR 17 212,29 m.n.m. (M. Vilšer, 1958)

0,0 – 1,2 m	Svetlohnedá, veľmi jemná piesčitá hlina, nízkoplastická, mäkká
1,2 – 1,5 m	Svetlošedý sytký piesok
1,5 – 4,4 m	Hnedý, vápencový dobre opracovaný štrk, až veľmi hrubej veľkosti so sytkým pieskom
4,4 – 8,4 m	Pestrý štrk až veľmi hrubej veľkosti s prímiesou šedého sytkého piesku

Podzemná voda narazená v hĺbke 4,4 m, ustálená v hĺbke 4,2 m

S-2 212,25 m.n.m. (M. Mesko, 1997)

0,0 – 0,1 m	asfaltový koberec
0,1 – 0,3 m	podsylová vrstva – ostrohranné úlomky vápencov $\varnothing$ 1-3 cm – navážka
0,3 – 0,5 m	asfaltová drť – úlomky vápencov obalené asfaltom – navážka
0,5 – 2,1 m	íl štrkovitý, hnedý, pevnej konzistencie, prímies tvoria valúny $\varnothing$ 1-10 cm
2,1 – 6,0 m	štrk dobre zrnený, hnedý, $\varnothing$ val. 3-10 cm, ojediniele 10-15 cm

Hladina podzemnej vody narazená: 3,30 m

ustálená: 3,30 m

HV-1 210,90 m.n.m. (J. Bulko, 1998)

0,0 – 0,2 m	betón
0,2 – 0,5 m	štrk piesčitý, svetlohnedý, kyprý, valúny do veľkosti 1-3 cm, max. 10 cm - navážka
0,5 – 0,7 m	štrk piesčitý, svetlohnedý, kyprý, valúny do veľkosti 1-3 cm, max. 10 cm, s uhoľným prachom – navážka
0,7 – 1,9 m	hlina svetlohnedá, hrdzavo a šedohnedo mramorovaná, nivná, pevná
1,9 – 8,7 m	štrk piesčitohlinitý až piesčitý, svetlohnedý až šedohnedý, valúny do veľkosti 2-4-8 cm, menej do 12-15-20 cm, materiál: pieskovce, vápence, granitoidy, medzerná výplň: piesčitá hlina, tuhá, až piesok stredno – hrubozrnný, obsah asi 30-40%
8,7 – 10,0 m	vápenec svetlošedý, rozpukaný na ostrohranné úlomky do veľkosti 3-10 cm, max. 20 cm, výplň puklín: slienitý íl žltej a svetlohnedej farby, tuhý-pevný – mezozoikum

Podzemná voda narazená: -2,70 m

ustálená: -2,68 m

V-101 212,42 m.n.m. (J. Bulko, 1999)

0,0 – 0,1 m	trávnatý drn
0,1 – 0,7 m	štrk hlinitopiesčitý, hnedý, valúny 3-7 cm – navážka
0,7 – 1,1 m	hlina s uhoľným prachom a úlomkami tehly, čierna – navážka
1,1 – 1,3 m	piesok strednozrnný, hlinitý, svetlohnedý, stmelený
1,3 – 1,6 m	piesok, jemno-strednozrnný, hlinitý, svetlohnedý, stmelený
1,6 – 9,6 m	štrk piesčitý, čistý, svetlohnedý až šedohnedý, valúny do veľkosti 3-5 cm, zaoblené, materiál – pieskovce, vápence, granitoidy, medzerná výplň – piesok strednozrnný, slabo hlinitý, obsah asi 40%, od 9,1 m stmelený, medzerná výplň – hlinitý piesok vápnitý
9,6 – 10,0 m	vápenec svetlohnedý, žilkovaný, rozpukaný na úlomky do veľkosti 4-10 cm, trhliny vyplnené hnedým piesčitým ílom – mezozoikum

Podzemná voda narazená: -4,15m

ustálená: -4,10m

HTM-4 (J. Bulko, 1999)

0,0 – 4,0 m	navážka
4,0 – 8,0 m	štrk piesčitý, val. Ø 4-100 mm, max. 150-200 mm, ojedinelé balvany do 400-600 mm, piesok stredno-hrubozrnný ca 30% uľahlý, sivý až sivohnedý

Podzemná voda ustálená -5,0 m

V-1 211,08 m.n.m. (T. Molčan, P. Štefanka)

kvartér

0,0 – 0,5 m	ornica – hlina humusovitá, hnedá až tmavohnedá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tuhej konzistencie;
0,5 – 2,0 m	íl so strednou plasticitou (F6/CI), polygenetický, svetlohnedej farby, sivo šmuhovitý, pevnej konzistencie, na báze s piesčitou prímiesou až s prechodmi do ílu piesčitého (F4/CS) resp. piesku ílovitého (S5/SC);
2,0 – 8,0 m	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G3/G-F) až štrk dobre zrnený (G1/GW), fluvialny, do 4,0 m sivohnedej až hnedosivej farby, ďalej svetlo hnedosivý, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 2-5 cm, ojedinele do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímiesou jemnozrnej zeminy;

mezozoikum

8,0 – 10,0 m karbonáty – dolomity, zvetrané a vŕtaním porušené, žltosivej až bielosivej farby, charakteru štrku siltovitého (G4/GM), resp. triedy R4-R3, úlomky veľkosti do 2-4 cm;

Hladina podzemnej vody : narazená 3,5 m pod terénom
ustálená 3,5 m pod terénom

Na základe realizovanej geologickej dokumentácie môžeme v predmetnom území vyčleniť nasledovný vrstevný sled:

- **navážky** charakteru ílu so strednou plasticitou, ílu štrkovitého, štrku ílovitého a štrku s prímесou jemnozrnnéj zeminy
- **jemnozrnné zeminy** charakteru ílu so strednou plasticitou
- **piesčité zeminy** charakteru piesku siltovitého
- **štrkovité zeminy** charakteru štrku s prímесou jemnozrnnéj zeminy a štrku siltovitého
- **mezozoické súvrstvia** - dolomity, triedy R3-R2, až charakteru štrku ílovitého (R6-R5) a slieňovce triedy R3-R2, až charakteru štrku ílovitého až ílu štrkovitého (R6-R5)

Popis vrstiev

Navážky – prítomné sú v celom skúmanom území a boli zastihnuté vo všetkých geologických dielach. Prítomné sú do hĺbky cca 0,8 m (V-1) až 3,1 m (DPS-4). Majú pomerne rôznorodý charakter od ílu so strednou plasticitou (F6/CIY), ílu štrkovitého (F2/CGY), štrku ílovitého (G5/GCY) až po štrk s prímесou jemnozrnnéj zeminy (G3/G-FY). Sú hnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie, resp. stredne uľahnuté s obsahom obliakov, úlomkov tehál a stavebného odpadu. V geologických dielach V-2 a V-3 boli zastihnuté v hĺbke okolo 2,0 m aj polohy betónu mocnosti do cca 0,3 m.

Z geotechnického hľadiska sa jedná o nerovnorodý materiál, ktorý nie je vhodný pre zakladanie objektov.

Jemnozrnné zeminy – sa v skúmanom území vyskytujú len sporadicky. Zastihnuté boli len v geologických dielach V-1, V-2, DPS-1 a DPS-2, prítomné sú do hĺbky cca 1,9 m (V-1, DPS-1) až 3,3 m (DPS-2), pričom dosahujú mocnosť 0,4 m (DPS-2) až 1,1 m (V-1). Reprezentované sú polygenetickým ílom so strednou plasticitou (F6/CI) tuhej až pevnej konzistencie, hnedej farby.

Skúškami dynamickej penetrácie boli na základe počtu úderov potrebných na zatlačenie tyče o 10 cm odvodené a vypočítané nasledovné hodnoty geotechnických charakteristík pre:

- **íl so strednou plasticitou CI/F6**

- pevnej konzistencie ($I_c=0,95-0,99$) v DPS-1 (0,9-1,9 m) a DPS-2 (2,9-3,3 m):

$E_{def} = 7,62-7,67 \text{ MPa}$	priemer (7,65 MPa)
$E_{oed} = 16,21-16,32 \text{ MPa}$	priemer (16,27 MPa)
$\varphi_{ef} = 23^\circ$	
$C_{ef} = 18 \text{ kPa}$	

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra a dynamických penetračných skúšok patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **jemnozrnné zeminy** – **íl so strednou plasticitou** (symbol **CI**) do triedy **F6**.

Uvedeným jemnozrnným zeminám priradujeme nasledovné charakteristické hodnoty geotechnických parametrov:

Charakteristické hodnoty pre jemnozrnné zeminy

Geotechnická tabuľka č. 1

Geotechnické parametre	CI/F6 – konzistencia tuhá ($I_c=0,5-0,9$)	CI/F6 – konzistencia pevná ($I_c=0,9-1,3$)
Objemová tiaž - γ	21,0 kNm ⁻³	21,0 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,40	0,40
Prevodný súčiniteľ - β	0,47	0,47
Modul deformácie - E_{def}	3-6 MPa	7,62-7,67 MPa*
Oedometrický modul - E_{oed}	6,4-12,8 MPa	16,21-16,32 MPa*
Efektívne šmykové parametre	$\varphi_{ef} = 17-21^\circ$ $c_{ef} = 12-15$ kPa	$\varphi_{ef} = 23^\circ$ * $c_{ef} = 18$ kPa *
Totálne šmykové parametre	$\varphi_u = 0^\circ$ $c_u = 50$ kPa	$\varphi_u = 0^\circ$ $c_u = 80$ kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)**	100 kPa	200 kPa

* určené na základe dynamických penetračných skúšok

** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Piesčité zeminy – vystupujú ako súčasť fluviálneho komplexu a prítomné sú lokálne v jeho vrchnej časti. Zastihnuté boli v geologických dielach V-1, V-2, DPS-1 a DPS-2, kde tvoria pomerne tenké polohy (0,3-0,7 m) v úrovni od cca 1,9 (V-1, DPS-1) až 3,3 m (DPS-2) do cca 2,2 (V-1) až 3,6 m (DPS-2). Sú reprezentované **pieskom siltovitým (S4/SM)**, svetlohnedej, hnedosivej až zelenkastosivej farby, jemnozrnné, s obsahom ojedinelých obliakov, stredne uľahnuté až uľahnuté.

Skúškami dynamickej penetrácie boli na základe počtu úderov potrebných na zatlačenie tyče o 10 cm odvodené a vypočítané nasledovné hodnoty geotechnických charakteristík:

- **fluviálne piesky** charakteru **piesku siltovitého (S4/SM)**

- stredne uľahnuté ($I_D=0,51$) - v DPS-1 (1,9-2,6 m):

$$\begin{aligned} E_{def} &= 10,54 \text{ MPa} \\ E_{oed} &= 14,24 \text{ MPa} \\ \varphi_{ef} &= 26^\circ \\ c_{ef} &= 4 \text{ kPa} \end{aligned}$$

- uľahnuté ($I_D=0,72$) - v DPS-2 (3,3-3,6 m):

$$\begin{aligned} E_{def} &= 14,86 \text{ MPa} \\ E_{oed} &= 20,08 \text{ MPa} \\ \varphi_{ef} &= 36^\circ \\ c_{ef} &= 6 \text{ kPa} \end{aligned}$$

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **piesčité zeminy** - **piesky siltovité** (symbol **SM**) do triedy **S4**. Uvedeným piesčitým zeminám priradujeme nasledovné hodnoty jednotlivých geotechnických charakteristík:

Charakteristické hodnoty pre fluvialne piesky

Geotechnická tabuľka č. 2

Geotechnické parametre	S4/SM – stredne uľahnuté	S4/SM – uľahnuté
Objemová tiaž - γ	18,0 kNm ⁻³	18,0 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,30	0,30
Prevodný súčiniteľ - β	0,74	0,74
Modul deformácie - E_{def}	10,54 MPa*	14,86 MPa*
Oedometrický modul deformácie - E_{oed}	14,24 MPa*	20,08 MPa*
Efektívne šmykové parametre	$\varphi_{ef} = 26^\circ$ * $c_{ef} = 4$ kPa *	$\varphi_{ef} = 36^\circ$ * $c_{ef} = 6$ kPa *
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)**	225 kPa	225 kPa

*určené na základe dynamických penetračných skúšok

** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Štrkovité zeminy – majú v rámci skúmaného územia a taktiež fluvialneho komplexu dominantné postavenie. Zastihnuté boli vo všetkých geologických dielach. Nachádzajú sa pod navážkami a jemnozrnnými a piesčitými zeminami, prítomné sú od úrovne cca 2,2 m (V-1) až 3,6 m (DPS-2) do hĺbky cca 8,1 m (V-4) až 9,3 m (V-1). Jedná sa o fluvialne štrky. Zastúpené sú prevažne **štrkom s prímiesou jemnozrnnou zeminy (G3/G-F)**, ktorý lokálne (V-2, V-3, DPS-2 a DPS-3) na báze prechádza do **štrku siltovitého (G4/GM)**. Sú svetlo hnedosivej farby, na báze miestami sivohnedej farby. Hrubé zrná majú pestré zloženie, lokálne na báze s prevahou karbonátov, sú zaoblené, veľkosti prevažne do 1-5-8 cm, menej až do 10-12-15 cm. Štrkovité zeminy sú stredne uľahnuté, uľahnuté až veľmi uľahnuté.

Zo štrkovitých zemín sme odobrali 6 vzoriek na laboratórne rozbor a skúšky. Podľa zrnitostných rozborov sa jedná o štrk s prímiesou jemnozrnnou zeminy (G3/G-F) a štrk siltovitý (G4/GM).

Výsledky laboratórnych skúšok – štrkovité zeminy

Tabuľka č.1

Labor. číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]		Obj. hmot. [g/cm ³]		Zdanl. hustota [g/cm ³] ρ_s	Objem pórov [%] n	Stupeň nasýtenia [%] S_r	Konzistenčné medze				Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do	hm. suš. w_n	obj. suš. w_d	vlh. z. ρ_n	suc. h. z. ρ_d				medza tek. w_L [%]	medza plast. w_P [%]	číslo plast. I_P [%]	koef. filtrácie k_f	
1934	V-1	5,5	6,0	12,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0.10 ⁻⁵	G3 G-F
1936	V-2	4,0	4,5	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0.10 ⁻²	G3 G-F
1937	V-2	7,0	7,5	9,2	-	-	-	-	-	-	18	14	4	5,0.10 ⁻⁶	G4 GM
1938	V-4	3,5	4,0	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5.10 ⁻⁴	G3 G-F
1945	V-3	4,0	4,5	11,5	-	-	-	-	-	-	19	14	5	1,8.10 ⁻³	G3 G-F
1946	V-3	6,5	7,0	11,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0.10 ⁻³	G3 G-F

Zrnitostné zloženie štrkovitých zemín

Tabuľka č. 2

Laboratórne číslo vzorky	Zatriedenie zeminy	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Obsah frakcie [%]						
			Od	Do	cl	si	f	sa	gr	cb	bo
1934	G3 G-F	V-1	5,5	6,0	2,9	8,3	11,2	41,2	47,6	0,0	0,0
1936	G3 G-F	V-2	4,0	4,5	1,4	3,7	5,1	18,3	76,6	0,0	0,0
1937	G4 GM	V-2	7,0	7,5	4,8	15,2	20,0	32,8	47,2	9,2	0,0
1938	G3 G-F	V-4	3,5	4,0	1,8	4,0	5,8	22,8	71,4	0,0	0,0
1945	G3 G-F	V-3	4,0	4,5	2,4	6,6	9,0	23,9	67,1	0,0	0,0
1946	G3 G-F	V-3	6,5	7,0	1,3	3,9	5,2	18,5	76,3	0,0	0,0
Priemer G3/G-F					1,96	5,3	7,26	24,94	67,8	0,0	0,0

Skúškami dynamickej penetrácie boli na základe počtu úderov potrebných na zatlačenie tyče o 10 cm odvodené a vypočítané nasledovné hodnoty geotechnických charakteristík:

- štrky s prímiesou jemnozrnej zeminu **G-F** :

- *stredne uľahnuté* ($I_D=0,42-0,61$) v DPS-1 (4,3-4,6 m), DPS-2 (5,8-6,3 m) a DPS-4 (3,1-3,7 m a 4,5-7,4 m):

$E_{def} = 82,25-88,75$ MPa	(priemer: 84,73 MPa)
$E_{oed} = 99,10-106,93$ MPa	(priemer: 102,08 MPa)
$\varphi_{ef} = 31-34^\circ$	(priemer: 32,8°)
$c_{ef} = 0$ kPa	

- *uľahnuté* ($I_D=0,65-0,84$) v DPS-1 (2,6-4,3 m), DPS-2 (5,0-5,8 m), DPS-3 (2,4-7,4 m) a DPS-4 (3,7-4,5 m):

$E_{def} = 89,08-97,47$ MPa	(priemer: 94,11 MPa)
$E_{oed} = 107,33-117,43$ MPa	(priemer: 113,39 MPa)
$\varphi_{ef} = 34-38^\circ$	(priemer: 35,5°)
$c_{ef} = 0$ kPa	

- *veľmi uľahnuté* ($I_D=0,89-1,00$) v DPS-1 (6,4-8,6 m), DPS-2 (3,6-5,0 m a 6,3-7,4 m), DPS-3 (7,4-7,8 m) a DPS-4 (7,4-7,8 m):

$E_{def} = 98,68-118,84$ MPa	(priemer: 105,79 MPa)
$E_{oed} = 118,89-143,18$ MPa	(priemer: 127,46 MPa)
$\varphi_{ef} = 39-48^\circ$	(priemer: 42,2°)
$c_{ef} = 0$ kPa	

- štrky siltovité **GM** :

- *uľahnuté* ($I_D=0,74$) v DPS-2 (7,4-8,4 m):

$E_{def} = 72,37$ MPa
$E_{oed} = 97,80$ MPa
$\varphi_{ef} = 36^\circ$
$c_{ef} = 5$ kPa

- *veľmi uľahnuté* ($I_D=1,00$) v DPS-2 (8,4-9,1 m) a DPS-3 (7,8-8,3 m):

$E_{def} = 81,07-99,71$ MPa	(priemer: 90,39 MPa)
$E_{oed} = 109,55-134,74$ MPa	(priemer: 122,15 MPa)
$\varphi_{ef} = 41-46^\circ$	(priemer: 43,5°)
$c_{ef} = 7-8$ kPa	(priemer: 7,5 kPa)

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra, laboratórnych skúšok a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **štrkovité zeminu** - **štrk s prímiesou jemnozrnej zeminu** (symbol **G-F**) do triedy **G3** a **štrk siltovitý** (symbol **GM**) do triedy **G4**. Uvedeným štrkovitým zeminám priradujeme nasledovné hodnoty jednotlivých geotechnických charakteristík:

Charakteristické hodnoty pre štrky

Geotechnická tabuľka č. 3A

Geotechnické parametre	Štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F – stredne uľahnuté ($I_D=0,35-0,65$)	Štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F – uľahnuté ($I_D=0,65-0,85$)	Štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F – veľmi uľahnuté ($I_D=0,85-1,00$)
Objemová tiaž - γ	19,0 kNm ⁻³	19,0 kNm ⁻³	19,0 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,25	0,25	0,25
Prevodný súčiniteľ - β	0,83	0,83	0,83
Modul deformácie - E_{def}	82,25-88,75 MPa*	89,08-97,47 MPa*	98,68-118,84 MPa*
Modul deformácie - E_{oed}	99,10-106,93 MPa*	107,33-117,43 MPa*	118,89-143,18 MPa*
Efektívne šmykové parametre	$\varphi_{ef} = 31-34^{\circ}$ $c_{ef} = 0$ kPa	$\varphi_{ef} = 34-38^{\circ}$ $c_{ef} = 0$ kPa	$\varphi_{ef} = 39-48^{\circ}$ $c_{ef} = 0$ kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)**	293 kPa	450 kPa	450 kPa

* určené na základe dynamických penetračných skúšok

** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Charakteristické hodnoty pre štrky

Geotechnická tabuľka č. 3B

Geotechnické parametre	Štrk siltovitý G4/GM – uľahnuté ($I_D=0,65-0,85$)	Štrk siltovitý G4/GM – veľmi uľahnuté ($I_D=0,85-1,00$)
Objemová tiaž - γ	19,0 kNm ⁻³	19,0 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,30	0,30
Prevodný súčiniteľ - β	0,74	0,74
Modul deformácie - E_{def}	72,37 MPa *	81,07-99,71 MPa *
Oedometrický modul - E_{oed}	97,80 MPa*	109,55-134,74 MPa*
Efektívne šmykové parametre	$\varphi_{ef} = 36^{\circ}$ * $c_{ef} = 5$ kPa	$\varphi_{ef} = 41-46^{\circ}$ * $c_{ef} = 7-8$ kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)**	300 kPa	300 kPa

* určené na základe dynamických penetračných skúšok

** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Mezozoické súvrstvia – v podloží štrkovitých zemín vystupujú mezozoické súvrstvia tvorené hlavnými dolomitmi hronika triasového veku a slieňovcami a slienitými vápencami mráznického súvrstvia jurského až kriedového veku.

Dolomity sú vo vrchných častiach zvetrané a vŕtaním porušené, žltohnedej až svetlo žltkastosivej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 1-4 cm, do hĺbky prechádzajú do rozpukaných, slabo zvetraných dolomitov svetlo sivej, žltkastosivej až hnedosivej farby, triedy R3-R2, s veľkosťou úlomkov do 5-10 cm.

Slieňovce sú taktiež vo vrchných častiach zvetrané a vŕtaním porušené, hnedej až sivohnedej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC) až ílu štrkovitého (F2/CG), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 1-5-10 cm, do hĺbky prechádzajú do rozpukaných, slabo zvetraných slieňovcov sivej farby, triedy R3-R2, s veľkosťou úlomkov do 5-7 cm.

Zo zvetraných a porušených mezozoických súvrství - charakteru zemín sme odobrali na laboratórne rozbor 2 vzorky zeminy. Podľa zrnitostných rozborov sa jedná o štrk ílovitý GC/G5 a íl štrkovitý F2/CG.

Výsledky laboratórnych skúšok – zvetrané dolomity a slieňovce – charakteru zemín

Tabuľka č.3

Labor. číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]		Obj. hmot. [g/cm ³]		Zdanl. hustota [g/cm ³] ρ_s	Objem pórov [%] n	Stupeň nasýtenia [%] S_r	Konzistenčné medze				Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do	hm. suš. w_n	obj. suš. w_d	vlh. z. ρ_n	suc h. z. ρ_d				medza tek. w_L [%]	medza plast. w_p [%]	číslo plast. I_p [%]	číslo konzist. I_c	
1935	V-1	9,5	10,0	10,1	-	-	-	-	-	-	40	19	21	1,42	F2 CG
1939	V-4	8,5	9,0	14,6	-	-	-	-	-	-	30	14	16	-	G5 GC

Zrnitostné zloženie zvetraných dolomitov a slieňovcov – charakteru zemín

Tabuľka č. 4

Laboratórne číslo vzorky	Zatriedenie zeminy	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Obsah frakcie [%]						
			Od	Do	cl	si	f	sa	gr	cb	bo
1935	F2 CG	V-1	9,5	10,0	17,4	17,9	35,3	22,3	42,4	0,0	0,0
1939	G5 GC	V-4	8,5	9,0	10,7	13,1	23,8	22,1	54,0	0,0	0,0

Polohy slabo zvetraných dolomitov a slieňovcov boli overované v laboratóriu mechaniky hornín skúškami stanovenia **indexu pevnosti pri bodovom zaťažení - Point Load Test (PLT)** (príloha č.6). Úlomky hornín boli odobraté z geologických diel V-1 z hĺbky 10,0 až 15,0 m a V-3 z hĺbky 9,0-11,0 m. Výsledky sú uvedené v tabuľkách č. 5 a 6.

Na stanovenie pevnosti v prostom tlaku bol použitý prepočtový vzťah $\sigma_c = 22 \cdot I_s(50)$, ktorý je odporúčaný v zmysle normy STN EN 1926.

Výsledky Point Load Test (PLT) na úlomkoch slieňovcov

Tabuľka č. 5

Laboratórne číslo vzorky	Vrt (hĺbka odberu)	Index pevnosti pri bodovom zaťažení $I_s(50)$ (MPa) - rozsah	Index pevnosti pri bodovom zaťažení $I_s(50)$ (MPa) - priemer	Prepočet $I_s(50)$ na pevnosť v prostom tlaku σ_c (MPa)	Zatriedenie v zmysle STN 72 1001
1940	V-1 (10,0-15,0 m)	2,03-3,47	2,64	58,13	R2

Výsledky Point Load Test (PLT) na úlomkoch dolomitov

Tabuľka č. 6

Laboratórne číslo vzorky	Vrt (hĺbka odberu)	Index pevnosti pri bodovom zaťažení $I_s(50)$ (MPa) - rozsah	Index pevnosti pri bodovom zaťažení $I_s(50)$ (MPa) - priemer	Prepočet $I_s(50)$ na pevnosť v prostom tlaku σ_c (MPa)	Zatriedenie v zmysle STN 72 1001
1944	V-3 (9,0-11,0 m)	2,33-3,38	2,82	62,11	R2

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **mezozoické súvrstvia - dolomity** silno zvetrané charakteru **štrku ílovitého** (symbol **GC**) do triedy **G5**, **dolomity slabo zvetrané** triedy **R3-R2**, **slieňovce** silno zvetrané charakteru **ílu štrkovitého až štrku ílovitého** (symbol **CG-GC**) do triedy **F2-G5**. Pri návrhu geotechnických konštrukcií pre dolomity a slieňovce odporúčame použiť nasledovné hodnoty geotechnických parametrov:

Charakteristické hodnoty pre mezozoické podložie – dolomity

Geotechnická tabuľka č. 4A

Geotechnické parametre	Dolomity R3-R2	Dolomity zvetrané G5/GC
Objemová tiaž - γ	27-28 kNm ⁻³	19,5 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,20	0,30
Prevodný súčiniteľ - β	-	0,74
Modul deformácie - E_{def}	300-400 MPa	40-60 MPa
Oedometrický modul deformácie - E_{oed}	-	54-81 MPa
Efektívne šmykové parametre	-	$\varphi_{ef} = 28-32^\circ$ $c_{ef} = 2-10$ kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)	500-600 kPa	200 kPa

Charakteristické hodnoty pre mezozoické súvrstvia – slieňovce

Geotechnická tabuľka č. 4B

Geotechnické parametre	Slieňovce R3-R2	Slieňovce zvetrané G5/GC	Slieňovce zvetrané F2/CG
Objemová tiaž - γ	25-26 kNm ⁻³	19,5 kNm ⁻³	19,5 kNm ⁻³
Poissonovo číslo - ν	0,20	0,30	0,35
Prevodný súčiniteľ - β	-	0,74	0,62
Modul deformácie - E_{def}	300-400 MPa	40-60 MPa	30-35 MPa
Oedometrický modul deformácie - E_{oed}	-	54-81 MPa	48-56 MPa
Efektívne šmykové parametre	-	$\varphi_{ef} = 28-32^\circ$ $c_{ef} = 2-10$ kPa	$\varphi_{ef} = 24-30^\circ$ $c_{ef} = 18-26$ kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)	500-600 kPa	200 kPa	450 kPa

Hydrogeologické pomery

Hydrogeológia skúmaného územia je odrazom geologicko-tektonickej stavby, geomorfologických, hydrologických a klimatických pomerov územia.

V rámci hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí predmetné územie do hydrogeologického rajónu **kvarter Trenčianskej kotliny a príľahlé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny**, pre ktorý je typická medzizrnová priepustnosť. Významnejšími kolektormi podzemných vôd v hodnotenom území sú fluviálne sedimenty, ktoré tvoria zvodnenec s množstvami podzemných vôd miestneho významu. Kolektory tvoria štrky a piesky aluviálnych akumulácií, ktoré sú prekryté polygenetickými hlinami. Ich medzizrnová priepustnosť je pomerne vysoká, hladina podzemnej vody je voľná až mierne napätá.

Hlavným recipientom v území je rieka Váh.

V študovanom území bola geologickými dielami zastihnutá hladina podzemnej vody v úrovni 3,7 až 4,2 m pod úrovňou terénu t.j. v nadmorskej výške 208,65 m.n.m. až 208,15 m.n.m.

Z fyzikálno-chemickej analýzy vody z geologického diela V-1 vyplýva, že celková mineralizácia dosahuje hodnotu 729,0 mg.l⁻¹ a radí ju do kategórie pre vody so zvýšenou mineralizáciou. Na základe v laboratóriu nameranej hodnoty pH 7,48 je podzemná voda slabo alkalická. Stanovené obsahy hlavných iónov tvoriace celkovú mineralizáciu, spôsobujú celkovú tvrdosť vody v hodnote 8,76 mmol.l⁻¹. Z. Z aspektu klasifikácie tvrdosti je voda tvrdá.

Z výsledkov chemickej analýzy (príloha č.7) vyplýva, že podzemná voda v zmysle STN EN 206-1/NA nevykazuje agresívne účinky na betónové konštrukcie – symbol X0, v zmysle STN 038375 predstavuje pre kovové potrubia prostredie s vysokou agresivitou (elektrolytická vodivosť = 949 μ S.cm⁻¹), kovové potrubia je odporúčané chrániť za použitia zvýšenej izolácie.

Hodnotenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia

Z hľadiska posúdenia možnosti vypúšťania dažďových vôd do vsakovacích drénov sú rozhodujúce dve základné inžinierskohydrogeologické podmienky:

1. Dno vsakovacích objektov musí byť situované **minimálne 1,0 m, v prípade vsakovacích studní minimálne 1,5 m** nad maximálnou hladinou podzemných vôd (STN 75 6402)
2. Priepustnosť vsakovacej vrstvy by mala byť v rozsahu **$k_f = 5 \cdot 10^{-3}$ až $5 \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹**

Na základe podmienky č.1 v daných hydrogeologických podmienkach môže byť dno vsakovacích objektov osadené v hĺbke do 2,7 m pod terénom, t.j. 1,0 m nad úrovňou geologickými dielami overenej hladiny podzemnej vody.

Pre prípad vsakovacích studní na úrovni cca 2,2 m od súčasného terénu, t.j. až 1,5 m nad úrovňou geologickými dielami overenej hladiny podzemnej vody.

Koeficient filtrácie bol stanovený z odobratých vzoriek štrkových zemín štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F) a štrku siltovitého (G4/GM) z kriviek zrnitosti metódou podľa Mallet – Pasquant a jeho hodnota je v rozsahu **$k_f = 1,0 \cdot 10^{-2}$ až $5,0 \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹.**

Vsakovacia schopnosť horninového prostredia závisí od priepustnosti horninového prostredia nenasytenej zóny, ktoré je definované koeficientom filtrácie. Tento taktiež charakterizuje rýchlosť infiltrácie vody vsakovacím zariadením do horninového prostredia.

Pre posúdenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia môžeme pre jednotlivé typy zemín uvažovať s nasledovnými koeficientmi filtrácie:

Ílovité zeminy	 $k_f = n \cdot 10^{-7}$ až $n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$
Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	 $k_f = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m.s}^{-1}$ až $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$
Štrk siltovitý	 $k_f = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$

Z predchádzajúcich kapitol vyplýva, že z prítomných geologických vrstiev najlepšiu vsakovaciu schopnosť majú štrky s prímiesou jemnozrnej zeminy, ktoré sú prítomné v hĺbke od cca 2,2 až 3,6 m. Ich vsakovaciu schopnosť možno charakterizovať koeficientom filtrácie:

$$k_f = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ až } 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}.$$

V prípade, že budú dažďové vody odvádzané do vsakovacích objektov, je potrebné pri ich navrhovaní počítať s koeficientom filtrácie $k_f = 1,0 \cdot 10^{-2}$ až $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ (štrkové sedimenty) a zaústiť ich do štrkového súvrstvia. **V prípade potreby presného stanovenia koeficientu filtrácie je potrebné v skúmanom území realizovať vsakovaciu skúšku.**

Podľa výsledkov inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu možno konštatovať nasledovné:

- územie, na ktorom budú budované objekty umiestnené, je tvorené od hĺbky cca 2,2 až 3,6 m štrkovitými zeminami.
- prípadné vsakovacie objekty odporúčame zaústiť do štrkovitých zemín charakteru **štrku s prímiesou jemnozrnej zeminy**, ktorých výskyt je zdokumentovaný od hĺbky cca 2,2 až 3,6 m, pod terénom a pri jeho navrhovaní počítať s koeficientom filtrácie $k_f = 1,0 \cdot 10^{-2}$ až $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$
- hladina podzemnej vody bola v uvedenej lokalite geologickými dielami zastihnutá v hĺbke 3,7 až 4,2 m pod úrovňou terénu
- **skalné podložie (málo priepustné až nepriepustné) bolo zastihnuté v hĺbke 8,1 až 9,3 m pod úrovňou terénu**

2.3 Kategorizácia zemín

V zmysle STN 73 3050 „Zemné práce“, zatriedujú sa prieskumnými prácami overené typy zemín do nasledovných tried ťažiteľnosti:

- navážky	tr.2-3
- jemnozrnné zeminy – íl so strednou plasticitou.....	tr.2-3
- piesčité zeminy – piesok siltovitý.....	tr.2-3
- štrkovité zeminy – drobný až stredný štrk, veľmi uľahnutý až uľahnutý.....	tr.3-4
- mezozoické podložie – dolomity a slieňovce zvetrané až zdravé.....	tr.4-5

Uvedené zatriedenie je len orientačné, zeminy je potrebné zatriediť podľa ich skutočného stavu vo výkopoch.

2.4 Zhodnotenie základových pomerov

Z vyhodnotenia geologických diel V-1 až V-4 a dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-4 a ich interpretácie v geologických profiloch vyplýva, že mocnosť a priebeh základných typov vrstiev zemín sa zásadne nemení, v geologických dielach však boli zistené špeciálne zeminy – navážky a bola tu zistená prítomnosť podzemnej vody, preto **základové pomery hodnotíme ako zložité** (čl. 20 STN 73 1001). Plánované objekty obytnej zóny sú citlivé na nerovnomerné sadanie, preto sa jedná o **stavby s náročnou konštrukciou** (čl. 21 STN 73 1001). **Pri navrhovaní základov odporúčame**

postupovať podľa zásad 2. geotechnickej kategórie (čl. 3.2 STN 73 1001 – apríl 2010). Požiadavky pre navrhovanie v 2.geotechnickej kategórii sú uvedené v Eurokóde 7.

Zóna **zamŕzania zeminy**, do ktorej sa stavebné objekty nezakladajú, **dosahuje hĺbku premŕzania $h_{pr} = 0,94$ m.**

Vo vrchnej časti územia sú lokálne prítomné **špeciálne zeminy - navážky**. Zastihnuté boli vo všetkých geologických dielach do hĺbky 0,8 až 3,1 m. Majú rôznorodý charakter a sú zastúpené ílom so strednou plasticitou F6/CIY, ílom štrkovitým F2/CGY, štrkom ílovitým G5/GCY a štrkom s prímесou jemnozrnnej zeminy G3/G-FY s obsahom stavebného odpadu a betónu.

Z geotechnického hľadiska sa jedná o nerovnorodý materiál, ktorý nie je vhodný pre priame zakladanie objektov.

Jemnozrnne zeminy, sú v skúmanom území prítomné len sporadicky. Zastihnuté boli v geologických dielach V-1, V-2, DPS-1 a DPS-2. Prítomné sú do hĺbky 1,9 až 3,3 m a dosahujú mocnosti od 0,4 do 1,1 m. Tvorené sú polygenetickým ílom so strednou plasticitou (F6/CI) tuhej až pevnej konzistencie. Jemnozrnne zeminy predstavujú **málo únosnú a nerovnomerne stlačiteľnú** základovú pôdu.

Piesčité zeminy, vystupujú ako súčasť fluvialneho komplexu v jeho vrchnej časti. Prítomné sú len lokálne. Zastihnuté boli v geologických dielach V-1, V-2, DPS-1 a DPS-2, v úrovni od 1,9 do 3,6 m, kde tvoria pomerne tenké polohy (0,3-0,7 m mocné) reprezentované pieskom siltovitým S4/SM. Pod navážkami a jemnozrnými a piesčitými zeminami sú prítomné fluvialne **štrkovité zeminy**, ktoré v zmysle STN 73 1001 možno charakterizovať prevažne ako štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), ktorý na báze miestami prechádza do štrku siltovitého (G4/GM). Štrkovité zeminy sú prevažne stredne uľahnuté až veľmi uľahnuté.

V podloží štrkovitých zemín vystupujú podložné **mezozoické súvrstvia**, zastihnuté boli v hĺbke 8,1 až 9,3 m. Zastúpené sú dolomitmi a slieňovcami triedy R3-R2, ktoré sú vo vrchných častiach (do hĺbky cca 9,0 až 11,5 m), zvetrané, rozpukané (vŕtaním porušené), triedy R6-R4 a môžu nadobúdať až charakter zemín – štrku ílovitého (G5/GC) až ílu štrkovitého (F2/CG).

Z hľadiska zakladania sa javia ako **najvhodnejšia, dostatočne únosná a málo stlačiteľná základová pôda** polohy štrkovitých zemín, prípadne podložné mezozoické súvrstvia.

Pri návrhu základových konštrukcií, v prípade plošného i hĺbkového zakladania, odporúčame vo výpočtoch použiť charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre štrkovité zeminy a mezozoické podložie uvedené v kapitole 2.2. v geotechnických tabuľkách č. 3A, 3B a 4A, 4B.

V študovanom území bola geologickými dielami zastihnutá **hladina podzemnej vody v úrovni 3,7 až 4,2 m pod úrovňou terénu.**

V prípade **hĺbkového zakladania** na veľkopriemerových pilótach uvádzame v zmysle tab. 4 STN 73 1002 Pilotové základy **zvislú tabuľkovú únosnosť vŕtaných pilót** v štrkovitých zeminách **triedy G1 až G4:**

pre priemer piloty 1,0 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 3,0 m

- pre uľahnuté štrky: **$U_{v\ tab} = 2800$ kN**

pre priemer piloty 1,3 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 3,0 m

- pre uľahnuté štrky: **$U_{v\ tab} = 4500$ kN**

pre priemer piloty 1,0 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 5,0 m

- pre uľahnuté štrky: **$U_{v\ tab} = 3200$ kN**

pre priemer piloty 1,3 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 5,0 m

- pre uľahnuté štrky: **$U_{v\ tab} = 5000$ kN**

V zmysle tab. 8 STN 73 1002 Pilotové základy odporúčame pri návrhu základov použiť nasledovné hodnoty pre **vodorovnú tabuľkovú únosnosť vŕtaných pilót** v štrkovitých zeminách:

- **pre priemer piloty 1,0 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 5,0 m: $U_{h\ tab} = 280$ kN**
- **pre priemer piloty 1,3 m a votknutie piloty v štrkovitej zemine do hĺbky 5,0 m: $U_{h\ tab} = 360$ kN**

3 Záver

Na základe objednávky od spoločnosti Nová Merina, s.r.o., bola posúdená vhodnosť územia pre výstavbu obytnej zóny v katastri mesta Trenčín.

Geologická stavba územia v danej lokalite bola overená geologickými dielami V-1 až V-4 a dynamickými penetračnými sondami DPS-1 až DPS-4 do hĺbky cca 8-15 m.

Geologickými dielami boli zdokumentované jemnozrnné, piesčité a štrkovité zeminy kvartéru a podložné mezozoické súvrstvia.

Základové pomery hodnotíme ako zložité (čl. 20 STN 73 1001) a plánované objekty obytnej zóny ako **stavbu s náročnou konštrukciou** (čl. 21 STN 73 1001). **Pri navrhovaní základov odporúčame postupovať podľa zásad 2. geotechnickej kategórie** (čl. 3.2 STN 73 1001 – apríl 2010). Požiadavky pre navrhovanie v 2.geotechnickej kategórii sú uvedené v Eurokóde 7.

Objekty bytovej zóny odporúčame založiť hĺbkovo vo vrstve stredne uľahnutých až veľmi uľahnutých štrkovitých zemín.

Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov jemnozrnných, piesčitých a štrkovitých zemín a podložných hornín sú uvedené v geotechnických tabuľkách č. 1, 2, 3A, 3B a 4A, 4B v kapitole 2.2 tejto správy.

Na základe podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu možno konštatovať nasledovné:

- predmetné územie sa nachádza v meste Trenčín na parcelách č. 1384/3, 1384/10, 1384/12, 1384/246, 1384/247, 1384/248, 1384/275 a 1384/287, na ľavom brehu rieky Váh, v jej širšom alúviu, a má rovinatý charakter, ktorý je v súčasnosti modelovaný a pretváraný antropogénnou činnosťou.
- územie je budované antropogénnymi navážkami, polygenetickými jemnozrnnými a fluvialnými piesčitymi a štrkovitými sedimentmi a podložnými mezozoickými súvrstviami
- hydrogeológia územia je predurčená geologickou stavbou danej oblasti. Zvodnenou vrstvou sú fluvialné štrky nachádzajúce sa pod vrstvou navážok, jemnozrnných a piesčitých zemín v hĺbke cca 2,2 až 3,6 m pod úrovňou terénu. Hladina podzemnej vody v študovanom území je voľná až mierne napätá. Realizovanými geologickými dielami bola hladina podzemnej vody narazená v hĺbke 3,7 až 4,2 m pod úrovňou terénu.
- prípadné vsakovacie objekty odporúčame zaústiť do štrkovitých zemín charakteru **štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy**, ktoré sa nachádzajú v hĺbke cca 2,2 až 3,6 m pod terénom a pri ich navrhovaní počítať s koeficientom filtrácie: **$k_f = 1,0 \cdot 10^{-2}$ až $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .
- z podzemnej vody, z geologického diela V-1, bola odobratá vzorka na stanovenie agresivity na betónové a kovové konštrukcie, na základe výsledkov analýz možno konštatovať, že **podzemná voda v zmysle STN EN 206-1/NA nevykazuje agresívne účinky na betónové konštrukcie – symbol X0, v zmysle STN 038375 predstavuje pre kovové potrubia prostredie s vysokou agresivitou** (elektrolytická vodivosť = $949 \mu\text{S.cm}^{-1}$), **kovové potrubia je odporúčané chrániť za použitia zvýšenej izolácie**
- skúmané územie sa nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa vodného zdroja **Sihot'**.
- **nakoľko sa územie nachádza v pásme hygienickej ochrany II. stupňa vodného zdroja, je potrebné pri výstavbe dodržiavať nasledovné podmienky a opatrenia:**
 - v prípade odvádzania dažďových vôd do horninového prostredia, je potrebné vsakovací objekt umiestniť minimálne 1 m nad úrovňou hladiny podzemnej vody a navrhnuť ho tak aby dochádzalo k dostatočnému prečisteniu dažďových vôd a ak je to možné zaústiť ho do štrkovitých zemín charakteru **štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy**, ktoré sa nachádzajú v hĺbke cca 2,2 až 3,6 m pod terénom pre ktoré je charakteristický koeficient filtrácie **$k_f = 1,0 \cdot 10^{-2}$ až $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$** .
 - odpad, ktorý vznikne pri realizácii stavby likvidovať v zmysle zákona o odpadoch

- na recykláciu, zhodnocovanie a zneškodnenie odpadov zabezpečiť odbornú – certifikovanú spoločnosť
 - neskladovať na pozemku ropné a chemické látky, resp. látky škodiace vodám
 - na území nesmie dôjsť k úniku škodlivých látok do podzemných a povrchových vôd
 - prípadný materiál kontaminovaný ropnými látkami ukladať do kontajnera k tomu účelu určenému,
 - mať k dispozícii posypový materiál (vapex, perlit) s cieľom urýchlenej likvidácie prípadného úniku ropných látok do podzemných resp. povrchových vôd
 - pri realizovaní výstavby môžu byť použité mechanizmy a strojné zariadenia dodávateľa len s vyhovujúcim technickým stavom
 - na území nevykonávať opravy, údržbu a parkovanie mechanizmov dodávateľa počas výstavby
 - denne po ukončení pracovnej zmeny skontrolovať stav pracoviska stavebným dozorom dodávateľa s cieľom vždy odstrániť také nedostatky, ktoré by mohli zapríčiniť znehodnotenie územia, zistený stav zapisovať do stavebného denníka a zistené nedostatky ihneď odstrániť
 - upozorniť a poučiť pracovníkov na stavbe, že sa pracuje na území OP II. stupňa vodárenských zdrojov
 - zahájenie a ukončenie prác oznámiť prevádzkovateľovi vodárenského zdroja – Trenčianske vodárne a kanalizácie a.s. Trenčín
 - žiadne výkopy nehĺbiť pod úroveň hladiny podzemnej vody
 - tesnosť novovybudovaných kanalizačných potrubí preveriť tlakovou skúškou
 - na otvorených priestranstvách pri bytovom dome bude zakázané vykonávať akúkoľvek činnosť pri ktorej dochádza k manipulácii so škodlivými látkami
 - stanovené osobitné podmienky výstavby zodpovedajú súčasnej miere poznania prírodného geologického prostredia a technickým možnostiam navrhovateľa a pri ich dodržaní bude ochrana podzemných vôd a vodného zdroja v dostatočnej miere zabezpečená.
- **predpokladá sa že dažďové vody zo striech bytových domov budú odvádzané do horninového prostredia vsakovacími objektmi. Vzhľadom na charakter plánovaných objektov nie je predpoklad, že by vsakovaním dažďových vôd došlo k negatívnemu ovplyvneniu kvality a kvantity podzemných vôd vodného zdroja Sihot' a životného prostredia. Dno vsakovacích drénov sa bude nachádzať nad hladinou podzemnej vody a prúdením vôd cez horninové prostredie dôjde ku dostatočnému samočisteniu odpadových vôd**

4 Zoznam použitej literatúry

- | | |
|-------------------------------|---|
| E. Mazúr, M. Lukniš, 1986: | Geomorfologické členenie SSR a ČSSR, časť Slovensko, Slov. kartografia Bratislava |
| J. Mello a kol., 2005: | Geologická mapa stredného Považia M 1:50 000, ŠGÚDŠ Bratislava |
| M. Vilšer, 1958: | Trenčín – výstavba závodu n.p. Merina, Centroprojekt, Brno |
| M. Mesko, 1997: | Trenčín – výroba odevov Accord, GEOS, Bratislava |
| J. Bulko, 1998: | Trenčín – Kovový šrot s.r.o., na Železničnej ulici, PROGEO, Trenčín |
| J. Bulko, 1999: | Trenčín – Merina a.s. monitorovací systém podzemných vôd, PROGEO, Trenčín |
| T. Molčan, P. Štefanka, 2022: | Trenčín – Kukučínova – bytový dom, GEOTEM, Nová Dubnica |
| M. Lapin a kol. : | Klimatické oblasti, Atlas SSR |
| STN 72 1001 | Klasifikácia zemín a skalných hornín |
| STN EN ISO 14688-1 | Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 1: Pomenovanie a opis (STN 72 1003) |
| STN EN ISO 14688-2 | Geotechnický prieskum a skúšky. Pomenovanie a klasifikácia zemín. Časť 2: Princípy klasifikácie (STN 72 1003) |
| STN 73 1001(1987) | Zakladanie stavieb |
| STN 73 1001(2010) | Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb |
| STN 73 3050 | Zemné práce |

STN EN 1998-1 (73 0036)	Eurokód 8 - Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženie a pravidlá pre pozemné stavby
STN EN 1998-1/NA/Z2 (73 0036), 03/2012	Eurokód 8 - Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženie a pravidlá pre budovy, Národná príloha, Zmena 2
STN 73 1002	Pilótové základy

Zoznam použitých geotechnických značiek pre jednotlivé vlastnosti zemín a hornín:

w_n [%]	vlhkosť
ρ_d [g.cm ⁻³]	objemová hmotnosť suchej zeminy
w_L [%]	medza tekutosti
w_p [%]	medza plasticity
I_p [%]	index plasticity
I_c [1]	index konzistencie
γ_n [kNm ⁻³]	objemová tiaž zeminy v prirodzenom uložení
ϕ_u [°]	totálny uhol vnútorného trenia
c_u [kPa; kNm ⁻²]	totálna súdržnosť
ϕ_{ef} [°]	efektívny uhol vnútorného trenia
c_{ef} [kNm ⁻²]	efektívna súdržnosť
E_{def} [MNm ⁻²]	modul pretvárnosti
E_{oed} [MNm ⁻²]	Oedometrický modul pretvárnosti
ν	Poissonovo číslo
β	súčiniteľ pre prevod medzi modulom pretvárnosti a oedometrickým modulom

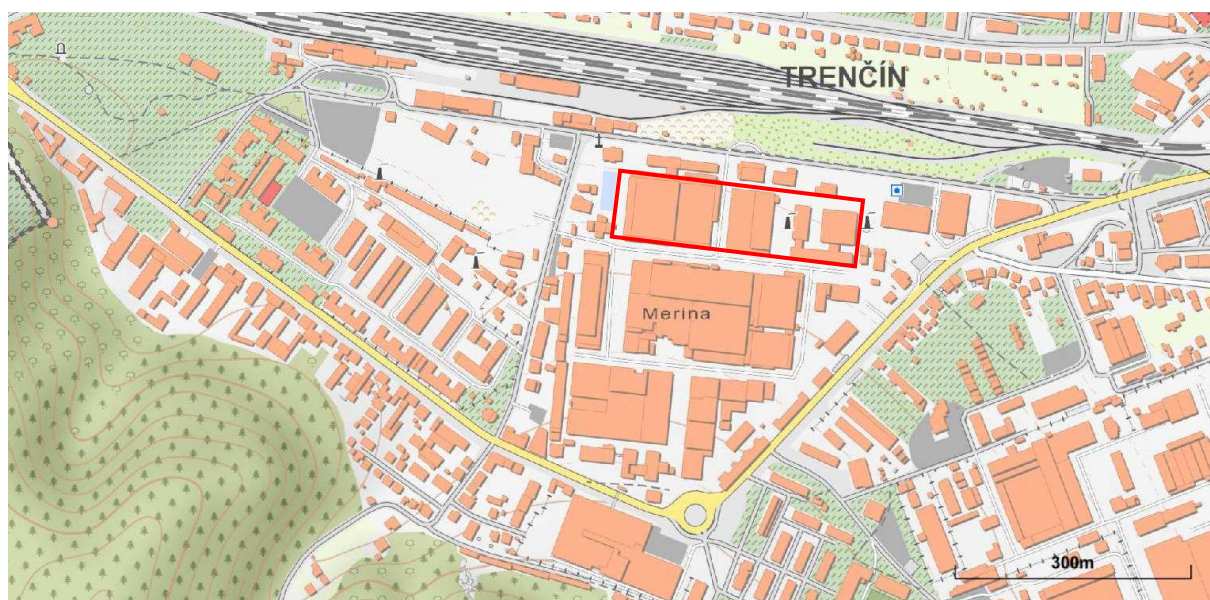
V Novej Dubnici 18.12.2023

Vypracoval: RNDr. Tomáš Molčan

Prehľadná situácia záujmového územia M 1:10 000

Príloha č. 1
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320

Prehľadná situácia záujmového územia
M 1:10 000



 - skúmané územie

Situácia geologických diel a objektov stavby M 1:1000

Príloha č. 2
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320

Situácia geologických diel a objektov stavby
M 1:1000



Legenda:

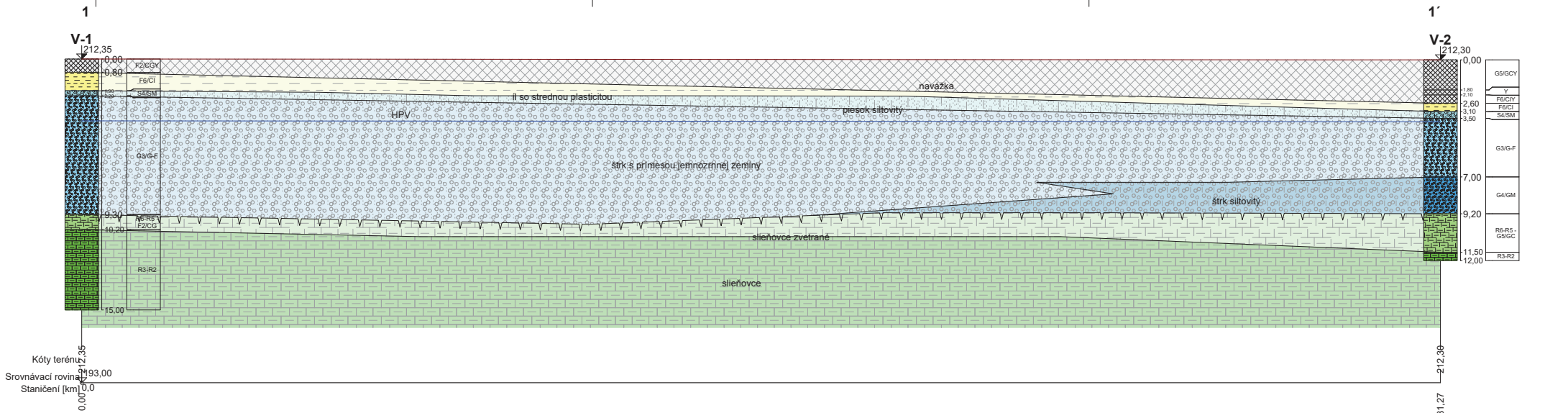
+V-1 - inžiniersko-geologický vrt

+DPS-1 - dynamická penetračná skúška

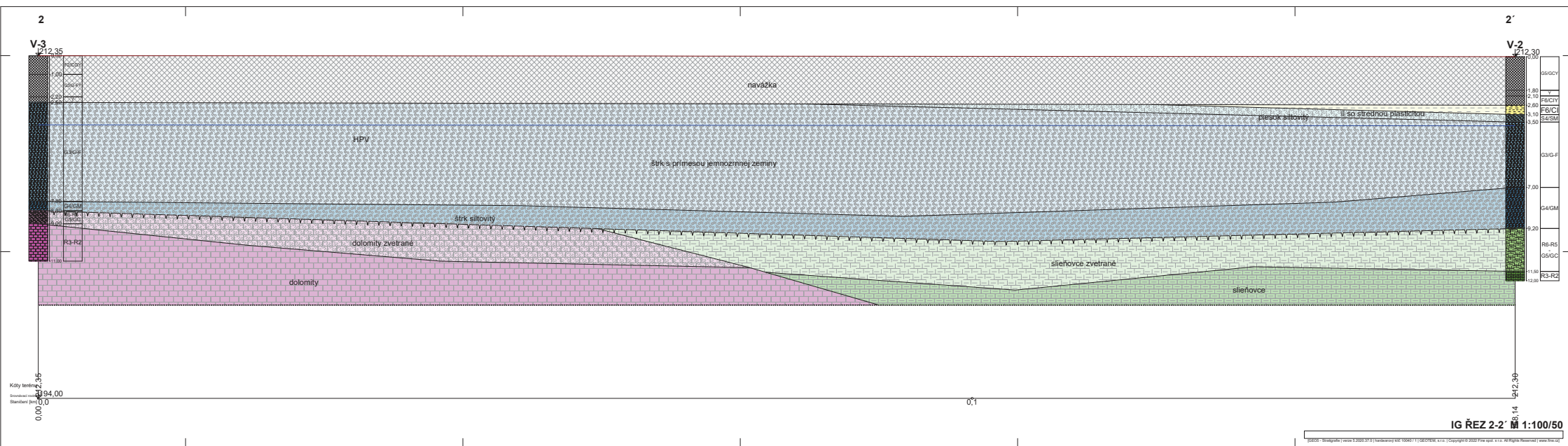
1___1' - inžiniersko-geologický profil

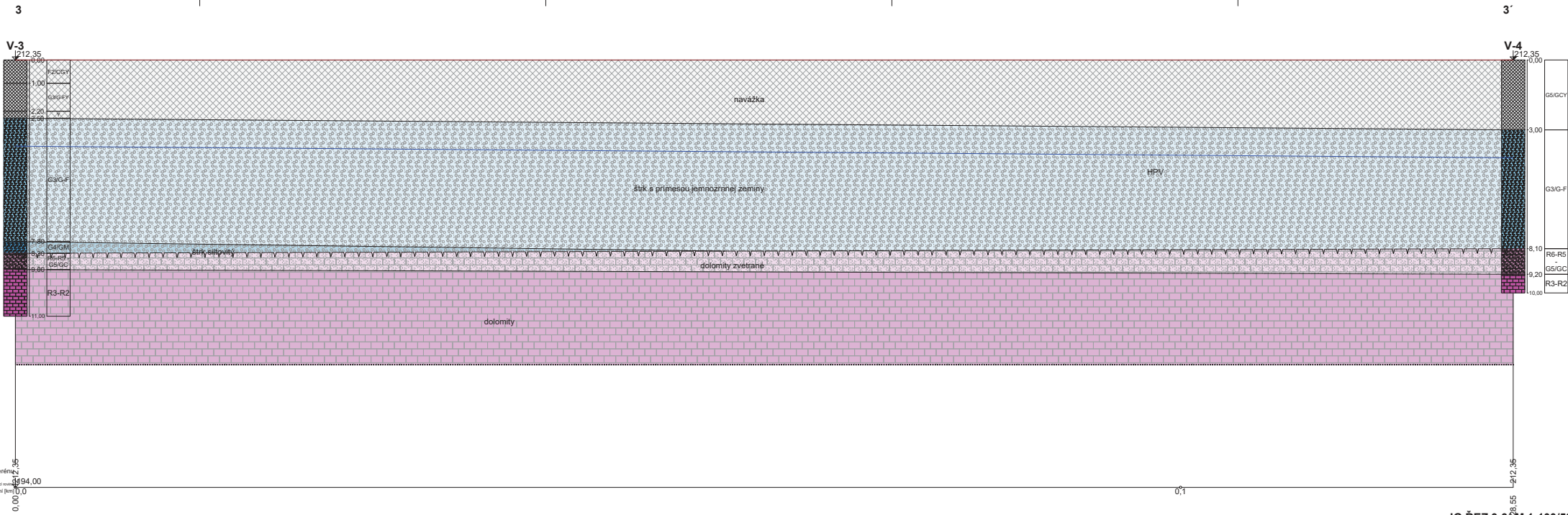
Schematické inžinierskogeologické profily 1-1' až 3-3' a A, B, C, D

Príloha č. 3
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320

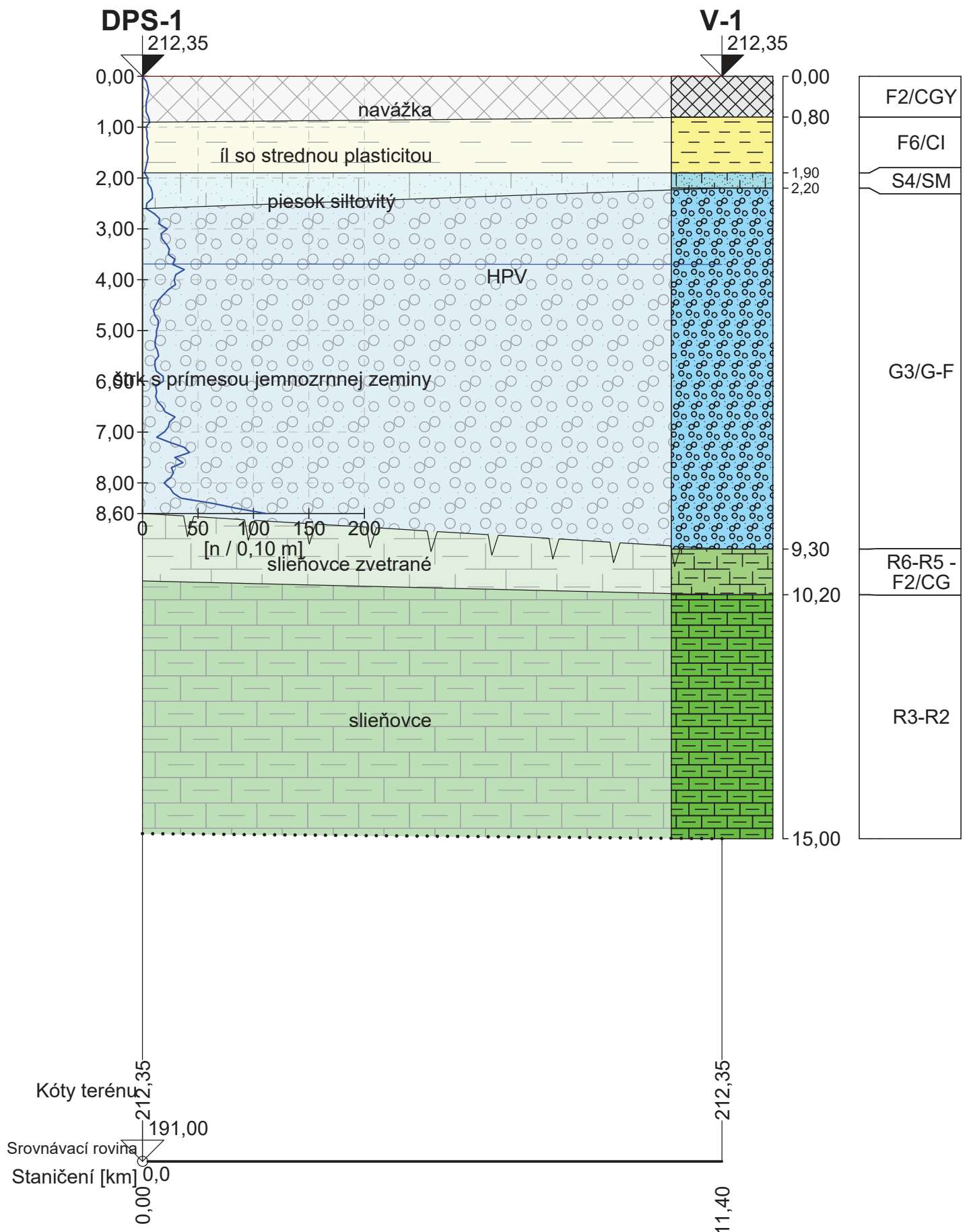


IG ŘEZ 1-1' M 1:100/100





A



IG ŘEZ A M 1:100/100

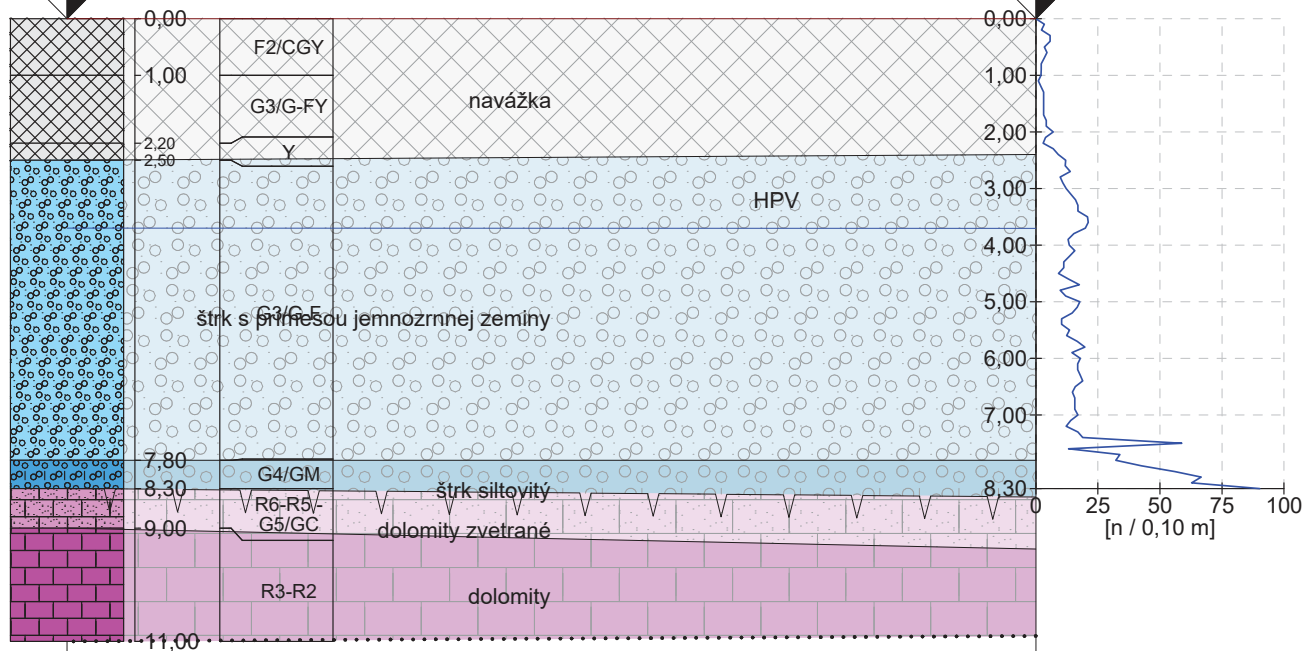
C

V-3

212,35

DPS-3

212,35



Kóty terénu

212,35

Srovnávací rovina

191,00

Staničení [km]

0,0

0,00

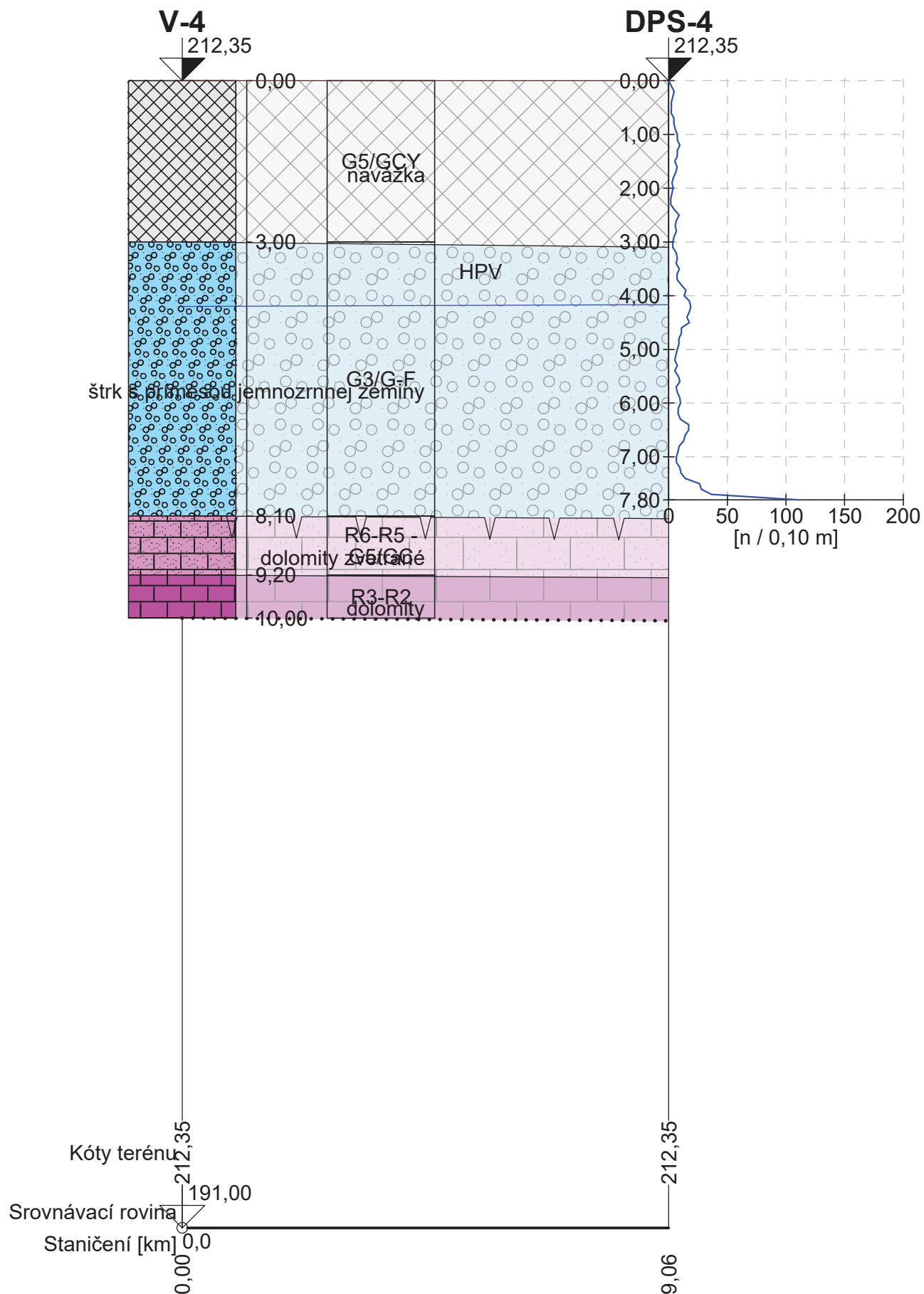
212,35

17,12

IG ŘEZ C M 1:100/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o.
Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

D



Geologická dokumentácia a fotodokumentácia geologických diel V-1 až
V-4

Príloha č. 4
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320

V - 1 15,0 m 23.11.2023

kvartér

- 0,0 – 0,8 m navážka – íl štrkovitý (F2/CGY), hnedej farby, tuhej konzistencie, s obsahom obliakov, úlomkov tehál a stavebného materiálu, kusmi káblov;
- 0,8 – 1,9 m íl so strednou plasticitou (F6/CI), polygenetický, hnedej farby, pevnej konzistencie;
- 1,9 – 2,2 m piesok siltovitý (S4/SM), fluvialny, svetlohnedej farby, jemnozrnný, suchý až vlhký, s obsahom ojedinelých obliakov veľkosti do cca 2-4 cm;
- 2,2 – 9,3 m štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F), fluvialny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímiesou jemnozrnnnej zeminy;

mezozoikum

- 9,3 – 10,2 m karbonáty – slieňovce, zvetrané a vŕtaním porušené, sivohnedej farby, charakteru ílu štrkovitého (F2/CG), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 1-5-7 cm;
- 10,2 – 15,0 m karbonáty – slieňovce, slabo zvetrané, vŕtaním porušené, rozpukané, sivej farby, triedy R3-R2;

Hladina podzemnej vody : narazená 3,7 m pod terénom
ustálená 3,7 m pod terénom

Odobraté vzorky: V-1 – 5,5-6,0m (PV),
V-1 – 9,5-10,0m (PV)
V-1 – 10,0-15,0m (PLT)
vzorka vody

Vrtný profil: 0,0 – 4,0 m ø 176 mm
4,0 – 15,0 m ø 137 mm

V - 2 12,0 m 23.11.2023

kvartér

- 0,0 – 1,8 m navážka – štrk ílovitý (G5/GCY), hnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do cca 3-5-8 cm;
- 1,8 – 2,1 m betón;
- 2,1 – 2,6 m navážka – íl so strednou plasticitou (F6/CIY), hnedej farby, s kúskami asfaltu a úlomkami tehál;
- 2,6 – 3,1 m íl so strednou plasticitou (F6/CI), polygenetický, hnedej farby, tuhej konzistencie;
- 3,1 – 3,5 m piesok siltovitý (S4/SM), fluvialny, hnedosivej až zelenkastosivej farby, vlhký, jemnozrnný;
- 3,5 – 7,0 m štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F), fluvialny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímiesou jemnozrnnnej zeminy;

7,0 – 9,2 m štrk siltovitý (G4/GM), fluviálny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, so zvýšenou prímесou jemnozrnnej frakcie

mezozoikum

9,2 – 11,5 m karbonáty – slieňovce, zvetrané a vŕtaním porušené, hnedej až sivohnedej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 5-10 cm;

11,5 – 12,0 m karbonáty – slieňovce, slabo zvetrané, vŕtaním porušené, rozpukané, sivej farby, triedy R3-R2;

Hladina podzemnej vody : narazená 3,7 m pod terénom
ustálená 3,7 m pod terénom

Odobraté vzorky: V-2 – 4,0-4,5m (PV),
V-2 – 7,0-7,5m (PV)

Vrtný profil: 0,0 – 4,0 m ø 176 mm
4,0 – 12,0 m ø 137 mm

V - 3 11,0 m 24.11.2023

kvartér

0,0 – 1,0 m navážka – charakteru ílu štrkovitého (F2/CGY), hnedej farby, s obsahom obliakov, úlomkov tehál a stavebného odpadu;

1,0 – 2,2 m navážka – charakteru štrku s prímесou jemnozrnnej zeminy (G3/G-FY), svetlo hnedosivej farby, s obsahom obliakov a úlomkov betónu;

2,2 – 2,5 m betón

2,5 – 7,8 m štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímесou jemnozrnnej zeminy;

7,8 – 8,3 m štrk siltovitý (G4/GM), fluviálny, svetlohnedej farby, hrubé zrná majú pestré zloženie s prevahou karbonátov, sú zaoblené, veľkosti do 3-5-8 cm;

mezozoikum

8,3 – 9,0 m karbonáty – dolomity, zvetrané a vŕtaním porušené, svetlo žltkastosivej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 2-4 cm;

9,0 – 11,0 m dolomity, zdravé až slabo zvetrané, vŕtaním porušené, svetlo sivej až žltkastosivej farby, triedy R3-R2, úlomky veľkosti do 5-10 cm;

Hladina podzemnej vody : narazená 3,7 m pod terénom
ustálená 3,7 m pod terénom

Odobraté vzorky: V-3 – 4,0-4,5m (PV),
V-3 – 6,5-7,0m (PV)
V-3 – 9,0-11,0m (PLT)

Vrtný profil: 0,0 – 4,0 m ø 176 mm
4,0 – 11,0 m ø 137 mm

23.11.2023

kvartér

navážka – charakteru štrku ílovitého (G5/GCY), hnedej farby, s obsahom obliakov, úlomkov tehál a betónu;

štrk s prísadou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prísadou jemnozrnnej zeminy;

mezozoikum

karbonáty – dolomity, zvetrané a vŕtaním porušené, žltohnedej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 1-3 cm;

dolomity, zdravé až slabo zvetrané, vŕtaním porušené, žltkastohnedej až sivohnedej farby, triedy R3-R2, úlomky veľkosti do 5-10 cm;

narazená 4,2 m pod terénom
ustálená 4,2 m pod terénom

V-4 – 3,5-4,0m (PV),
V-4 – 8,5-9,0m (PV)

0,0 – 4,0 m $\varnothing$ 176 mm
4,0 – 10,0 m $\varnothing$ 137 mm

Fotodokumentácia

V-1



V-2



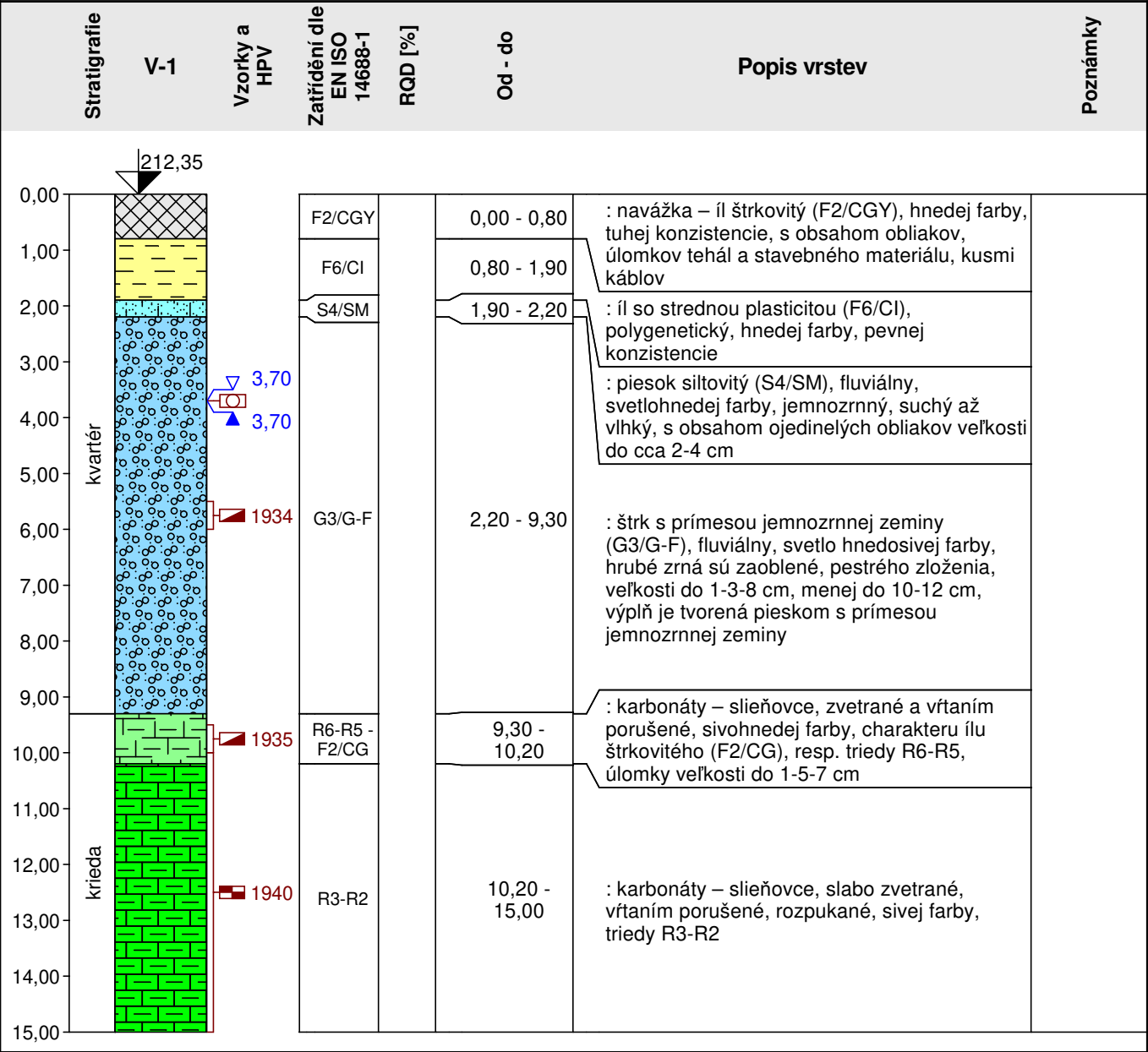
V-3



V-4



GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51			Geologická dokumentace vrtu		V-1	
Projekt: Trenčín - Nová Merina						
Číslo projektu: 202320		Příloha č.: 4		Vrtná souprava: HVS-497		
Místo: Trenčín			Celková hloubka: 15,00 m		Poloha vrtu: Souřadnice X: 1204464,00 Souřadnice Y: 495794,00 Souřadnice Z: 212,35 m	
Datum zač.: 23. 11. 2023		Vrtmistr: Hrnčík		Hladina podzemní vody:		
Datum kon.: 23. 11. 2023		Dokumentoval: Molčan		HPV naražená: 3,70 m		
Měřítka: jedna stránka			HPV ustálená: 3,70 m			
Vrtání:			Pažení:			
Hloubka od		Hloubka do		Vrtáno DN		
0,00 m		4,00 m		176 mm		
4,00 m		15,00 m		137 mm		



Legenda:

- HPV naražená
- HPV ustálená
- porušený
- pevnost hornin
- vzorek vody

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12, Nová Dubnica, 018 51		Geologická dokumentace vrtu		V-2
Projekt: Trenčín - Nová Merina				
Číslo projektu: 202320		Příloha č.: 4	Vrtná souprava:	
Místo: Trenčín		Celková hloubka: 12,00 m		Poloha vrtu:
Datum zač.: 23. 11. 2023	Vrtmistr: Hrnčík	Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1204397,00
Datum kon.: 23. 11. 2023	Dokumentoval: Molčan	HPV naražená: 3,70 m		Souřadnice Y: 495840,00
Měřítka: jedna stránka		HPV ustálená: 3,70 m		Souřadnice Z: 212,30 m
Vrtání:		Pažení:		

Stratigrafie	V-2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle EN ISO 14688-1	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
	0,00		G5/GCY		0,00 - 1,80	: navážka – štrk ílovitý (G5/GCY), hnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do cca 3-5-8 cm	
	0,50					: betón	
	1,00		Y		1,80 - 2,10	: navážka – íl so strednou plasticitou (F6/CIY), hnedej farby, s kúskami asfaltu a úlomkami tehál	
	1,50		F6/CIY		2,10 - 2,60		
	2,00		F6/CI		2,60 - 3,10	: íl so strednou plasticitou (F6/CI), polygenetický, hnedej farby, tuhej konzistencie	
	2,50		S4/SM		3,10 - 3,50	: piesok siltovitý (S4/SM), fluvialny, hnedosivej až zelenkastosivej farby, vlhký, jemnozrnný	
	3,00						
	3,50	3,70					
	4,00	3,70					
	4,50						
krieda	5,00		G3/G-F		3,50 - 7,00	: štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F), fluvialny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímiesou jemnozrnnnej zeminy	
	5,50						
	6,00						
	6,50						
	7,00						
	7,50		G4/GM		7,00 - 9,20	: štrk siltovitý (G4/GM), fluvialny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, so zvýšenou prímiesou jemnozrnnnej frakcie	
	8,00						
	8,50						
krieda	9,00						
	9,50		R6-R5 - G5/GC		9,20 - 11,50	: karbonáty – slieňovce, zvetrané a vŕtaním porušené, hnedej až sivohnedej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 5-10 cm	
	10,00						
	10,50						
	11,00		R3-R2		11,50 - 12,00	: karbonáty – slieňovce, slabo zvetrané, vŕtaním porušené, rozpukané, sivej farby, triedy R3-R2	

Legenda:

- HPV naražená porušený
 HPV ustálená

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51			Geologická dokumentace vrtu		V-3	
Projekt: Trenčín - Nová Merina						
Číslo projektu: 202320		Příloha č.: 4		Vrtná souprava: HVS-497		
Místo: Trenčín			Celková hloubka: 11,00 m		Poloha vrtu: Souřadnice X: 1204437,00 Souřadnice Y: 495993,00 Souřadnice Z: 212,35 m	
Datum zač.: 24. 11. 2023		Vrtmistr: Hrnčík		Hladina podzemní vody:		
Datum kon.: 24. 11. 2023		Dokumentoval: Molčan		HPV naražená: 3,70 m		
Měřítka: jedna stránka			HPV ustálená: 3,70 m			
Vrtání:			Pažení:			
Hloubka od		Hloubka do		Vrtáno DN		
0,00 m		4,00 m		176 mm		
4,00 m		11,00 m		137 mm		

Stratigrafie	V-3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle EN ISO 14688-1	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
212,35 0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 6,50 7,00 7,50 8,00 8,50 9,00 9,50 10,00 10,50 11,00 kvartér triás			F2/CGY		0,00 - 1,00	: navážka – charakteru ílu štrkovitého (F2/CGY), hnedej farby, s obsahom obliakov, úlomkov tehál a stavebného odpadu	
			G3/G-FY		1,00 - 2,20	: navážka – charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-FY), svetlo hnedosivej farby, s obsahom obliakov a úlomkov betónu	
			Y		2,20 - 2,50	: betón	
		3,70 3,70	G3/G-F		2,50 - 7,80	: štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímiesou jemnozrnnnej zeminy	
		1945					
		1946					
			G4/GM		7,80 - 8,30	: štrk siltovitý (G4/GM), fluviálny, svetlohnedej farby, hrubé zrná majú pestré zloženie s prevahou karbonátov, sú zaoblené, veľkosti do 3-5-8 cm	
			R6-R5 - G5/GC		8,30 - 9,00	: karbonáty – dolomity, zvetrané a vŕtaním porušené, svetlo žltkastosivej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 2-4 cm	
		1944	R3-R2		9,00 - 11,00	: dolomity, zdravé až slabo zvetrané, vŕtaním porušené, svetlo sivej až žltkastosivej farby, triedy R3-R2, úlomky veľkosti do 5-10 cm	

Legenda:			
HPV naražená	porušený		
HPV ustálená	pevnost hornin		

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51			Geologická dokumentace vrtu		V-4	
Projekt: Trenčín - Nová Merina						
Číslo projektu: 202320		Příloha č.: 4		Vrtná souprava: HVS-497		
Místo: Trenčín			Celková hloubka: 10,00 m		Poloha vrtu: Souřadnice X: 1204338,00 Souřadnice Y: 496075,00 Souřadnice Z: 212,35 m	
Datum zač.: 23. 11. 2023		Vrtmistr: Hrnčík		Hladina podzemní vody:		
Datum kon.: 23. 11. 2023		Dokumentoval: Molčan		HPV naražená: 4,20 m		
Měřítka: jedna stránka			HPV ustálená: 4,20 m			
Vrtání:			Pažení:			
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN				
0,00 m	4,00 m	176 mm				
4,00 m	10,00 m	137 mm				

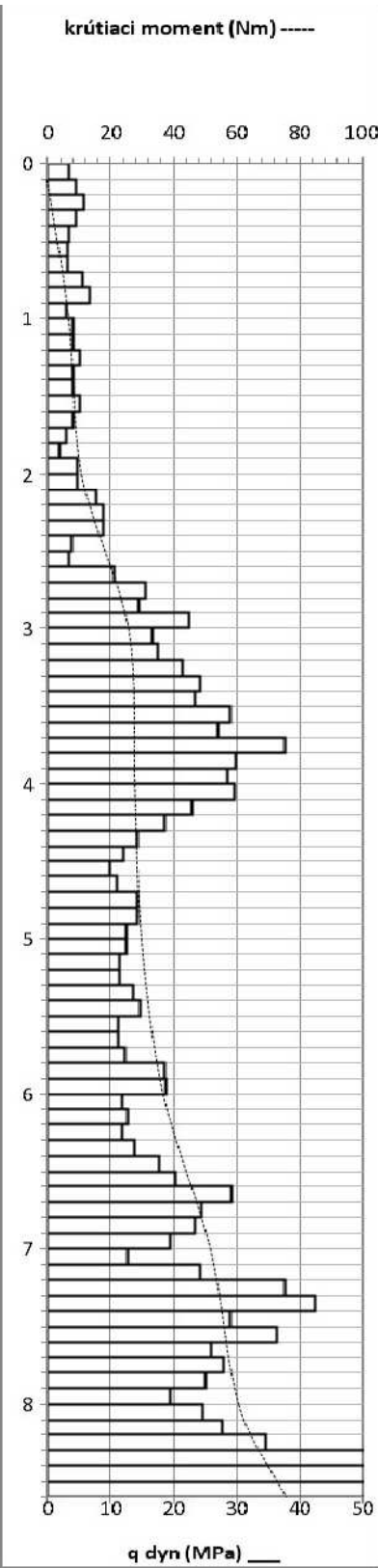
Stratigrafie	V-4	Vzorky a HPV	Zatřídění dle EN ISO 14688-1	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
			G5/GCY		0,00 - 3,00	: navážka – charakteru štrku ílovitého (G5/GCY), hnedej farby, s obsahom obliakov, úlomkov tehál a betónu	
			G3/G-F		3,00 - 8,10	: štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluvialny, svetlo hnedosivej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti do 1-3-8 cm, menej do 10-12 cm, výplň je tvorená pieskom s prímесou jemnozrnnej zeminy	
			R6-R5 - G5/GC		8,10 - 9,20	: karbonáty – dolomity, zvetrané a vrtaním porušené, žltohnedej farby, charakteru štrku ílovitého (G5/GC), resp. triedy R6-R5, úlomky veľkosti do 1-3 cm	
			R3-R2		9,20 - 10,00	: dolomity, zdravé až slabo zvetrané, vrtaním porušené, žltkastohnedej až sivohnedej farby, triedy R3-R2, úlomky veľkosti do 5-10 cm	

Legenda:	
	HPV naražená
	porušený
	HPV ustálená

Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-4

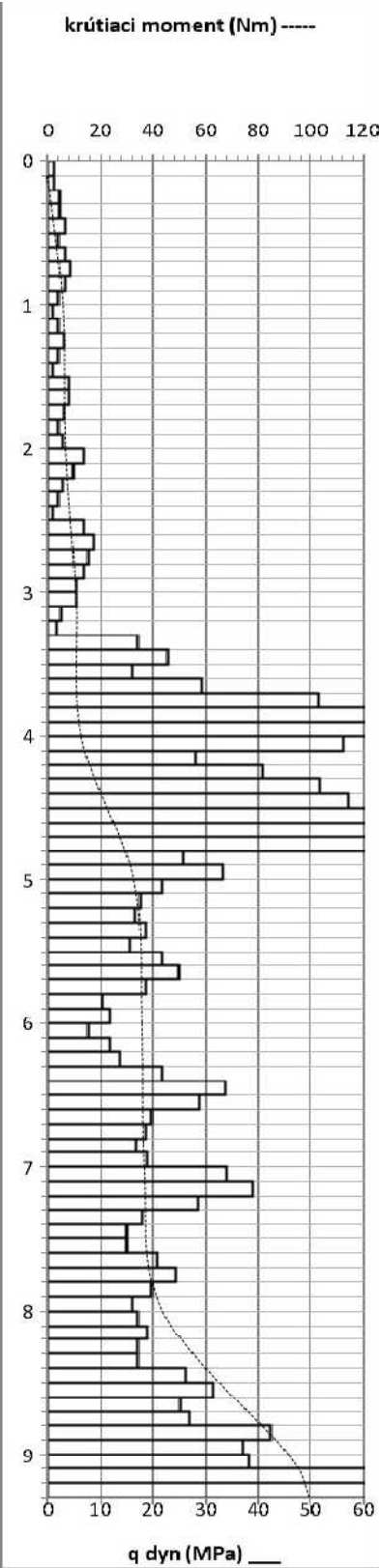
Príloha č. 5
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320

Zhotoviteľ: Ing Jozef Hajčík GPP	Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina			
	Realizoval: Hajčík, Molčan	Dátum realizácie: 27.11.2023	Súprava: DPH Stitz	Penetračná sonda: DPS-1



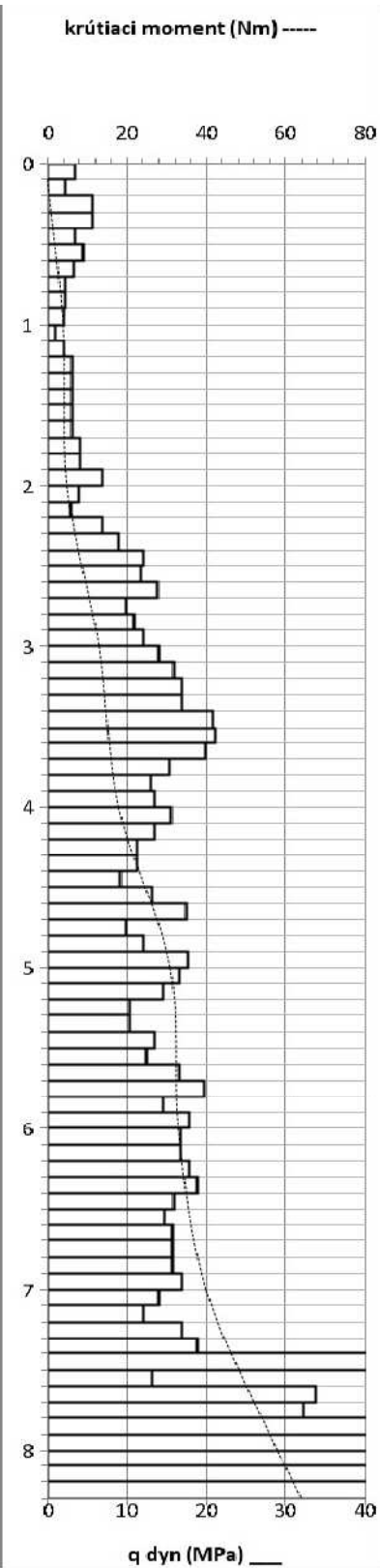
typ zeminy (symbol)	q_{dyn} (Mpa)	I_D/I_C^*	Uľahnutosť/ Konzistencia*	E_{def} (Mpa)	φ_{ef} (°)	E_{oed} (Mpa)	c_{ef} (kPa)
navážka - íl štrkovitý (F2/CGY)	4,45	1,07*	pevná*	15,59	30	25,15	15
íl so strednou plasticitou (F6/CI)	3,84	0,99*	pevná*	7,67	23	16,32	18
piesok siltovitý (S4/SM)	6,02	0,51	stredne uľahnuté	10,54	26	14,24	4
štrk s prímесou jemnozrnej zeminy (G3/G-F)	22,93	0,84	uľahnuté	97,47	38	117,43	0
	13,05	0,61	stredne uľahnuté	88,75	33	106,93	0
	26,42	0,92	veľmi uľahnuté	99,19	39	119,51	0
	74,09	1,00	veľmi uľahnuté	118,84	48	143,18	0

Zhotoviteľ: Ing Jozef Hajčík GPP	Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina			
	Realizoval: Hajčík, Molčan	Dátum realizácie: 27.11.2023	Súprava: DPH Stitz	Penetračná sonda: DPS-2



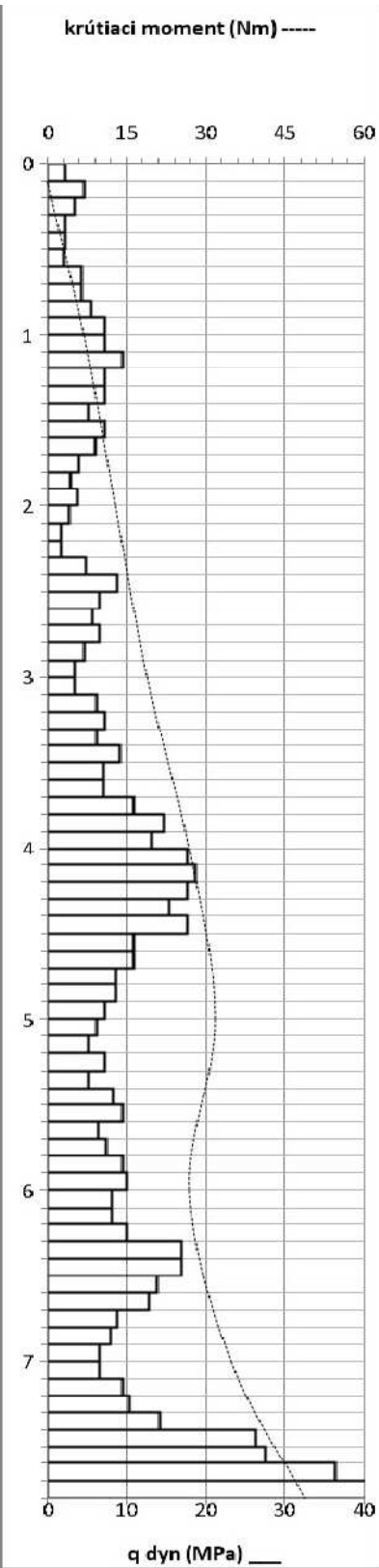
typ zeminy (symbol)	q_{dyn} (Mpa)	I_D/I_C^*	Uľahnutosť/ Konzistencia*	E_{def} (Mpa)	φ_{ef} (°)	E_{oed} (Mpa)	C_{ef} (kPa)
navážka - il so strednou plasticitou (F6/CI)	2,50	0,77*	tuhá*	5,00	21	10,64	14
navážka - il štrkovitý (F2/CGV)	5,28	1,17*	pevná*	18,49	30	29,82	15
il so strednou plasticitou (F6/CI)	3,81	0,95*	pevná*	7,62	23	16,21	18
piesok siltovitý (S4/SM)	18,58	0,72	uľahnuté	14,86	36	20,08	6
štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G3/G-F)	57,21	1,00	veľmi uľahnuté	114,31	45	137,72	0
	19,45	0,77	uľahnuté	95,78	36	115,40	0
	11,10	0,55	stredne uľahnuté	84,23	31	101,48	0
	25,25	0,89	veľmi uľahnuté	98,68	39	118,89	0
štrk siltovitý (G4/GM)	18,09	0,74	uľahnuté	72,37	36	97,80	5
	32,51	1,00	veľmi uľahnuté	81,07	41	109,55	7
slieňovce R5-R4	>70	-	-	>180	-	-	-

Zhotoviteľ: Ing Jozef Hajčík GPP	Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina			
	Realizoval: Hajčík, Molčan	Dátum realizácie: 27.11.2023	Súprava: DPH Stitz	Penetračná sonda: DPS-3



typ zeminy (symbol)	q_{dyn} (Mpa)	I_D/I_C^*	Uľahnutosť/ Konzistencia*	E_{def} (Mpa)	φ_{ef} (°)	E_{oed} (Mpa)	C_{ef} (kPa)
navážka - íl štrkovitý (F2/CGY)	3,22	0,90*	pevná*	12,89	29	20,79	13
navážka - štrk s prím. jemn. zem. (G3/G-FY)	5,94	0,37	stredne uľahnuté	80,38	32	96,84	0
štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G3/G-F)	14,85	0,65	uľahnuté	89,08	34	107,33	0
	34,49	1,00	veľmi uľahnuté	102,20	41	123,13	0
štrk siltovitý (G4/GM)	56,98	1,00	veľmi uľahnuté	99,71	46	134,74	8

Zhotoviteľ: Ing Jozef Hajčík GPP	Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina			
	Realizoval: Hajčík, Molčan	Dátum realizácie: 27.11.2023	Súprava: DPH Stitz	Penetračná sonda: DPS-4



typ zeminy (symbol)	q_{dyn} (Mpa)	I_D/I_C^*	Uľahnutosť/ Konzistencia*	E_{def} (Mpa)	φ_{ef} (°)	E_{oed} (Mpa)	C_{ef} (kPa)
navážka - íl štrkovitý (F2/CGY)	2,95	0,87*	tuhá*	11,81	28	19,05	13
navážka - štrk ílovitý (G5/GCY)	6,10	0,38	stredne uľahnuté	42,73	26	57,74	4
navážka - íl štrkovitý (F2/CGY)	2,77	0,83*	tuhá*	11,07	28	17,85	13
navážka - štrk ílovitý (G5/GCY)	5,45	0,36	stredne uľahnuté	40,54	26	54,78	4
štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G3/G-F)	7,15	0,42	stredne uľahnuté	82,25	33	99,10	0
	15,69	0,68	uľahnuté	94,12	34	113,40	0
	9,37	0,49	stredne uľahnuté	83,67	34	100,81	0
	30,10	1,00	veľmi uľahnuté	101,54	41	122,34	0

Výsledky laboratorných skúšok z mechaniky zemín a hornín

Príloha č. 6
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320



I N G E O – E N V I L A B, s. r. o.
B y t ě i c k á 1 6 , 0 1 0 0 1 Ž i l i n a

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK
Z MECHANIKY ZEMÍN

Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina

Číslo úlohy : L05/268

V Žiline , 8.decembra 2023

Bc.Čvartinský Vladimír
manažér DMZH

**SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH
SKÚŠOK Z ÚLOHY *Trenčín – Nová Merina*,
číslo úlohy L05/268.**

Do laboratória mechaniky zemín bolo dodaných na spracovanie 8 porušených vzoriek zeminy/vrecká/. Na základe požiadaviek objednávateľa Ing. Jozef Hajčík, geologicko-prieskumné práce boli všetky vzorky spracované a boli vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych vlastností zemín v zmysle nasledujúcich noriem:

- 1. Granulometrický rozbor** - podľa Mechanika zemin - metodiky, ČGÚ Praha 1987, 3.1.B, postup II. podiel frakcií nad 0,125 mm zistený osievaním na sitách, frakcie pod 0,125 mm odskúšané hustomer-nou metódou /Cassagrande/. Krivky zrnitosti s pomenovaním zemín sú na samostatných prílohách. Pomenovanie zemín je vykonané podľa STN 72 1001.
- 2. Konzistenčné medze :**
medza tekutosti - stanovená štvorbodovou metódou pomocou Atterbergovej misky - metóda A - podľa STN EN ISO 17892-12, medza plasticity metódou valčekovania zeminy - podľa STN EN ISO 17892-12. Hodnoty w_L a w_p sú uvedené v prehľadnej tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
- 3. Vlhkosť** - prirodzená vlhkosť stanovená pomocou vysušania zeminy - metóda A - podľa ČSN EN ISO 17 892-1.
Hodnoty w sú uvedené v prehľadnej tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
- 4. Priepustnosť** - koeficient priepustnosti k_f je vypočítaný metódou podľa Mallet-Pasquant z krivky zrnitosti. Táto metóda je vhodná len pre piesčité a štrkovité zeminy.
Hodnoty k_f sú uvedené v prehľadnej tabuľke výsledkov laboratórnych rozborov.

Počet dodaných vzoriek 8

Počet spracovaných vzoriek 8

Počet vykonaných skúšok :

granulometrický rozbor 8

medza tekutosti 4

medza plasticity 4

vlhkosť 8

priepustnosť/výpočtom/ 8

Vypracovala : Ing. Tojčíková Mária
ZMDMZH

Schválil : Bc. Čvartinský Vladimír
manažér DMZH

V Žiline , 8. decembra 2023.



Evidencia vykonaných laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina

Číslo úlohy: L05/268

Odberateľ: Ing.Jozef Hajčík

Laboratórne číslo vzorky	Druh obalu	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť	Zrornosť	Objemová hmotnosť	Zdanlivá hustota	Konzist. medze	Obsah org.látok	Obsah uhlíčanov	Stlačiteľnosť	Stlačiteľnosť s rek.	Čas.priebeh stlač.	Presadavosť	Bobtnavosť	Proctor standard	CBR	Čelust'.šmyk.sk.	Čelust'.šmyk.sk.-rez.	Triaxiálna skúška	Prostý tlak	Priepustnosť	Kamenivo	Poznámka
			Od	Do																					
1934	PV	V-1	5,50	6,00	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom	
1935	PV	V-1	9,50	10,00	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1936	PV	V-2	4,00	4,50	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1937	PV	V-2	7,00	7,50	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1945	PV	V-3	4,00	4,50	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1946	PV	V-3	6,50	7,00	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1938	PV	V-4	3,50	4,00	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
1939	PV	V-4	8,50	9,00	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	V*	-	*Kf výpočtom
Počet vyhodnotených skúšok					8	8	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	

A/N-akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúškach č.235/2023

Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: L05/268
Odberateľ: Ing.Jozef Hajčík,Geol.-priesk.práce,018 12 Brvnište 81

Predmet skúšky: vzorky zemín
Dátum prevzatia vzoriek: 27.11.2023
Dátum vykonania skúšok: 27.11.- 8.12.2023

Skúška:	Norma :	Rozmer :	Označenie :	Typ skúšky:
Vlhkosť	ČSN EN ISO 17892-1	%	w	A
Zrornosť	Mechanika zemin-metodiky,ČGÚ 1987	-	-	A
Medza tekutosti	STN EN ISO 17892-12	%	w _L	A
Medza plasticity	STN EN ISO 17892-12	%	w _P	A

Dátum: 8.12.2023
Vypracoval:Ing.Tojčíková Mária

Schválil:
Bc.Čvartinský Vladimír
manažér DMZH

Poznámky:

Uvedené výsledky sa týkajú dodaných vzoriek,ktoré si odobral a do laboratória dodal zákazník.Výsledky sú uvedené v jednotkách,ktoré požaduje príslušná norma,prípadne sú na žiadosť zákazníka udávané aj v jednotkách,ktoré sú odchýlkou od normy.Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina

Číslo úlohy: L05/268

Odberateľ: Ing.Jozef Hajčík

Laboratórne číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]	Konzistenčné medze				Filtročný koeficient [ms ⁻¹]	Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do		medza tek. [%]	medza plast. [%]	číslo plast. [%]	číslo konzist.		
1934	V-1	5,50	6,00	12,6					6,000E-05	G3 G-F
1935	V-1	9,50	10,00	10,1	40	19	21	1,42	<3,000E-08	F2 CG
1936	V-2	4,00	4,50	9,0					1,000E-02	G3 G-F
1937	V-2	7,00	7,50	9,2	18	14	4		5,000E-06	G4 GM
1945	V-3	4,00	4,50	11,5	19	14	5		6,500E-04	G3 G-F
1946	V-3	6,50	7,00	11,0					7,000E-03	G3 G-F
1938	V-4	3,50	4,00	5,6					1,800E-03	G3 G-F
1939	V-4	8,50	9,00	14,6	30	14	16		5,500E-07	G5 GC



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín

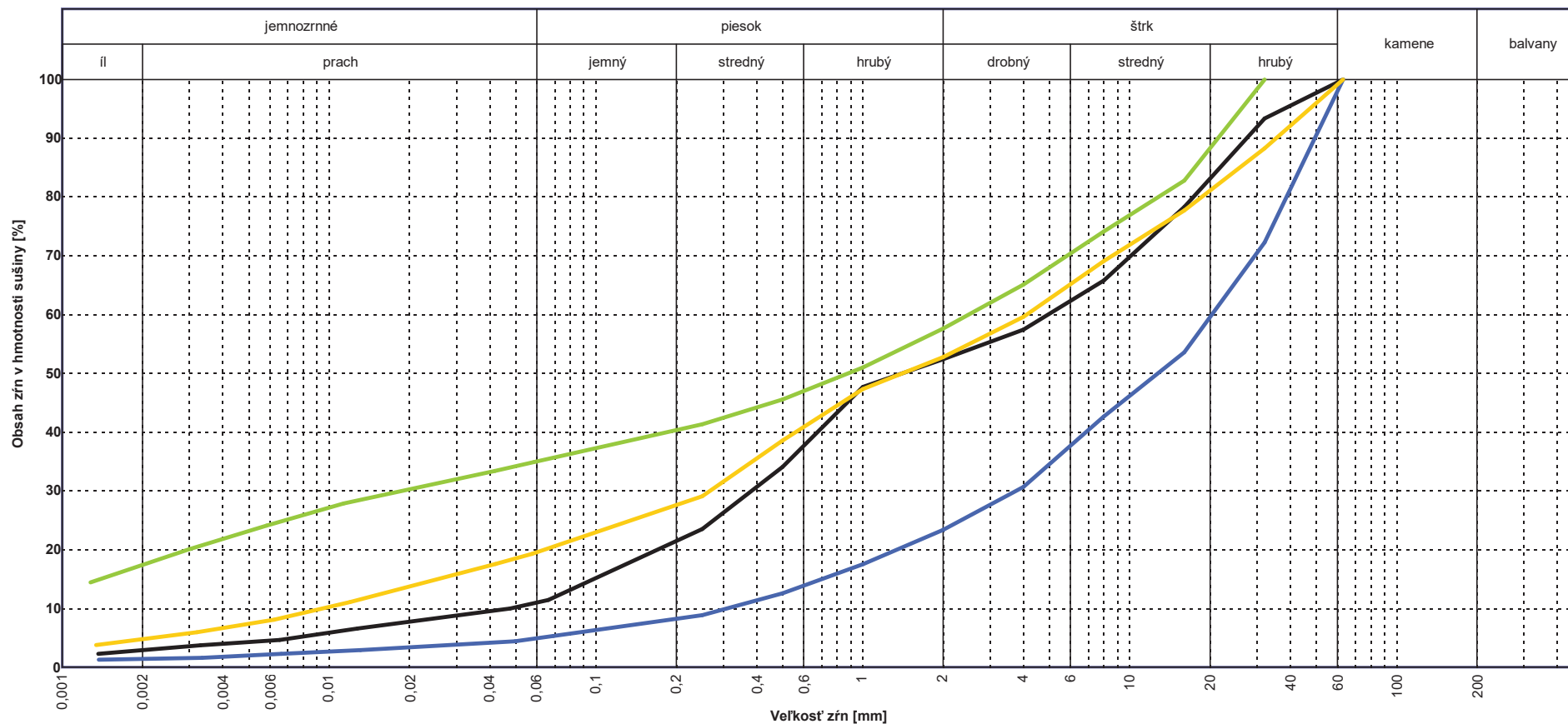
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina

Číslo úlohy: L05/268

Odberateľ: Ing.Jozef Hajčík



Číslo	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001									Fil. koef. [m/s]	Obsah frakcie [%]					
			Od	Do	Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c		cl	si	sa	gr	cb	bo
1934	V-1	V-1	5,50	6,00	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			12,6					6,000E-05	2,9	8,3	41,2	47,6	0,0	0,0
1935	V-1	V-1	9,50	10,00	il štrkovitý	CG			10,1	40	19	21	1,42	<3,000E-08	17,4	17,9	22,3	42,4	0,0	0,0
1936	V-2	V-2	4,00	4,50	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F			9,0					1,000E-02	1,4	3,7	18,3	76,6	0,0	0,0
1937	V-2	V-2	7,00	7,50	štrk siltovitý	GM			9,2	18	14	4		5,000E-06	4,8	15,2	32,8	47,2	0,0	0,0



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín

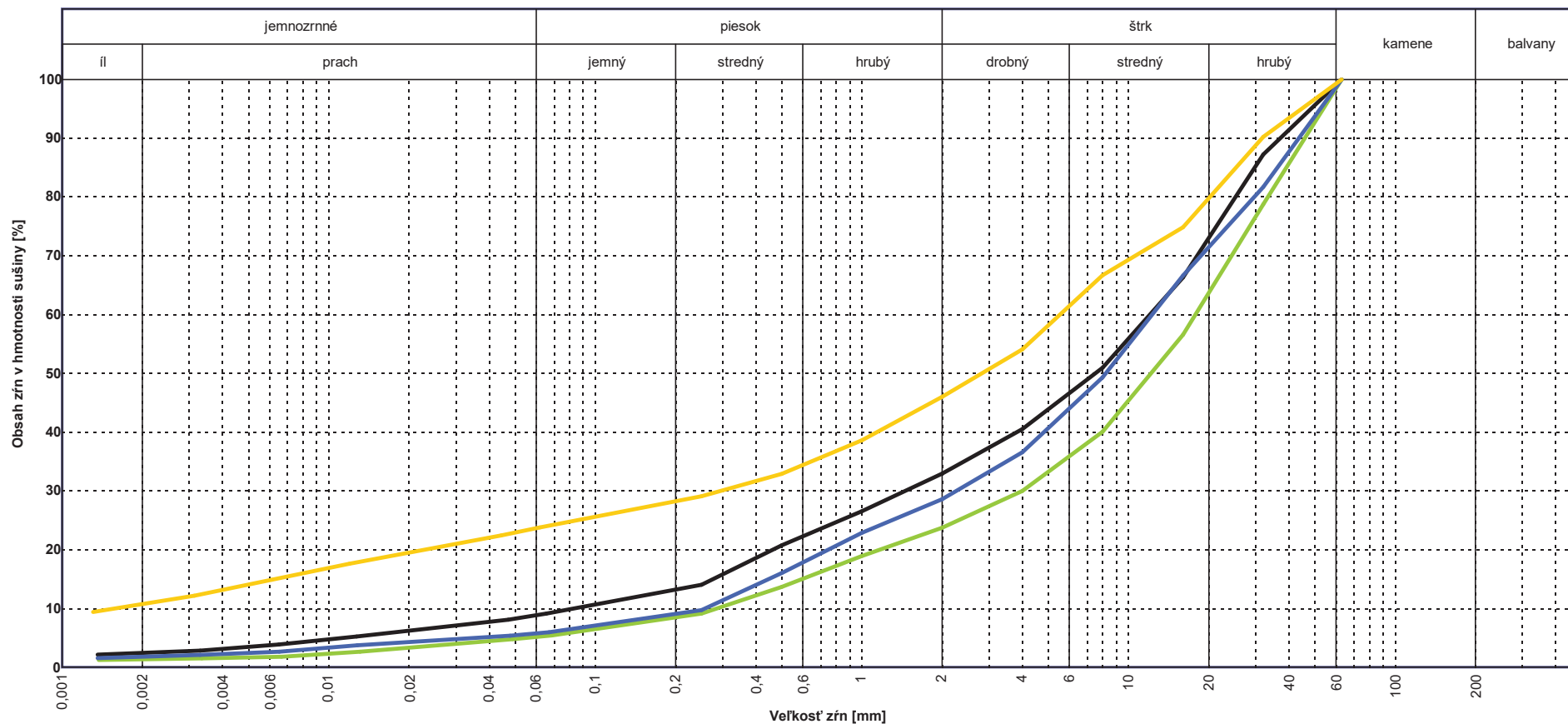
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina

Číslo úlohy: L05/268

Odberateľ: Ing.Jozef Hajčík



Čiara	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001								Fil. koef. [m/s]	Obsah frakcie [%]						
			Od	Do	Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _L [%]	w _p [%]	I _p [%]		I _c	cl	si	sa	gr	cb	bo
	1945	V-3	4,00	4,50	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			11,5	19	14	5		6,500E-04	2,4	6,6	23,9	67,1	0,0	0,0
	1946	V-3	6,50	7,00	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			11,0					7,000E-03	1,3	3,9	18,5	76,3	0,0	0,0
	1938	V-4	3,50	4,00	štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy	G-F			5,6					1,800E-03	1,8	4,0	22,8	71,4	0,0	0,0
	1939	V-4	8,50	9,00	štrk ílovitý	GC			14,6	30	14	16		5,500E-07	10,7	13,1	22,1	54,0	0,0	0,0



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

ZRNITOSŤ

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina
Číslo úlohy: L05/268

Odberateľ: Ing. Jozef Hajčík

Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001						Obsah frakcie [%]					
Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	cl	si	sa	gr	cb	bo
		Od	Do								
1934	V-1	5,50	6,00	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F	2,9	8,3	41,2	47,6	0,0	0,0
1935	V-1	9,50	10,00	íl štrkovitý	CG	17,4	17,9	22,3	42,4	0,0	0,0
1936	V-2	4,00	4,50	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F	1,4	3,7	18,3	76,6	0,0	0,0
1937	V-2	7,00	7,50	štrk siltovitý	GM	4,8	15,2	32,8	47,2	0,0	0,0
1945	V-3	4,00	4,50	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F	2,4	6,6	23,9	67,1	0,0	0,0
1946	V-3	6,50	7,00	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F	1,3	3,9	18,5	76,3	0,0	0,0
1938	V-4	3,50	4,00	štrk s prímесou jemnozrnej zeminy	G-F	1,8	4,0	22,8	71,4	0,0	0,0
1939	V-4	8,50	9,00	štrk ílovitý	GC	10,7	13,1	22,1	54,0	0,0	0,0



I N G E O - E N V I L A B, s.r.o.
B y t ě i c k á 1 6, 010 01 Ž i l i n a

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK

Z MECHANIKY HORNÍN

Názov úlohy: Trenčín - Nová Merina

Číslo úlohy: L05/268

V Žiline 1. decembra 2023

Bc. Vladimír Čvartinský
manažér DMZH

Trenčín - Nová Merina

číslo úlohy: L05/268

Do laboratória mechaniky hornín boli dodané na spracovanie 2 porušené vzorky /úlomky horniny/. Na základe požiadaviek objednávateľa Ing. Hajčíka boli vykonané skúšky na zistenie mechanických vlastností hornín v zmysle nasledujúcej normy:

Stanovenie indexu pevnosti pri bodovom zaťažení - Point Load Test (PLT)

(STN 72 1163, STN EN 1926)

Prepočítavací (korelačný) koeficient na pevnosť v tlaku je 22 ($\sigma_c \text{ PLT} = 22 \cdot I_s (50)$)

Lab. číslo vzorky	Označenie vzorky		Index pevnosti pri bodovom zaťažení $I_s (50)$		Vypočítaná pevnosť v tlaku $\sigma_c \text{ PLT}$	
	prieskum. dielo	hĺbka [m]	jednotlivo [MPa]	priemer [MPa]	jednotlivo [MPa]	priemer [MPa]
1940	V - 1	10,0-15,0	3,02	2,64	66,46	58,13
			2,72		59,77	
			3,08		67,86	
			2,53		55,71	
			3,47		76,37	
			2,28		50,21	
			2,03		44,66	
			2,48		54,61	
			2,16		47,50	
1944	V - 3	9,0-11,0	3,38	2,82	74,41	62,11
			2,33		51,18	
			2,40		52,83	
			3,04		66,78	
			2,94		64,69	
			2,68		59,03	
			2,43		53,49	
			3,23		71,04	
			2,98		65,50	

Jednotlivé výsledky laboratórnych skúšok sú uložené ako prvotná dokumentácia u spracovateľa. Dosiahnuté výsledky sú v tabuľke.

Výsledky laboratorných rozborov podzemnej vody

Príloha č. 7
Názov úlohy: Trenčín – Nová Merina
Číslo úlohy: 202320



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/700 24 09



1/2

A/N - akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 14680/2023

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Ing. Jozef Hajčík
Adresa organizácie : 018 12 Brvnište 81
IČO: 3612 9976

2. Označenie zakázky : L05/268

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: -

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Trenčín - Nová Merina
Označenie zdroja : V-1

Dátum odberu : 23.11.2023
Číslo vzorky : 14680/2023

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 23.11.2023

7. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota Neistota IS	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,48	-	1%	PP-DCH-16	A
Rozpustený kyslík	2,2	mg/l	10%	PP-DCH-86	A
Nasýtenie kyslíkom %	24,3	%	10%	PP-DCH-86	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	7,88	mmol/l	3%	PP-DCH-23	A
Kys. neutral. kapacita KNK 8,3	0,00	mmol/l	5%	PP-DCH-23	A
Zás.neutral.kapacita ZNK 8,3	0,40	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	481	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhličitaný	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO ₂	17,6	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO ₂ - Heyer	0,00	mg/l	5%	PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ - železo	0,00	mg/l	-	PP-DCH-81	N
Agresívny CO ₂ -vápno	0,00	mg/l	-	PP-DCH-81	N
Langelierov index	0,33	-	-	Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	94,9	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	729	mg/l	-	Výpočet	N
Rozpustené látky	622	mg/l	3%	PP-DCH-15	A
ChSK-Mn	1,76	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	115	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	37,0	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Ca+Mg-HCO ₃	7,88	mmol/l*z	-	Výpočet	N
Ca+Mg-an.sil.kys	0,88	mmol/l*z	-	Výpočet	N
Celková tvrdosť	8,76	mmol/l*z	-	PP-DCH-11	A
Chloridy	49,3	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Síraný	46,8	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amónne ióny	0,11	mg/l	15%	PP-DCH-02	A

Vysvetlivky:

(AO) – akreditovaný odber.

S - skúška vykonaná externým poskytovateľom výkonu skúšky.

Neistota - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$, nezahrňuje neistotu vzorkovania.

Neistota IS - relatívna rozšírená neistota s koeficientom pokrytia $k = 2$, zahrňuje neistotu vzorkovania.

Poznámky:

Uvedené výsledky sa vzťahujú ku vzorke, ako bola dodaná. Laboratórium nezodpovedá za informácie o vzorke, ktoré poskytol zákazník.

Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória

k propagačným alebo publikačným účelom.

8. Dopĺňajúce informácie :

Miesto výkonu skúšky: INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia chémie a mikrobiológie, Bytčická 16, 010 01 Žilina

Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Odchýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške: -

Dátum vykonania skúšok : 23.11.2023- 30.11.2023

Dátum vydania protokolu : 30.11.2023

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil: Mgr. Klincová Monika

koniec protokolu

Protokol o skúške č.: 14680/2023

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : Ing. Jozef Hajčík
Adresa organizácie : 018 12 Brvnište 81
IČO: 3612 9976

2. Označenie zakázky : L05/268

3. Matrica vzorky: voda

4. Druh vzorky: podzemná voda

5. Dôvody odberu a analýzy vzorky: ---

6. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Trenčín - Nová Merina
Označenie zdroja : V-1
Číslo vzorky : 14680/2023

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum odberu : 23.11.2023
Dátum prevzatia vzorky : 23.11.2023

6. Výsledky skúšok :

KATIONY	[mg/l]	[mmol/l*z]	ANIONY	[mg/l]	[mmol/l*z]
(Ca) ²⁺	115	5,73852	(SO ₄) ²⁻	46,8	0,97439
(Mg) ²⁺	37,0	3,04464	(Cl) ⁻	49,3	1,39057
(NH ₄) ⁺	0,11	0,00611	(HCO ₃) ⁻	481	7,882661
			(CO ₃) ⁻	---	---
			(OH) ⁻	0,0	0,000000

Názov skúšky	Jednotka	Hodnota
Teplota vody	[° C]	---
pH		7,48
Vodivosť	[mS/m]	94,9
CHSK-Mn	[mg/l]	1,76
KNK-4,5	[mmol/l*z]	7,88
KNK-8,3	[mmol/l*z]	0,00
ZNK-8,3	[mmol/l*z]	0,40
Langelierov index		0,33
Ca+Mg --->HCO ₃	[mmol/l*z]	7,88
Ca+Mg --->kyseliny	[mmol/l*z]	0,88
Tvrdosť celková	[mmol/l*z]	8,76
Rozpustené látky 105 °C	[mg/l]	622
Rozpustený O ₂	[mg/l]	2,2
Nasýtenie O ₂	[%]	24,3
Voľný CO ₂	[mg/l]	17,60
Agresívny CO ₂ (Heyer)	[mg/l]	0,00
Agresívny CO ₂ na vápno	[mg/l]	0,00
Agresívny CO ₂ na železo	[mg/l]	0,00

7. Doplnujúce informácie :

Odhýlky, doplnky alebo výnimky oproti normovanej skúške :

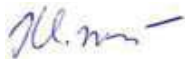
Protokol vypracoval : Svrčková Anna

Dátum vykonania skúšok : 23.11.2023 - 30.11.2023

Dátum vydania protokolu : 30.11.2023

Počet listov protokolu : 1

Protokol schválil : Mgr. Klincová Monika



koniec protokolu