
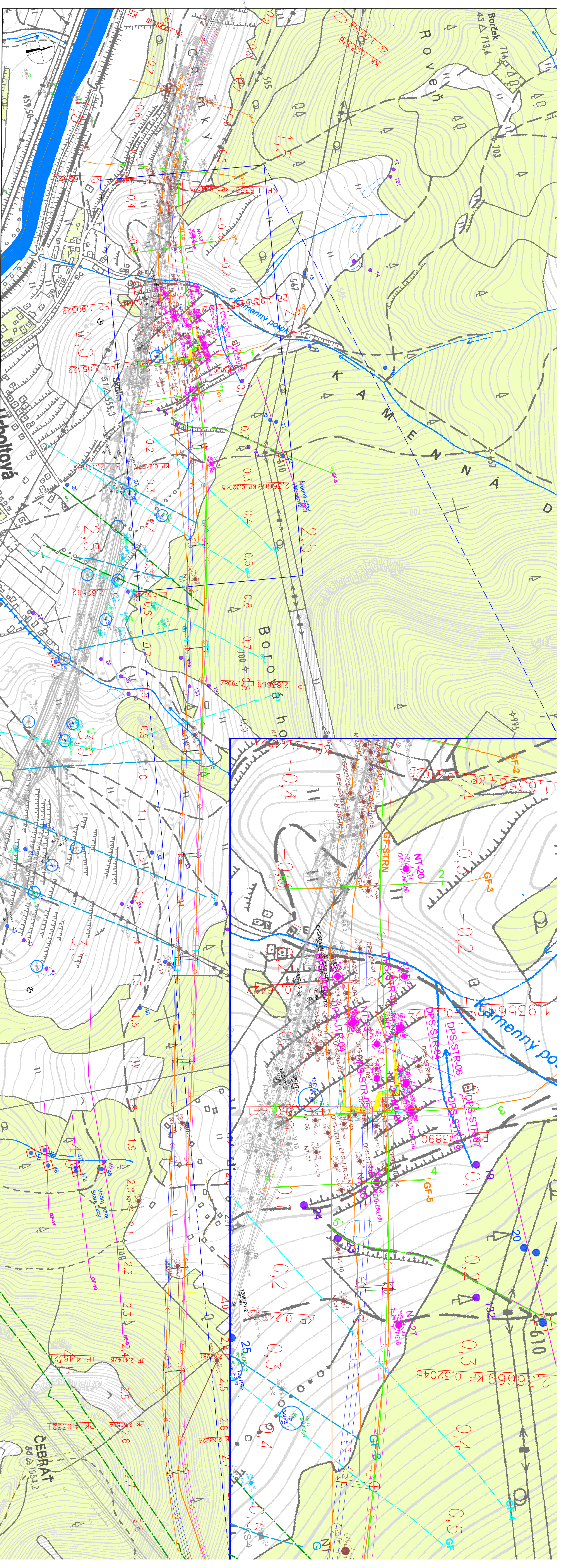




CAD - ECO a.s. Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava www.cadeco.sk tel.: +421-2-20633190; fax: +421-2-58233280			
Názov geologickej úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová, nová trasa podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre variant V2		Číslo geologickej úlohy: 207/2017/ZA	
Vypracoval: Kuvik, Sinak, Borovský, Holeša		Etapa prieskumu: podrobný IGHP	
Zhotovil: Kuvik		Dátum: 30.9.2017	
Názov prílohy: Prehľadná situácia		Číslo prílohy: 1 Mierka: 1 : 100 000	



CAD - ECO 3.s.
 Svatoplukova 26, 622 08 Brno
 tel.: +421 2 28333106, fax: +421 2 28333208

MAP
 CAD geologické úlohy
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

Variant V2
 podrobný IGH
 Datum: 30.8.2017
 Formát: 6 x A4
 Měřítko: 1 : 4 000

**GEOLOGICKÁ DOKUMENTÁCIA A FOTODOKUMENTÁCIA
PRIESKUMNÝCH DIEL**

NT-20 (539,77 m n.m.)
18.8.2017
Kvartér

0,0 – 5,5 m Deluviálna suť kamenito siltovitá (ílovitá) až siltovito (ílovito) kamenitá, svetlookrovohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie, strednej plasticity. Úlomky tvoria karbonáty, hlavne vápence, veľkosti 0,5-2,0 cm a 4-7 cm, lokálne do 15 cm, obsahu vo vrchnej časti - do 2,5m, 25-30 %, hlbšie 40-60 %.

Mezozoikum

5,5 – 10,0 m Rozvoľnené, zvetrané podložie tvorené vápencami s pravdepodobne s vložkami ílovitých bridlíc, ktoré sú však vyplavené, v jadrovnici chýbajú. Pukliny otvorené do 1-2cm s výplňou siltu s úlomkami. Častý výskyt ťahových či tlakových prejavov a strižných puklín.

10,0 – 35,0 m Jaseninské súvrstvie tvorené tenkodoskovitými až doskovitými kalcifikovanými vápencami. Súvrstvie je značne rozpukané, porušené, taktiež s častými prejavmi ťahových, tlakových a strižných puklín. Vrstevné plochy so sklonom 45°. Pevnosť úlomkov sa odhaduje na R2-R1. Oxidy Fe sa na puklinách objavujú po celej dĺžke vrtu. V hĺbke 31,6m nastala úplná strata vody v jednej z mnohých silno rozpukaných zón. Zóny silneho rozpukania sú v týchto úrovniach (úlomky 0,5-2cm) : 17,3-18,5m ; 19,7-20,1m ; 21,0-21,3m ; 21,6-22,0m ; 22,6-23,0m ; 26,4-26,6m ; 26,9-27,0m ; 28.7-29,7m ; 31,6-32,0m (strata výplachu) a 32,4-33,4m.

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-20	0,0	2,5	PV	2382
NT-20	5,5	10,0	PLT	156/2017 157/2017
NT-20	20,0	24,0	PLT	158/2017 159/2017
NT-20	22,0	29,5	MONOLIT	2358

Priemer vrtného náradia:

0,0 – 15,2 m » HQ; 15,2 – 35,6 m » NQ

NT-21 (537,36 m n.m.)
11.5.2017
Kvartér

0,0 – 0,4 m Deluviálny silt až íl piesčitý, hnedej farby, s obsahom úlomkov karbonátov do 20 - 25 %. Tuhá konzistencia, nízka až stredná plasticita.

0,4 – 1,2 m Polygenetický íl s prímiesou piesčitej frakcie (možno zvyšky nejakých náplavov), poloha vykazuje známky usadenia, zvrstvenia, hlavne je to výrazné do 0,9 m, pričom táto časť (0,4 - 0,9 m) je čistejšia, t.j. bez úlomkov, hlbšie začínajú pribúdať, pričom vyššie sú väčšie úlomky, menej a nižšie sú drobnejšie úlomky a viac. Poloha má okrovú farbu, tuhopevnú konzistenciu, strednú, lokálne vysokú plasticitu. Úlomky tvoria karbonáty – vápence.

1,2 – 3,2 m Suť kamenito-ílovitá až ílovito-kamenitá, svetlej okrovej farby. Úlomky karbonátov dominujú veľkosti do 7 cm, lokálne väčšie. Konzistencia ílu je pevná, plasticita je nízka až žiadna, veľa piesčitej prímеси.

3,2 – 13,3 m Zosuvné delúvium charakteru sute kamenito-ílovitej, lokálne s prechodmi do ílovito-kamenitej. Íl má tuhopevnú konzistenciu, strednú plasticitu, zhruba od hĺbky 8,5 m hlbšie zemina nie je taká hutná, ubitá, kladivom sa

oveľa ľahšie rozpojuje. Úlomky tvoria hlavne karbonáty (vápence, piesčité vápence, občas dolomity) rôzneho stupňa zvetrania a opracovanosti. Poloha má svetlosivú až hnedosivú farbu.

13,3 – 14,3 m Prechodová zóna, mix zóna, čiastočne prehniatené silno zvetrané ílovce s laminami pieskovca, s občasnými úločkami karbonátov. Možno elúvium, do ktorého je čiastočne vtečené, vtlačené zosuvné delúvium.

Mezozoikum

14,3 – 16,6 m Laminované, silno zvetrané ílovce, s laminami až preplástkami siltovcov, možno pieskovcov až piesčitých vápencov. Poloha má sivohnedú, na báze hnedosivú farbu. Ílovce sú olamovateľné v prstoch – R5 - R6, siltovce R3 - R2.

16,6 – 17,0 m Hrubšia poloha piesčitého vápenca, R1 - R0, sivej farby, kalcifikovaná.

17,0 – 18,8 m Nepravidelné rytmické striedanie laminovaných ílovcov s polohami siltovcov a piesčitých tmavosivých vápencov.

18,8 – 20,3 m Hrubšia poloha tvorená piesčitým vápencom (možno pieskovec), veľmi pevným R1, sivej farby, lokálne s kalcitovými žilkami.

20,3 – 25,0 m Opäť nepravidelné rytmické striedanie laminovaných slabo piesčitých ílovcov a siltovcov, pričom jednoznačne dominujú laminované ílovce v pomere 9:1. Zhruba do 22,5 m sú ílovce hnedosivej farby, hlbšie už len sivej farby. Zmäknutá, asi aj porušená poloha v úrovni 20,9 - 21,1 m; 23,0 - 23,2 m a 24,2 - 24,3 m (možno zmäknutá aj vŕtaním!).

Poznámka: Počas vŕtania počuť vo vrte výrazné hučanie vody, ktorá bola narazená v úrovni 14,5 m a následne vystúpila do úrovne zhruba 10 m p.t.

Hladina podzemnej vody: narazená: 14,50 m p.t./ustálená: 11,80 m p.t. po zabudovaní vrtu

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-21	7,0	8,0	PV	1568
NT-21	21,0	22,0	PV	1569

Priemer vrtného náradia:

0,0 – 4,0 m » 175 mm; 4,0 – 6,1 m » 156 mm; 6,1 – 25,0 m » 137 mm;

NT-23 (520,26 m n.m.)

10. - 12.5.2017

Kvartér

0,0 – 0,5 m Deluviálny silt až íl strednej plasticity, tmavohnedej farby, s obsahom organiky, s obsahom úlomkov karbonatických hornín do cca 10 %, veľkosti do 5 cm. Konzistencia tuhá až pevná.

0,5 – 1,2 m Deluviálna suť ílovito-kamenitá tvorená ostrohrannými až polozaoblenými úlomkami až balvanmi karbonátov, zvetraných, s hrdzavými povlakmi a bledou patinou. V úseku 1,0 - 1,2 m prevŕtaný balvan vápenca. Výplň tvorí jemne piesčitý íl tuhej konzistencie, svetlejšej hnedej farby.

1,2 – 4,0 m Deluviálno-proluviálna suť kamenito-ílovitá. Tvorí ju íl pevnej konzistencie, strednej plasticity, hnedej farby. Obsah úlomkov je 30 - 40 %, nedotýkajú sa a plávajú v ílovej hmote. Veľkosť 0,5 - 8,0 cm, ostrohranné až polozaoblené. Prevažne karbonáty, miestami dolomitická múčka sivobielej farby (rozbitý vŕtaním).

- 4,0 – 10,3 m Deluviálno-proluviálna suť kamenito-ílovitá až miestami ílovito-kamenitá, sivej farby. Tvoria ju ostrohranné aj polozaoblené úlomky karbonátov aj pieskocov veľkosti 0,5 - 8,0 cm, lokálne i viac. Výplň tvorí tmavosivý íl strednej plasticity, pevnej až tvrdej konzistencie.
- 10,3 – 19,3 m Deluviálna suť kamenito-ílovitá až ílovito-kamenitá, od 10,3 do 12,0 m hnedej farby, hlbšie po 16,5 m tmavosivá, potom opäť hnedá svetlá. Výplň tvorí íl piesčitý, pevný, lokálne tuhý (prítok vody a podlievanie). Obsah úlomkov 30 - 40 %, miestami viac. Veľkosť 0,5 - 8,0 cm, prevažne karbonáty rozličného typu (vápence a dolomity), ostrohranné aj opracované. Dolná hnedá časť je mäkkšia (tuhá), sivá časť je viac ílovitá.
- 19,3 - 25,0 m Vápenec – pravdepodobne už podložie, striedanie prežilkovaných pevných vápencov so zvetranými bridlicami. Vŕtaním porušené. Farba svetlosivá.

Hladina podzemnej vody: narazená: 12,30 m p.t./ustálená: 12,14 m p.t. (12.5.2017)
10,70 m p.t. (slzenie)

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-23	2,0	2,5	PV	1570
NT-23	7,0	7,7	PV	1571
NT-23	17,2	17,7	NV	1573
NT-23	13,5	13,7	NV	1572

Priemer vrtného náradia: pažnica 0,65

NT-24 (527,08 m n.m.)

24. - 25.5.2017

Kvartér

- 0,0 – 0,6 m Deluviálna suť až hlina s úlomkami, prekorenelá, pevnej konzistencie.
- 0,6 – 2,3 m Deluviálna suť kamenito-ílovitá, svetlohnedá, tvrdej konzistencie. Úlomky ostrohranné, veľkosti do 8 cm.
- 2,3 – 3,4 m Deluviálna suť ílovito-kamenitá, tvorená ostrohrannými úlomkami vápenca veľkosti do 8 cm. Výplň tvorí vrtná drvina a íl tvrdej konzistencie.
- 3,4 – 12,6 m Proluviálna suť kamenito-ílovitá až íl s úlomkami veľkosti do 4,5 cm, hnedej, hlbšie sivohnedej farby. Obsahuje ostrohranné až poloopracované úlomky karbonátov veľkosti do 10 cm. Výplň je íl pevnej až tvrdej konzistencie, od 9,0 m tuhej konzistencie.

Mezozoikum

- 12,6 – 23,1 m Pravdepodobne tektonicky porušené súvrstvie vápencov a ílovcov, vŕtaním porušené, vymyté. Súvislejšie úseky: 17,8 - 19,0 m; 21,2 - 22,0 m. V úseku 19,9 - 21,1 m zvetraný ílovec hnedej farby.
- 23,1 – 30,0 m Súvrstvie doskovitých vápencov, čiastočne prešmýkané po vrstevných plochách, miestami prevrásnené, s hojným kalcitom. Sklon vrstiev 30 - 45°. Plochy sú prevažne drsné, zvlínené, s ílovým povlakom, ale len ojedinelé hrdzavé povlaky.

Hladina podzemnej vody: narazená: 7,90 m p.t. / ustálená: 9,70 m p.t.

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-24	5,0	8,0	TV (A+B)	2383
NT-24	9,0	10,0	NV	2384
NT-24	22,0	30,0	MH	2386
NT-24	22,0	30,0	PLT	160/2017 161/2017

NT-25 (543,15 m n.m.)

7. - 8.8.2017

Kvartér

- 0,0 – 3,0 m Deluviálna suť kamenito-siltovitá až ílovitá, svetlej okrovohnedej farby, tuhej, lokálne tuho-mäkkej konzistencie, strednej až nízkej plasticity. Úlomky karbonátov (z vrchu dolomity, hlbšie vápence) veľkosti do 2 - 3 cm, obsahu 15 - 20 %.
- 3,0 – 11,2 m Zosuvné delúvium?, charakteru sute kamenito-ílovitej. Poloha má hnedosivú farbu. Úlomky vápence (možno aj pieskovca) sú po hranách stredne opracované, veľkosti 0,5 - 3 cm, lokálne 3 - 7 cm, obsahu do 20 %. Íl má prevažne tuhú konzistenciu, sú však premenlivé polohy, kde je tak mäkká konzistencia, či dokonca pevná. Íl vyzerá, že je čiastočne prešmýkaný, prehniety, hlavne hlbšie – zhruba od 8,0 m dole.

Mezozoikum

- 11,2 – 12,0 m Šupinatý ílovec, silno zvetraný, s lokálnymi preplástkami pieskovca. Ílovec je tmavosivej farby, až charakteru ílu, v prstoch lámateľný veľmi ľahko – R6. Úlomky pieskovca sú svetlosivej farby, pevnosti R1.
- 12,0 – 12,7 m Poloha pieskovca s laminami ílovca. Poloha je dosť rozpučaná na zväčša drobné úlomky. Na ojedinelých väčších kusoch vidieť strmo (zvislo) prebiehajúce vrstevné plochy s mikrovrásami. Pieskovec pozvoľna prechádza do siltovca. Úlomky pevnosti R2 - R1.
- 12,7 – 14,0 m Značne tektonicky postihnutá poloha, ktorú tvorí tmavosivý šupinatý ílovec, lokálne s roztrúsenými úlomkami siltovca (lokálne kvázi brekcia). Ílovec až charakteru zeminy, je prešmýkaný, s častými vyhladenými lesklými plôškami. Návrty sa dajú ľahko v rukách rozlamovať.
- 14,0 – 35,0 m Súvrstvie tvorené viac či menej porušenými siltovcami (ílovcami), s laminami až preplástkami pieskovca max. do 15 cm. Hornina má sivú až svetlosivú farbu. Nepravidelne sa striedajú kvalitnejšie polohy s polohami porušenými. Vrstevnatosť je tiež premenlivá, vo vrchnejšej časti do 23 m je strmšia – 60 - 70°, hlbšie pozvoľne sklon klesá až na 20°, ako napr. viditeľne v úrovni 30 m a opäť pozvoľne stúpa na 45°. Výrazne kvalitnejšie prostredie je do hĺbky 25,6 m, avšak aj tu sa objavujú tektonicky porušené polohy či otvorené pukliny s výplňou siltu s úlomkami, ako napr.:
- 15,7 m – otvorená puklina do 3 cm, so siltom s úlomkami, tu bola aj 100 %-ná strata výplachu;
 - 16,25 m – medzivrstevná drva do 7 cm;
 - 17,0 – 17,25 m – otvorené pukliny 0,5 - 5 cm s výplňou ílu, siltu a drobných úlomkov;
 - 17,6 m – 8 cm podrvená poloha (íl s úlomkami);
 - 18,8 m – 1 cm íl s úlomkami (tuho-mäkká konzistencia);
 - 19,1 – 19,5 m – silno tektonicky porušené prostredie, križovanie subhorizontálnej a strmej poruchy, strmá je zbridlíčenatá,

subhorizontálna vyplnená tuho-mäkkým ílom s úlomkami hrúbky 4-6 cm (1x 4 cm, 1x 6 cm);

21,1 – 21,2 m – podrvené zbridličené ílovce;

23,1 – 23,15 m – medzivrstevný íl, pevný;

24,1 – 24,9 m – úlomková poloha;

25,6 – 26,0 m – úlomková poloha s preplástkami zbridličeného ílovca;

27,1 – 27,7 m – úlomky + zbridličnenie;

30,25 – 30,9 m – úlomky + zbridličnenie, ale len lokálne;

31,7 – 35,0 m – celá spodná časť je viac tektonicky porušená, zbridličená s úlomkami.

Smerom do hĺbky sa kvalita horniny zhoršuje, a od zhruba 31,7 m je skoro všetko tektonicky porušené až kvázi brekciovité. Siltovec (ílovec) je silno prehniety, zbridličený, šupinatá odlučnosť, jadro rozsypavé úderom kladiva.

35,0 – 37,5 m Prechodová zóna, silno tektonicky porušené zbridličené siltovce (ílovce) s ojedinelými vložkami kalcifikovaných vápencov – tiež zbridličených. Poloha má sivú farbu.

37,5 – 45,2 m Súvrstvie tvorené značne kalcifikovanými vápencami s ojedinelými preplástkami siltovca (aspoň sa tak makroskopicky javí). Vápenec dosť rozpukaný, vrstevné plochy sklonu 40 - 45°, pričom sa na nich občas objavujú aj laminy (do 3 mm) ílovca. Pukliny otvorené zväčša do 1 mm, prevažujú však vyhojené CaCO₃, menej často bez výplne, či s povlakmi pevného ílu. Pevnosť úlomkov R2 - R1.

Poznámka: 17,5 m – posledné oxidy Fe na plochách

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-25	8,7	10,0	NV (2x)	2311
NT-25	15,0	24,0	PLT (HQ)	162/2017 163/2017
NT-25	25,0	31,5	PLT (NQ)	164/2017 165/2017
NT-25	38,0	45,0	PLT (NQ)	166/2017 167/2017

0,0 – 11,2 m » 89 mm; 11,2 – 24,0 m » HQ; 24,0 – 45,2 m » NQ

NT-26 (552,60 m n.m.)

27. - 29.5.2017

Kvartér

0,0 – 2,9 m Deluviálna suť (zosuvné delúvium) kamenito-siltovitá, pevnej (až tvrdej? – vysušené?) konzistencie, nízkej možno strednej plasticity, svetlej okrovohnedej farby. Úlomky z karbonátov veľkosti 1 - 5 cm, zriedkavo viac, obsahu do 20 - 30 %.

2,9 – 7,4 m Zosuvné delúvium, detto vyššia poloha, farba sivá až hnedosivá, už sa objavujú aj úlomky siltovcov, ktoré sú na plochách s oxidmi Fe. Konzistencia do hĺbky 5,5 m ako predošlá poloha, hlbšie pevná, lokálne tuhopevná, plasticita je stredná, od hĺbky 6,7 m až vysoká. Úlomky sú tak ostrohranné, ako aj po hranách opracované.

Mezozoikum

7,4 – 8,2 m	Elúvium?, tuhý íl s vysokou plasticitou a s obsahom úlomkov ílovcov a siltovcov. Poloha má sivohnedú farbu.
8,2 – 15,5 m	Súvrstvie tvorené siltovcom, ktorý je do značnej miery rozpučaný na malé úlomky až malé bloky niekoľkými križovaniami diskontinuit. Od hĺbky 12 m hlbšie je hornina často tektonicky porušená, zbridičnená, s ílovými povlakmi na úlomkoch. V úrovni 8,5 - 8,65 je poloha zbridičneného a degradovaného ílovca na zemínu hnedej farby. Rovnako ílovitá časť je na báze polohy s ostrým prechodom do kvalitného masívneho siltovca. Sklon vrstevných plôch je cca 15 - 20°, lokálne 30°. Plochy nespojitosti sú hladké až drsné, zvlnené. Táto hodnotená časť je pravdepodobne aj rozvoľnená, často na puklinách íl. Pevnosť siltovca R3 až R2. Oxidy Fe nebadat' na žiadnych plochách.
15,5 – 34,4 m	Nepravidelné striedanie sa kvalitnejších, skoro až masívnych polôh s tektonicky porušenými polohami, ktoré sú zbridičnené, resp. drobnoúlomkovité. Polohu tvorí v prevažnej miere siltovec s prechodmi do ílovcov, ojedinele aj laminy či preplástky pieskovcov. Hornina je navetraná až zdravá, bez oxidov Fe, zriedkavo badat' tenké žilky CaCO ₃ . Ucelenejší masívnejší úsek je len v úrovni 15,5 - 20,2 m. Hlbšie už striedanie úsekov v pomere 1:1 až 1:3 (masív:tp).
34,4 – 48,0 m	Kvalitný masívny siltovec až ílovec, s občasnými polohami jemnozrnného pieskovca, s ojedinelými 5 - 10 cm zbridičnenými až brekciovitými polohami v týchto úrovniach: 37,3 m (5 cm); 38,1 m (10 cm); 38,6 m (10 cm); 39,3 m (5 - 7 cm); 39,7 m (3 cm); 40,0 m (8 cm); 44,2 - 44,7 m (úlomky). Sklon vrstevných plôch 30 - 40°, od 40 m hlbšie až 45°. Pevnosť horniny R3 - R2, pieskovcov R2 - R1, ktoré sú v týchto hĺbkach: 37,1 - 37,2 m; 41,35 m (3 cm); 41,8 - 42,0 m; 43,6 - 44,0 m; 44,7 - 45,2 m. Posledný 1 m až 1,5 m je skôr ílovec.
48,0 – 50,0 m	Tektonicky porušené a zbridičnené ílovce s preplástkami úlomkovitých siltovcov. Poloha je rozpadavá, úderom kladiva sa rozsýpa na čriepky, pevnosť veľmi nízka R5.

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-26	16,0	20,0	PLT	168/2017 169/2017 170/2017
NT-26	20,0	34,0	PLT	171/2017 172/2017
NT-26	35,0	48,0	PLT siltovec	173/2017 176/2017 177/2017 178/2017
NT-26	35,0	48,0	PLT pieskovec	174/2017 175/2017

NT-27 (589,40 m n.m.)

24. - 25.5.2017

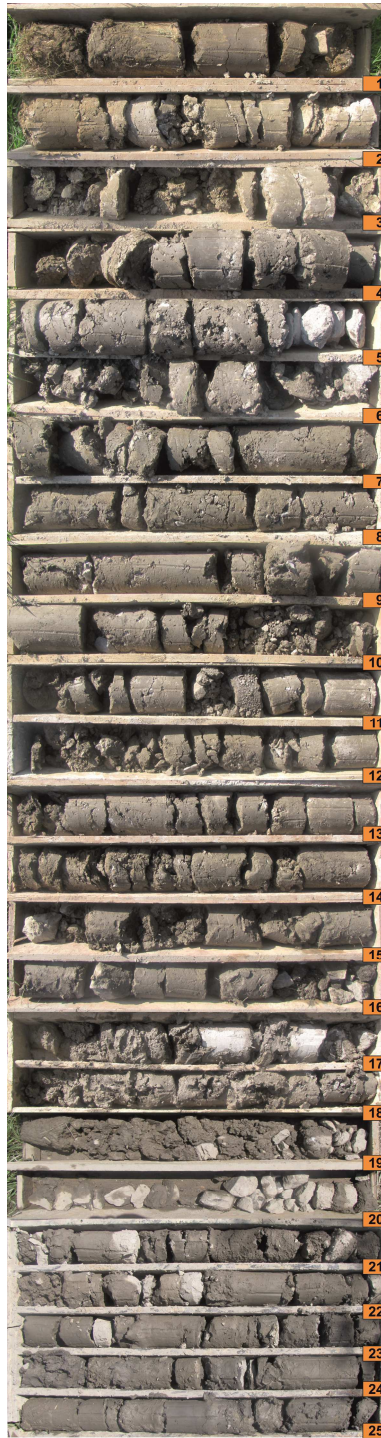
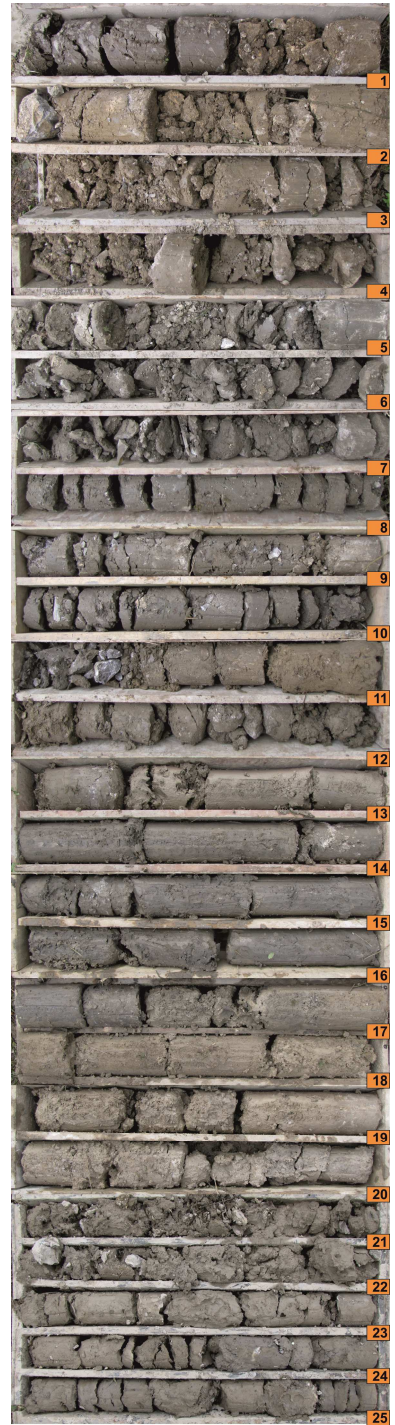
Kvartér

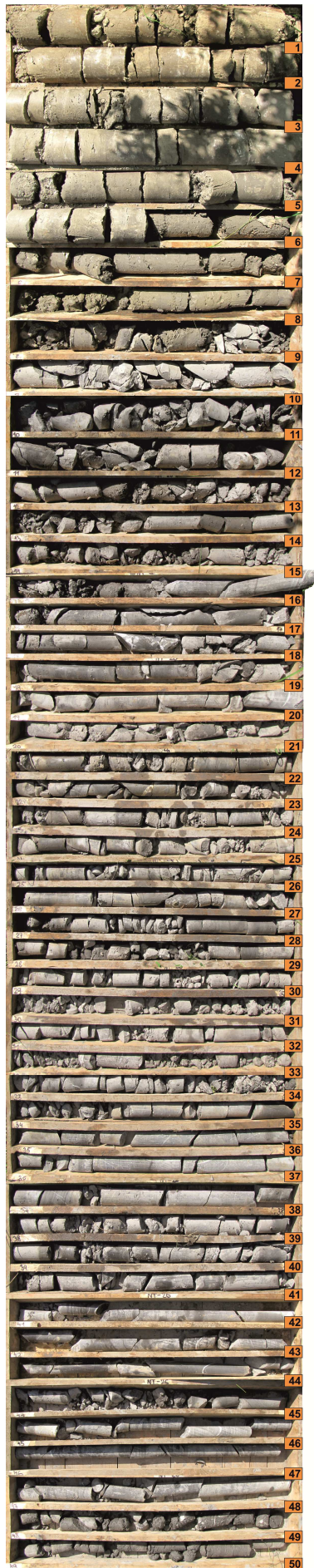
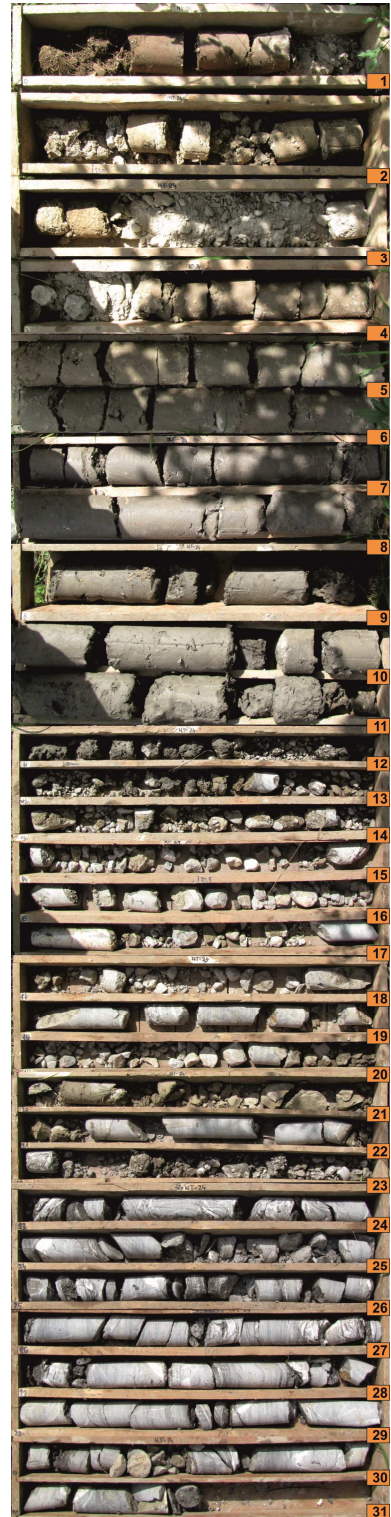
0,0 – 2,5 m	Deluviálna suť kamenito-ílovitá až íl s úlomkami, hnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie, neznámej plasticity.
2,5 – 4,0 m	Deluviálna suť ílovito-kamenitá až kamenitá. Obsahuje úlomky ílovca aj karbonátov.
4,0 – 21,3 m	Tektonicky silno porušená zóna, v ktorej sa striedajú úlomkovité a ílovité polohy. Do 9,0 m zvetrané, hlbšie navetrané. Ílovité časti sú bridličnaté, charakteru brekcie. Od cca 19,6 m viac úlomkovité ako ílovité. Prítok vody v cca 18,0 m.
21,3 – 35,8 m	Kompaktný ílovec, doskovitý, mierny sklon vrstiev, rytmická sedimentácia.

35,8 – 41,0 m	Tektonicky porušená zóna bridličnatá, detto vyššia poloha.
41,0 – 54,3 m	Relatívne homogénny ílovec s laminami siltovca až pieskovca s rytmickou sedimentáciou. Sklon vrstiev asi 30 - 45°, len ojedinele tektonicky drvené zóny: 42,3 - 42,5 m (íl mäkký, čistý); 44,1 - 44,7 m bridličnaté; 49,4 - 49,5 m (bridličnaté); 50,0 - 50,5 m drobnouľomkovité; 53,7 - 53,8 m íl.
54,3 – 55,9 m	Tektonizovaná zóna, prešmýkaná.
55,9 – 57,4 m	Tektonická brekcia.
57,4 – 63,3 m	Relatívne dobré prostredie tvorené tenkodoskovitými až doskovitými ílovcami s laminami pieskovcov, zriedkavo aj tenké žilky CaCO ₃ . V tomto relatívne dobrom ílovci je niekoľko medzivrstevných porúch, jedná sa o zbridličnatený, šupinatý ílovec v ílovitej hmote. Výskyt v týchto úrovniach: 58,05 m (2 cm); 58,3 m (14 cm); 58,8 m (2 cm); 59,6 m (3 cm); 59,7 m (5 cm); 60,05 m (3 cm); a 61,7 - 61,8 m povlaky ílu.
63,3 – 66,4 m	Zóna, ktorá má dobrú kusovitosť jadra, avšak vrstvy sú zvrásnené, často so klonom okolo 80°, vrstvy sú často strihnuté, pretočené, nesúvislé. Táto zóna je čiastočne tektonicky postihnutá. Niektoré časti sú podrvené, zbridličnatené, s ílom, charakteru až zeminy, sú však len na krátkych úsekoch v týchto úrovniach: 63,8 m (5 cm, íl s úlomkami); 64,4 m (3 cm); 64,9 - 65,0 m; 65,7 - 65,8 m – iba zbridličnatenie; 66,1 - 66,4 m – niekoľko-násobné 2-3 cm polohy degradovaného ílovca.
66,4 – 71,7 m	Detto 57,4 - 63,3 m, celkom kvalitné prostredie, RQD však stredné až nízke, jadro sa láme po vrstevných plochách na úlomky až malé bloky, vrstevné plochy so sklonom 15 - 20°, v úrovni 69 - 70 m až 30°. Plochy nespojitosti sú rovinaté až zvlnené, hladké, často s povlakom ílu – zonálne, lebo sú polohy, kde sa íl na plochách nenachádza, ako napr. 69,6 - 71,2 m. V úrovni 69,2 - 69,3 m je hornina silno rozlámaná, porušená na úlomky s ílom.
71,7 – 75,45 m	Tektonicky postihnutá zóna, ílovec je veľmi často zbridličnatený, degradovaný na zeminu, sklon zbridličnatenia je od 10° do 25 - 30° v spodnej časti (74 - 75 m). Pevnosť úlomkov je R4 až lokálne R5, nepostihnuté časti R3. V tejto polohe je badať zvýšený výskyt lamín až prepláštikov pieskovcov, hrúbky do 1 cm, iba v úrovni 74,0 - 74,1 m je hrubšia poloha pieskovca.

Odbery vzoriek:

Vrt	úsek (m)		typ vzorky	lab.číslo
	od	do		
NT-27	12,0	18,0	NV	1792
NT-27	27,0	30,0	PLT	179/2017 180/2017
NT-27	45,0	58,0	PLT	181/2017 182/2017
NT-27	45,0	58,0	MH monolit	1791
NT-27	58,0	70,0	PLT lepšie ílovce	183/2017 184/2017
NT-27	72,0	75,0	PLT tp ílovce	185/2017

NT-20**NT-21****NT-23**

NT-25**NT-26****NT-24**

NT-27**NT-27 pokr.**

SSV

J-47
529,70
priemer 19 m

J-48
528,80
priemer 5 m

Schematický inžinierskogeologický rez 1 - 1'

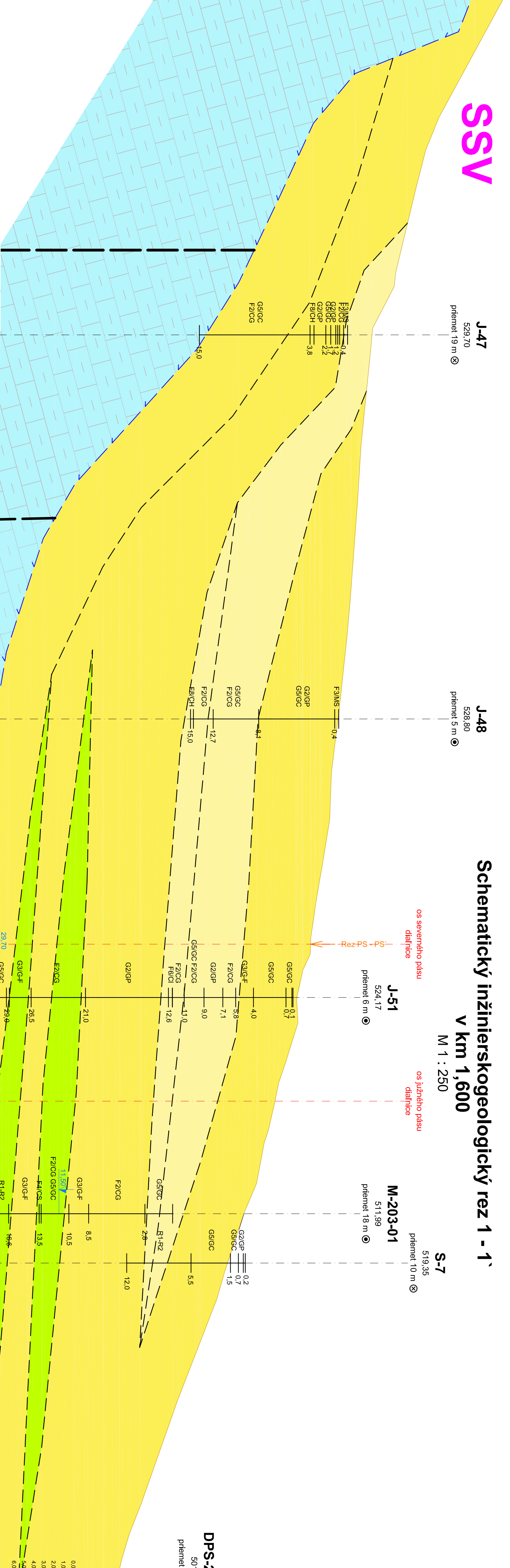
V km 1,600
M 1 : 250

J-51
524,17
priemer 6 m

M-203-01
511,99
priemer 18 m

S-7
519,35
priemer 10 m

DPS-203-01
501,94
priemer 12 m



CAD - ECO a.s. Sutopuluvka 28, 821 08 Bratislava IČO: 47123633180, DIČ: 47123633180		CRDECO	
Názov geologickej úlohy:		Číslo geologickej úlohy:	
Diaľnica D1 Hlbová - Načhnová, nová trasa podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prísekum - variant V2		207/2017/ZA	
Vypracoval: Borovský, Kuvík, Čopják		Eropa príseku: podrobný IGHP	
Zhotovili: Kuvík		Dátum: 30.9.2017	
Názov prílohy:		Formát: 5 x A4	
Schematický inžinierskogeologický rez 1 - 1' v km 1,600		Číslo prílohy: 4.1	
		Mierka: 1 : 1000 / 250	

Porovnávacía rovina 475,00 m n.m. (Bpv)

LEGENDA

GEOLOGIA

Kvartér	G3/G-F G2/GP G5/GC G1/GW	Fluviálny komplex - štrky, korýzovej fácie, prevzate s prímorou jarmozemnej zeminy až hlinite, na báze balvanite
F1/MG F3/M5 S4/CS F2/CG F4/CS S5/SC	F1/MG F3/M5 S4/CS F2/CG F4/CS S5/SC	Fluviálny komplex - holocénne náplavy, púdkový aluviálny iny, prevzate hliny piesčite a štrkovite, piesky liovitie a hlinite a ily piesčité, ojedinelé organické zeminy
G3/G-F G5/GC G4/GM F2/CG	G3/G-F G5/GC G4/GM F2/CG	Fluviálny komplex - terasová sedimenty, horodná prevzate piesčinný štrkmi, štrkmi liovitými a hlinitými, balvanitými, až líni štrkovitými
G5/GC F2/CG F4/CS F8/CH	G5/GC F2/CG F4/CS F8/CH	Produvlné až polygenetické sedimenty (produvlná-deluválne) sedimenty - prevzate polygenetické suite kameňo-liovitie až hliničkamenite, lokálne ily piesčite a štrkovite
F4/CS F8/CH F4/CS S5/SC	F4/CS F8/CH F4/CS S5/SC	Produvlné až polygenetické (produvlná-deluválne) sedimenty - prevzate piesčite až liovitie zeminy, často s organickou prímorou, podoby ráseliny, ily stredno a vysokopiešťacké
F4/CS F3/M5 F2/CG F8/CI	F4/CS F3/M5 F2/CG F8/CI	Deluválny komplex - deluválne hliny, ily a suite kameňo-liovitie, polygenetický pokry terasových súprav a produvlných kúzdlov
G5/GC G2/GP F2/CG	G5/GC G2/GP F2/CG	Deluválny komplex - deluválne suite liovitie a hliničkamenité, kameňo-liovitých súit a ilov, liovitokamenitých a kamenitých súit, blákové podla v praplybe
G5/GCV F2/CGV	G5/GCV F2/CGV	Antropogénny komplex - neozdišnené navážky cest, hradič, zeleznice, zábrany (zábrany) jam, prevzate štrkovite zeminy
Mezozóikum		
voporkum - krížanský prítkov		
G5/GC F2/CG R2 - R6		porušité súvrstvie (apt - cenoman) - ilovce, liovitie hradice, prevzate tektonický porušenie
G5/GC F2/CG R3 - R6		porušité súvrstvie a pamätné súvrstvie (apt - cenoman) - ilovce, silnitie skvrnité vápenca, pieskovec, s vyšším podielom silicov, menej porušené (starou naznačený generálny sklon vstiev)
G5/GC F2/CG R3 - R6		jaseniské súvrstvie (titan) - silnitie skvrnité vápenca, silicovce, ilovce, s vyšším podielom porušených vápencov a ilovcov
R1 - R2		jaseniské súvrstvie (titan) - silnitie skvrnité vápenca, silicovce, ilovce, s vyšším podielom vápencov (starou naznačený generálny sklon vstiev)

HYDROGEOLOGIA

5,0 m	Narazená hladina podzemnej vody	Šupeň agresivity pod. vody: - na beľon - na oceľ
4,0 m	Usídlená hladina podzemnej vody	Typ chemizmu podz. vody
27,13 m	Interpretovaná hladina podzemnej vody	prameň s označením
31,97 m	podla meraní potrubného (pakliťového) laku	

OSTATNÉ

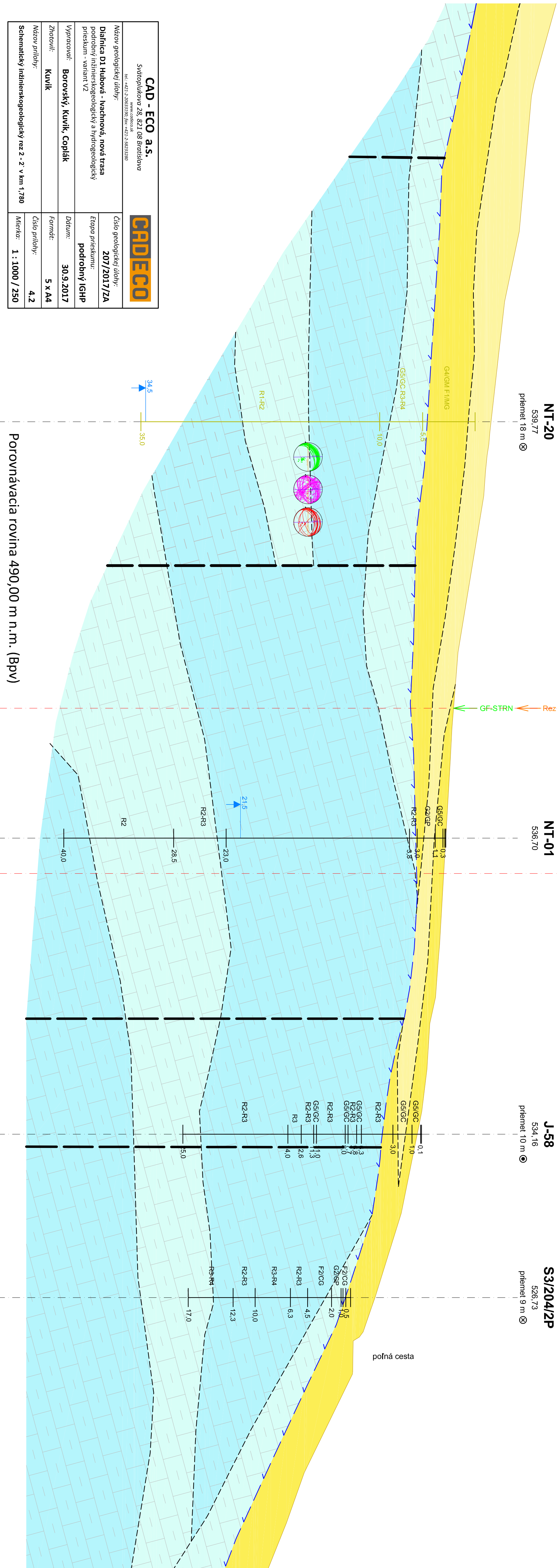
Prísekný vrt	Prísekný vrt
vrt pred profilom	vrt za profilom
Hydrogeologický profilový (uzatvorený)	Hydrogeologický profilový (otvorený)
Geologické rozhrania	
Hranica lioilogických (inžinierskogeologických) typov	
Hranica predkvartérneho podložia	
Predpokladaná štrková plocha	
Predpokladané hlavné zložové línie	
Predpokladané sekundárne zložové línie	
Predpokladaná plocha preššnyku	
Predpokladaná násunová plocha ohrovskeho prítkovu	
vaternatosť	
pukliny a tektonické poruchy	

JJZ

polná cesta

Schematický inžinierskogeologický rez 2 - 2' v km 1,780

M 1 : 250



os severného pásu
diaľnice

os južného pásu
diaľnice

NT-20
539,77
priemer 18 m

NT-01
536,70
priemer 10 m

J-58
534,16
priemer 10 m

S3/204/2P
526,73
priemer 9 m

LEGENDA

GEOLÓGIA

Kvartár	Legenda	Popis
G3/G-F, G2/GP, G5/GC, G1/GW	[Blue box]	Fluviálny komplex - štrky, korytová fáca, prevazne s prímесou jemnozrnnéj zeminy až ilovite, na báze balvanite
F1/NG, F3/MS, S4/CS, F2/CS, F4/CS, S5/SC	[Light blue box]	Fluviálny komplex - hrdobné náplavy, podkryv aluviálnej riny, prevazne riny piesčite a štrkové, piesky, ilovite a hlinite a ily piesčite, ošednie organické zeminy
G3/G-F, G5/GC, G4/GM, F2/CG	[Light green box]	Fluviálny komplex - terasové sedimenty, tvorené prevazne piesčittými štrkami, štrkami ilovitými a hlinými, balvanitými, až hlini štrkovitými
G5/GC, F2/CG, F4/CS, F8/CH	[Green box]	Proluviálne až polygenetické sedimenty (proluviáno-deluviálne) sedimenty - prevazne polygenetické suite kamenito-ilovité až ilovito-kamenité, lokálne ily piesčite a štrkovité
F4/CS, F8/CH, F6/CIO, S5/SC	[Dark green box]	Proluviálne až polygenetické (proluviáno-deluviálne) sedimenty - prevazne piesčite až ilovité zrnitý, často s organickou prímесou, podkryv ráselny, ily stredno a vysokoplastické
F4/CS, F3/MS, F2/CS, F8/CI	[Yellow box]	Deluviálny komplex - deluviálne hliny, ily a suite kamenito-ilovité, polygenetický pokryv terasových stupňov a proluviálnych kuzelcov
G5/GC, G2/GP, F2/CS	[Orange box]	Deluviálny komplex - deluviálne suite ilovito a hlinito kamenité, kamenité až balvanité, osypové kuzele pod skalnými stienami
G5/GC, S3/SF, F2/CG, G2/GP	[White box with border]	Deluviálny komplex - zosuvné deluviálnu charakteru kamenito-ilovitých suite a ilov, ilovito-kamenitých a kamenitých suite, blokové polia v polytype
G5/GCY, F2/CGY	[Grey box]	Antropogénny komplex - neozafarbené navážky, dešti, hrázdi, železnice, zásypy (tzdoby) jam, prevazne štrkové zeminy
Mezozoikum	Legenda	Popis
voporkium - križňanský prtkov	[Light green box]	porubské súvrstvie (apt' - cenoman) - ilovce, ilovité hrdilce, prevazne tektonicky porušene
R2 - R5	[Light green box]	porubské súvrstvie a páornické súvrstvie (apt' - cenoman) - ilovce, silnité skvrnité vápence, pieskovce, s vyšším podielom silicovcov, menší porušene (štrkou naznačený, generálny sklon vsiev)
G5/GC, F2/CG, R3 - R6	[Light green box]	jasennské súvrstvie (titon) - silnité skvrnité vápence, silicovce, ilovce, s vyšším podielom porušeny a ilovcov
G5/GC, F2/CG, R3 - R6	[Light green box]	jasennské súvrstvie (titon) - silnité skvrnité vápence, silicovce, ilovce, s vyšším podielom vápencov (štrkou naznačený generálny sklon vsiev)
R1 - R2	[Light blue box]	

HYDROGEOLOGIA

5,00	Narazená hladina podzemnej vody
4,60	Ustátená hladina podzemnej vody
27,13 Max	Interpretovaná hladina podzemnej vody
3,197 Min	podľa meraní porového (puklinového) tlaku
9,0	Prieskumný vrť
7,6	hydrogeologický inžiniersko- piezometrický inžiniersky archívny (okrový) geologický
2,5-5	vrť za profilom
8,3	vrť za profilom
15,2	vrť za profilom
15,0-0	vrť za profilom
8,3	vrť za profilom
14,3	vrť za profilom
20,0	vrť za profilom

OSTATNÉ

[Symbol]	Geologické rozhrania
[Symbol]	Hranica lilitologických (inžinierskogeologických) typov
[Symbol]	Hranica predkvarterného podzázia
[Symbol]	Predpokladaná štrková plocha
[Symbol]	Predpokladané hlavné zlonové línie
[Symbol]	Predpokladané sekundárne zlonové línie
[Symbol]	Predpokladaná plocha presmyku
[Symbol]	Predpokladaná násunová plocha ohrniského prtkov
[Symbol]	vsternatosť
[Symbol]	pukliny a tektonické pomruy



Odkryv na vrchole skalného hrebeňka, tvorený silnými doskovitými vápencami s prepelastými zhrllinatených ilovcov

CAD - ECO a.s.
Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
www.cadeco.sk
tel: +421 2 20633380 / fax: +421 2 58233280

CRADCO
Číslo geologickej úlohy: 207/2017/ZA
Etapa preskumu: podrobný IGHP
Výpracoval: Borovský, Kuvík, Coplák
Zhotovil: Kuvík
Formát: 5 x A4
Číslo príloh: 4,2
Mierka: 1 : 1000 / 250

Porovnávacía rovina 490,00 m n.m. (Bpv)

Schematický inžinierskogeologický rez 3 - 3'

v km 2,068

M 1 : 250

LEGENDA

GEOLÓGIA

- Kvartér**
- GS/GC S3/SF - Detritivno-pruhovitý komplex - detritum charakteru kamennic-ilitových súľ a ílov., ílovito-kamennic súľe
 - F2/CG G2/GP - Zosuvná delivková charakteru kamennic-ilitových súľ a ílov., ílovito-kamennic súľe a blokové pole v poplyňe
 - Mezozoikum
 - vešporium - křídžňanský príkrov

- NT-09** 544,14 priemer 16 m
- DPS-STR-01** 539,46 priemer 2 m
- NT-04** 538,30 priemer 9 m
- DPS-STR-03** 541,22 priemer 7 m
- DPS-STR-08** 543,60 priemer 2 m
- NT-25** 543,15 priemer 3m

- GS/GC F2/CG
- R2 - R5
- GS/GC F2/CG
- R3 - R6
- GS/GC F2/CG
- R3 - R6
- R1 - R2

- NT-06** 535,55 priemer 6 m
- 12/PZ-1** 532,57 priemer 19 m
- J-80** 534,29 priemer 14 m
- J-69** 536,74 priemer 7 m
- J-81** 537,29 priemer 3 m

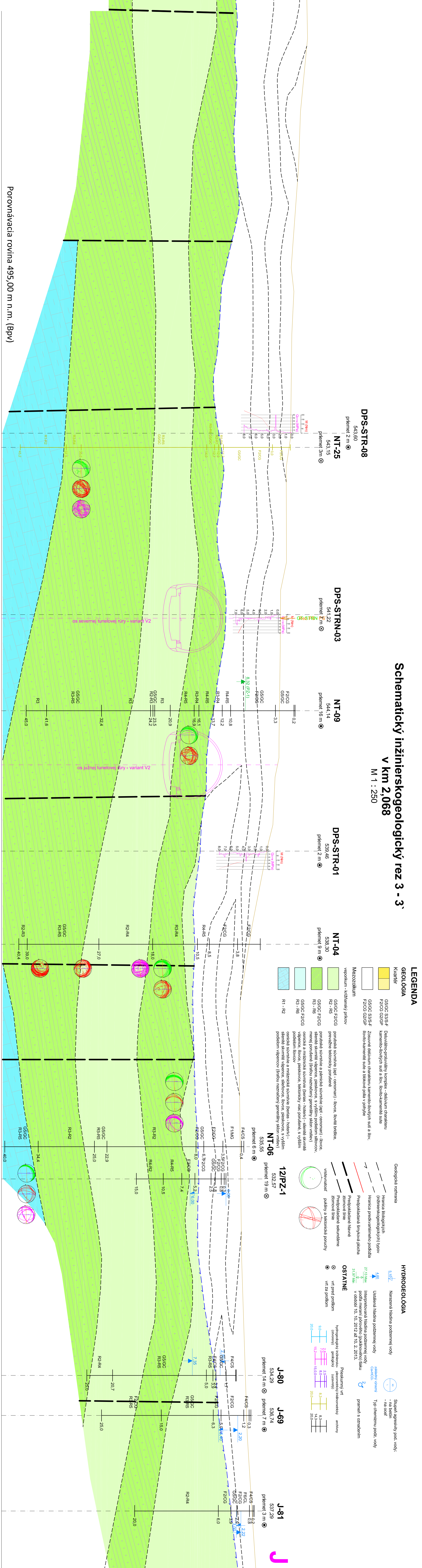
- OSTATNÉ**
- vt pred profilom
 - vt za profilom
 - Prísklynný vt (dovorný) geologický (zároveň)
 - Hydrogeologický inžiniersko-píszomický inžinierskí archív

HYDROGEOLOGIA

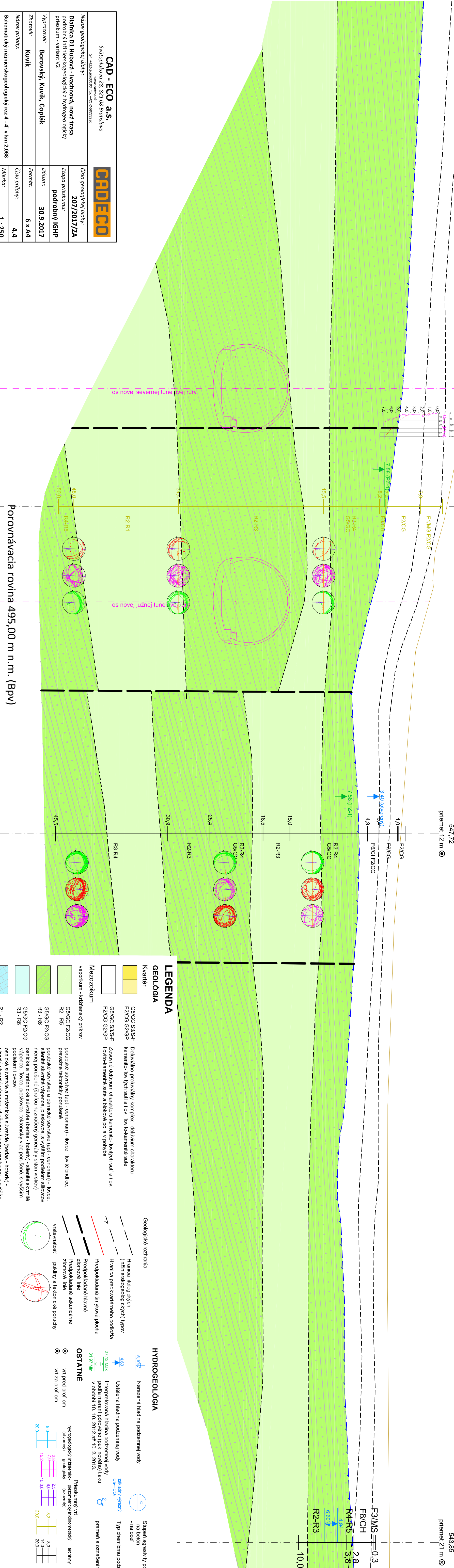
- Geologické rozhrania**
- Hranica litologických
 - Hranica predšvarného podlažia
 - Predpokladaná šmyková plocha
 - Predpokladané hlavné ztonové línie
 - Predpokladané sekundárne ztonové línie
 - vsienavosť pulkiny a tektonické poruchy
- Hydrogeologické rozhrania**
- Narazená hladina podzemnej vody
 - Ustálená hladina podzemnej vody
 - Interpretovaná hladina podzemnej vody podľa meraní podovného (gukimového) tlaku v období 10. 10. 2012 až 10. 2. 2013.
 - pramenné s označením
- OSTATNÉ**
- Stupeň agresivity pod. vody: - na betón - na oceľ
 - Typ chránením podz. vody
 - pramenné s označením

CAD - ECO a.s.
 Svatoplukova 28, 821 08 Bratislava
 IČO: 44223, ZOBOR: 2008302, DIČ: SK2120083020
 www.cad-eco.sk

CADECO
 Číslo geologického úlohu: 207/2017/ZA
 Etapa prírskumu: podrobný IGHF
 Vypracoval: Borovský, Kuvík, Čoplák
 Dátum: 30.9.2017
 Formát: 6 x A4
 Značenie: Kuvík
 Číslo prílohy: 4.3
 Schématický inžinierskogeologický rez 3 - 3' v km 2,068



Porovnávacía rovina 495,00 m n.m. (Bpv)



CAD - ECO a.s. Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava www.cadeco.sk tel.: +421 2 20633150; fax: +421 2 5823280		CAD ECO	
Názov geologickej úlohy: Diaľnica D1 Hubbová - Iachnová, nová trasa podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický preskum - variant V2		Číslo geologickej úlohy: 207/2017/ZA	
Výpracoval: Borovský, Kuvík, Coplák		Etapa preskumu: podrobný IGHP	
Zhotovili: KUVIK	Dátum: 30.9.2017	Formát: 6 x A4	
Názov prílohy: Schematický inžinierskogeologický rez 4 - 4' v km 2,068	Číslo prílohy: 4,4	Mierka: 1 : 250	

LEGENDA

GEOLOGIA

Kvartér

- G5/GC S3/S-F Deluviálno-proluviálny komplex - deluviálnym charakteru
- F2/CG G2/GP kamenito-iloovitých súť a ílov, ílovito-kamenité súte
- G5/GC S3/S-F Zosuvné deluviálnym kamenito-ílovitých súť a ílov, ílovito-kamenité súte a blbkové podla v pohybe
- F2/CG G2/GP ílovito-kamenité súte a blbkové podla v pohybe

Mezozoikum

- veporkum - križňanský prtkov
- G5/GC F2/CG porubské súvrstvie (apt. - cenoman) - ílovce, ílovité bridlice, prevážne tektonicky porušené
- R2 - R6 porubské súvrstvie (apt. - cenoman) - ílovce, silnité skvrnité vápence, pieskovce, s vyšším podielom šlikovcov, menej porušené (starou naznačený generalný sklon vrstiev)
- G5/GC F2/CG osnické a mraznické súvrstvie (berias - holenn) - silnité skvrnité vápence, ílovce, pieskovce, tektonicky viac porušené, s vyšším podielom ílovcov
- R3 - R6 osnické súvrstvie a mraznické súvrstvie (berias - holenn) - silnité skvrnité vápence, ílovce, pieskovce, s vyšším podielom vápencov (starou naznačený generalný sklon vrstiev)
- R1 - R2

LEGENDA

Geologické rozhrania

- Hranica litologických (inžinierskogeologických) úpov
- - - Hranica predkvartárneho podložia
- Predpokladaná šmyková plocha
- Predpokladaná hlavnú zlomovú línie
- Predpokladané sekundárne zlomové línie
- vstávnatosť
- pukliny a tektonické poruchy

HYDROGEOLOGIA

5,167 Narazená hladina podzemnej vody

4,60 Usiatená hladina podzemnej vody (inžinierskogeologických) úpov

27,13 Max Intenzitovaná hladina podzemnej vody podľa meraní potvrdého (puklinového) laku v období: 10. 10. 2012 až 10. 2. 2013.

31,97 Min

2 Zákľatný výrazny CaHCO3

2 Typ chemizmu podz. vody - na oceľ

Slupei agresivity pod. vody: - na oceľ

Prieskumný vrť

OSTATNÉ

VR pred profilom

VR za profilom

Hydrogeologický rezhenko- piezometrický/inchimetrický archívny (okoverný) geologický

9,0-20,0 2,8-2,5 8,3-8,3 14,3-20,0

2,8-2,5 8,3-8,3 14,3-20,0

LEGENDA

GEOLÓGIA

Kvartér

G3/G-F G2/GP G5/GC G1/GW	Fluviálny komplex - štrky korytovej fácie, prevažne s prímесou jemnozrnnnej zeminy až ílovité, na báze balvanité
F1/MG F3/MS S4/CS F2/CG F4/CS S5/SC	Fluviálny komplex - holocénne náplavy, púkyry aluviálnej nívy, prevažne hliny piesčité a štrkovité, piesky ílovité a hlinité a íly piesčité, ojedinele organické zeminy
G3/G-F G5/GC G4/GM F2/CG	Fluviálny komplex - terasové sedimenty, tvorené prevažne piesčnými štrkami, štrkami ílovitými a hlinitými, balvanitými, až ími štrkovitými
G5/GC F2/CG F4/CS F8/CH	Proluviálne až polygenetické sedimenty (proluviálno-deluviálne) sedimenty - prevažne polygenetické sute kamenito-ílovité až ílovito-kamenité, lokálne íly piesčité a štrkovité
F4/CS F8/CH F6/CIO S5/SC	Proluviálne až polygenetické (proluviálno-deluviálne) sedimenty - prevažne piesčité až ílovité zeminy, často s organickou prímесou, polohy rašeliny, íly stredno a vysokoplastické
F4/CS F3/MS F2/CG F6/CI	Deluviálny komplex - deluviálne hliny, íly a sute kamenito-ílovité, polygenetický pokryv terasových stupňov a proluviálnych kúžeľov
G5/GC G2/GP F2/CG	Deluviálny komplex - deluviálne sute ílovito a hlinito kamenité, kamenité až balvanité, osypové kúžeľe pod skalnými stenami
G5/GC S3/S-F F2/CG G2/GP	Deluviálny komplex - zosuvné delúvium charakteru kamenito-ílovitých súť a ílov, ílovito-kamenitých a kamenitých súť, blokové polia v pohybe
G5/GCY F2/CGY	Antropogénny komplex - nerozlíšené navážky ciest, hrádzí, železnice, zášpy ťažobných jám, prevažne štrkovité zeminy

Mezozoikum

veporikum - križňanský príkrov

G5/GC F2/CG R2 - R5	porubské súvrstvie (apt - cenoman) - ílovec, ílovité bridlice, prevažne tektonicky porušené
G5/GC F2/CG R3 - R6	porubské súvrstvie a párnické súvrstvie (apt - cenoman) - ílovec, silienité skvrnité vápence, pieskovec, s vyšším podielom silťovcov, menej porušené (šrafou naznačený generálny sklon vrstiev)
G5/GC F2/CG R3 - R6	jasenínské súvrstvie (titón) - silienité skvrnité vápence, slieňovce, ílovec, s vyšším podielom porušených vápencov a ílovcov
R1 - R2	jasenínské súvrstvie (titón) - silienité skvrnité vápence, slieňovce, ílovec, s vyšším podielom vápencov (šrafou naznačený generálny sklon vrstiev)
G5/GC R4 - R5	Tektonicky intenzívne porušená zóna charakteru úlomkovitej zeminy s rozličným podielom ílu

hronikum - chočský príkrov

R2 - R4	nerozlíšený komplex s prevahou dolomitov. Ramsauské dolomity a dolomitické vápence, dolomitické brekcie, dolomitické múcky
R1 - R3	nerozlíšený komplex s prevahou vápencov. Gutensteinské a reiflínské vápence a silienité vápence

HYDROGEOLÓGIA

5.10	Narazená hladina podzemnej vody	Stupeň agresivity pod. vody: - na betón - na oceľ
4.60	Ustálená hladina podzemnej vody	zkladný výrazný Ca-HCO ₃
27.13 Max 31.97 Min	Interpretovaná hladina podzemnej vody podľa meraní pórového (puklinového) tlaku	prameň s označením

OSTATNÉ

⊙	vrt pred profilom	hydrogeologický inžiniersko-geologický (otvorený)	piezometrický inklinometrický (uzavretý)	archívny
---	-------------------	---	--	----------

Geologické rozhrania

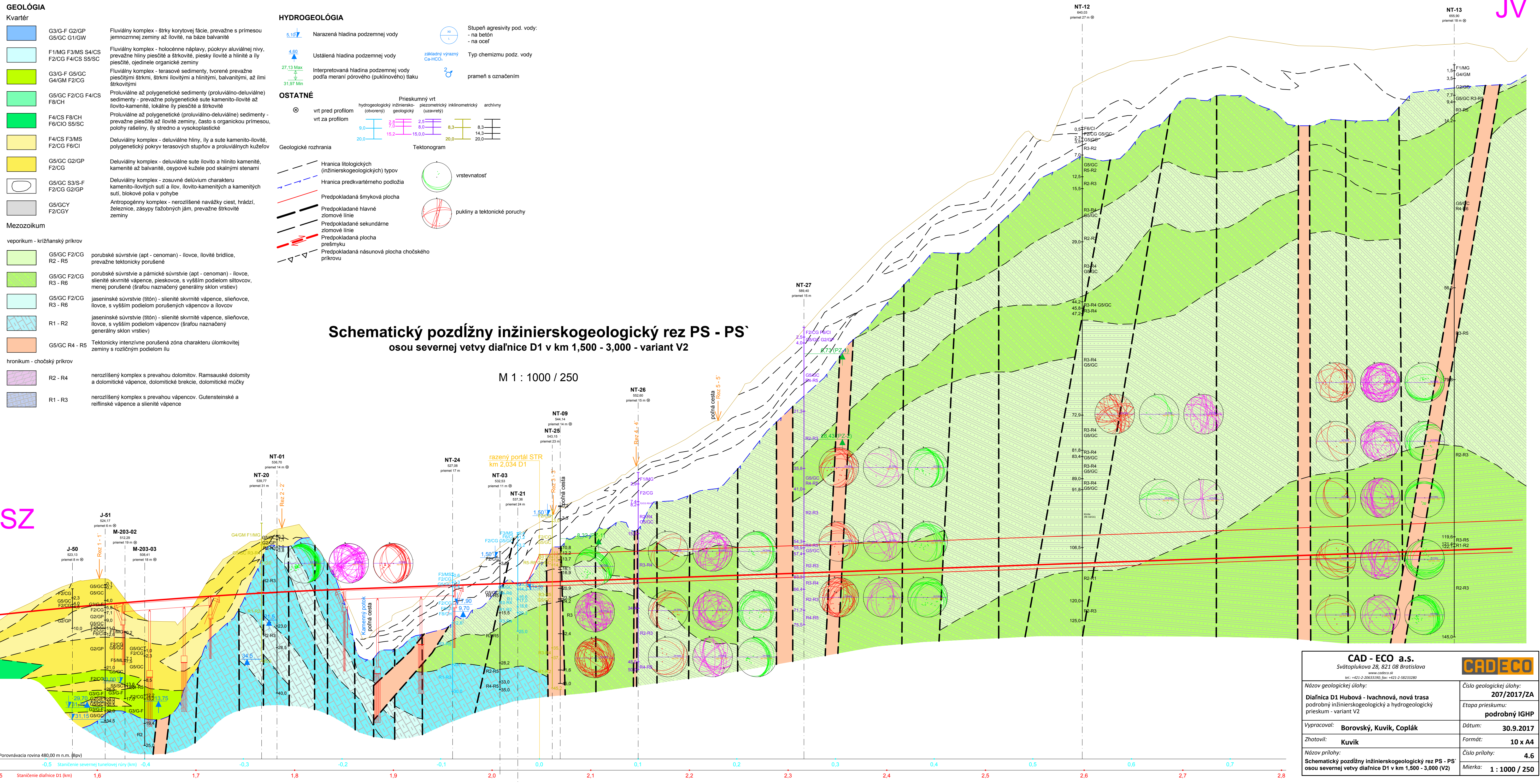
- Hranica litologických (inžinierskogeologických) typov
- Hranica predkvartérneho podložia
- Predpokladaná šmyková plocha
- Predpokladané hlavné zlomové línie
- Predpokladané sekundárne zlomové línie
- Predpokladaná plocha prešmyku
- Predpokladaná násunová plocha chočského príkrovu

vrstvenosť

pukliny a tektonické poruchy

Schematický pozdĺžny inžinierskogeologický rez PS - PS'
osou severnej vetvy diaľnice D1 v km 1,500 - 3,000 - variant V2

M 1 : 1000 / 250



CAD - ECO a.s. Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava www.cadeco.sk tel: +421-2-20631190; fax: +421-2-58232280		CADECO
Názov geologickej úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová, nová trasa podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum - variant V2	Číslo geologickej úlohy: 207/2017/ZA	Etapa prieskumu: podrobný IGHP
Vypracoval: Borovský, Kuvik, Coplák	Dátum: 30.9.2017	Formát: 10 x A4
Zhotovil: Kuvik	Číslo prílohy: 4.6	Mierka: 1 : 1000 / 250

LEGENDA

Geology legend including Kvartér, Mezozoikum, and various rock types and geological features. It lists symbols and codes for different geological units and their characteristics.

Hydrogeology legend including symbols for groundwater levels (Narazená, Ustálená, Interpretovaná), geological boundaries, and various types of fractures and faults.

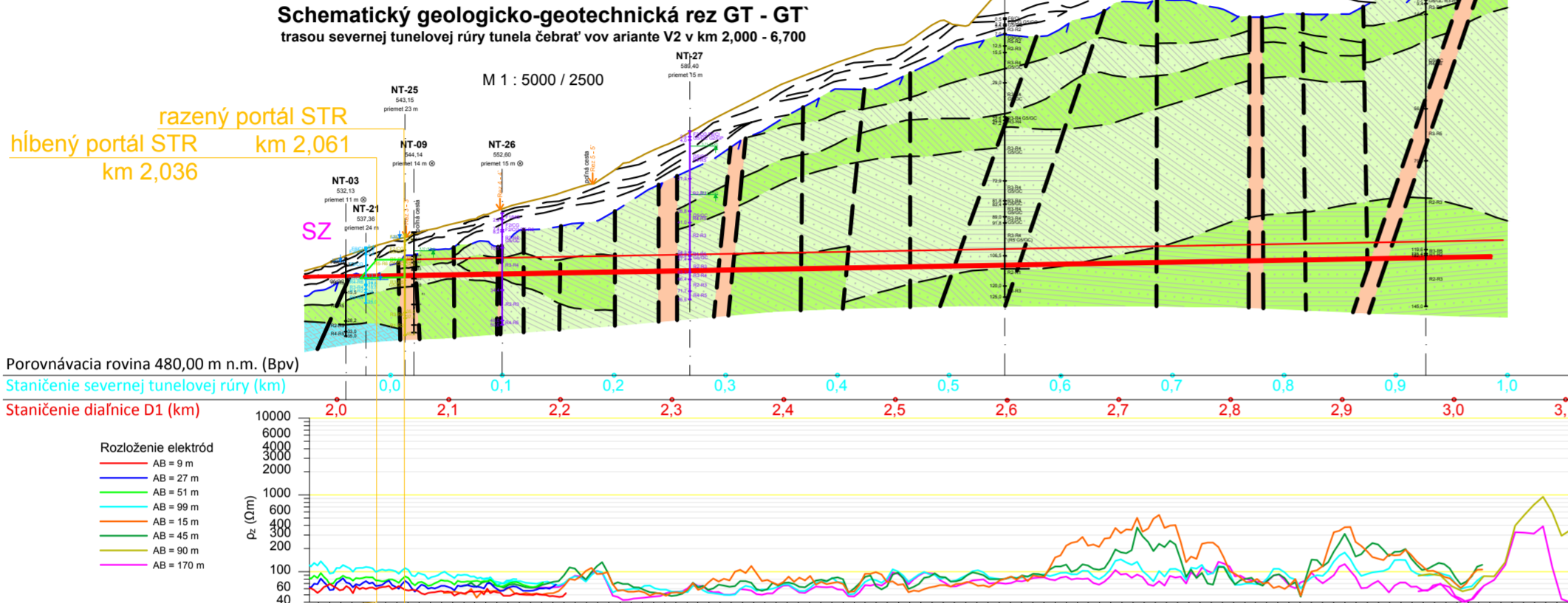
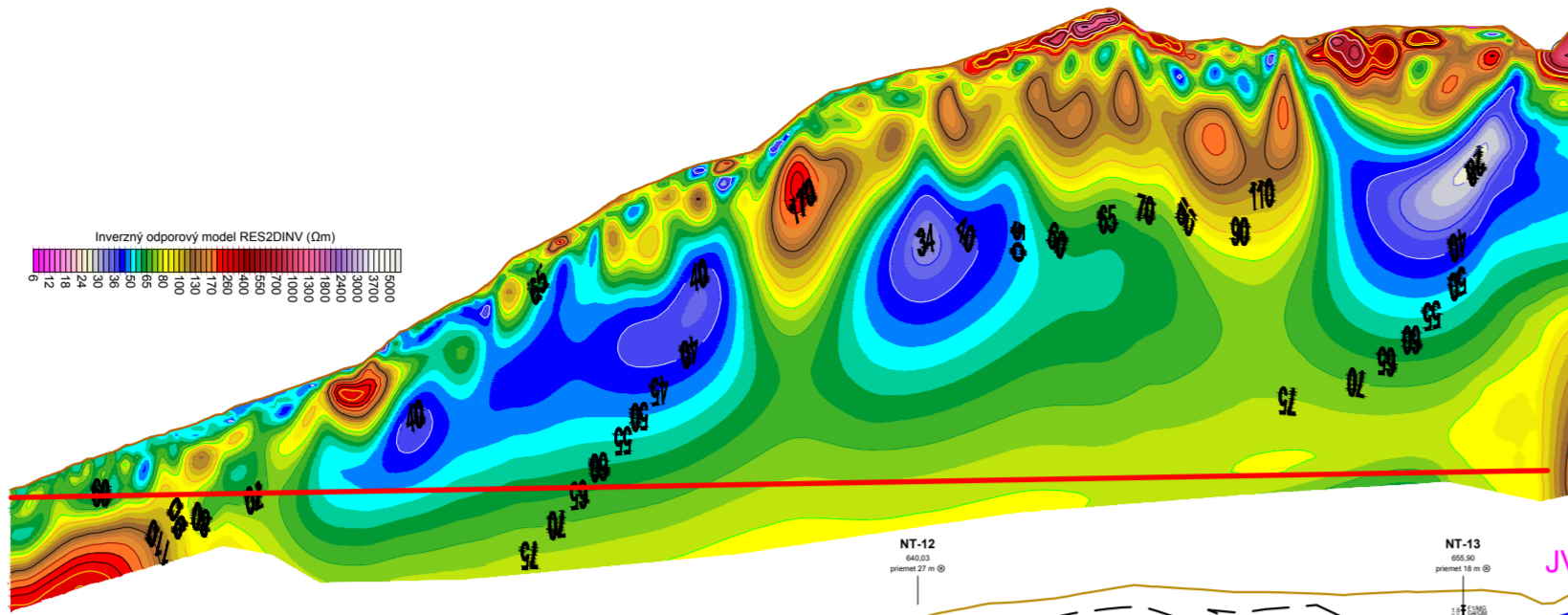
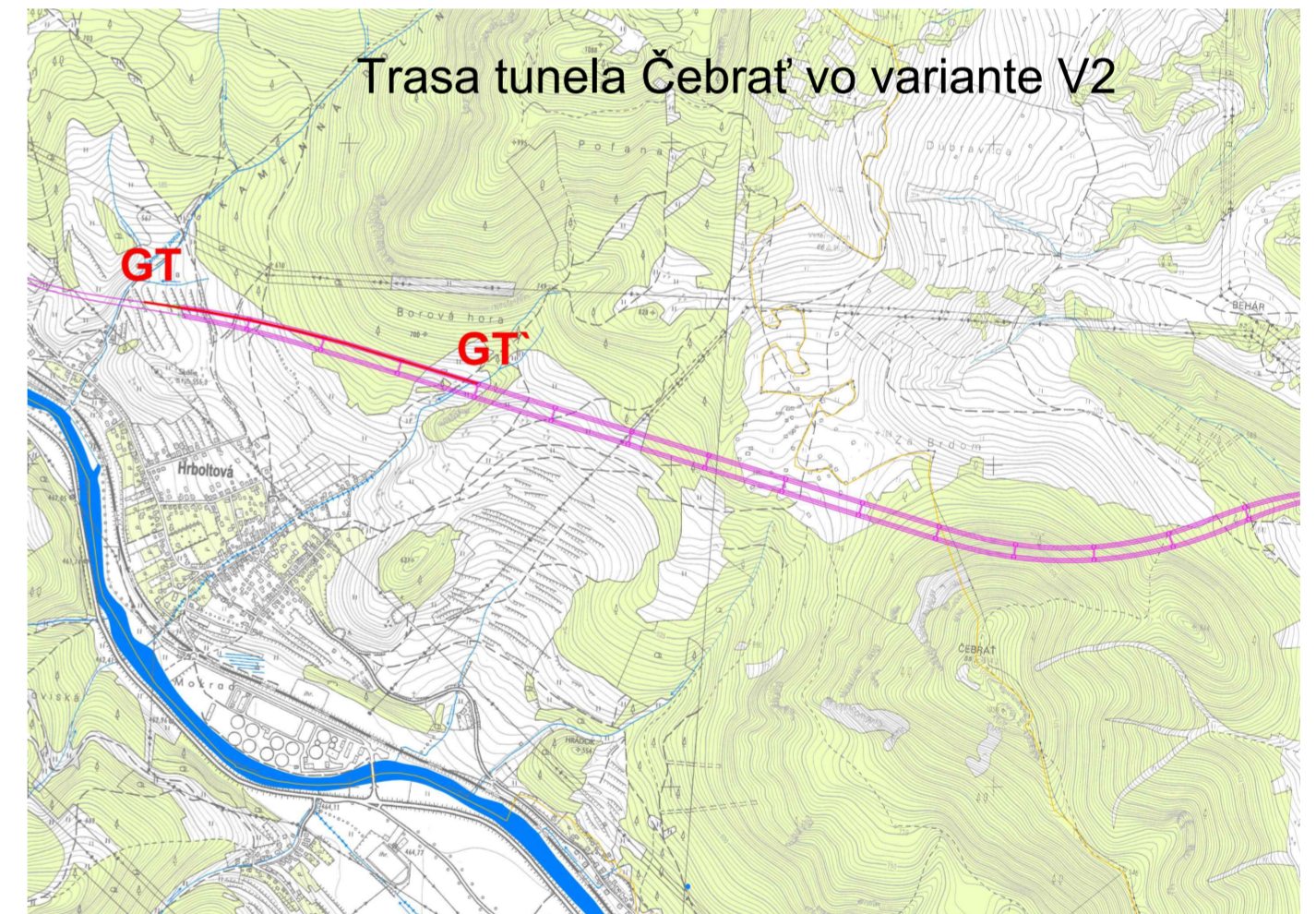


Table of geotechnical classifications (Účelové geotechnické klasifikácie horninového prostredia) with columns for RQD, QTS, RMR, NRTM, ONORM, and QNGI, and rows for different rock types like 'veľmi nízka', 'nízka', 'stredná', 'dobrá', 'veľmi dobrá'.

Main geotechnical data table with columns for geological complex, tunnel characteristics, rock mass properties, and geotechnical parameters. It includes data for various blocks along the tunnel route and overall project specifications.



Global assessment of geological risks (Globálne hodnotenie a iné geologické riziká), detailing various types of risks such as groundwater, rock mass stability, and fault zones.

CAD-ECO a.s. logo and project information. Includes project name 'Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová, nová trasa, variant V2', date '30.9.2017', and other project details.

**LABORATÓRNE ROZBORY
PRÍLOHY 5.1 – 5.3**

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH ROZBOROV MECHANIKY ZEMÍN



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: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová, č.ú.207/2017/ZA

Číslo úlohy : L09/218

V Žiline, 18. septembra 2017

INGEO-ENVILAB, s.r.o.
Bytčická 16
010 01 ŽILINA

Ing. Stanislav Janiš
riaditeľ DMZH

**SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH
SKÚŠOK Z ÚLOHY Diaľnica D1 Hubová-Ivachnová,č.ú.207/2017/ZA,
číslo úlohy L09/218.**

Do laboratória mechaniky zemín bolo dodaných na spracovanie 11 vzoriek zeminy, z toho 7 neporušených /jadrá/ a 4 porušené /vrecká/. Na základe požiadaviek objednávateľa CAD-ECO a.s. Žilina boli všetky vzorky spracované a boli vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych a mechanických 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 sítach, frakcie pod 0,125 mm odskúšané hustomerou 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 72 1014, medza plasticity metódou valčekovania zeminy - podľa STN 72 1013. Hodnoty w_L a w_p sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
3. **Vlhkosť** - prirodzená vlhkosť stanovená pomocou vysušania zeminy - metóda A - podľa STN 72 1012. Hodnoty w sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
4. **Objemová hmotnosť** - stanovená pomocou vyrezávacieho krúžku známeho objemu - metóda A a pomocou objemu vytlačenej vody - metóda C - podľa STN 72 1010. Objemová hmotnosť metódou A bola stanovená z valčekov určených na skúšku v prostom tlaku. Hodnoty ρ_n a ρ_d sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
5. **Zdanlivá hustota** - podľa STN 72 1011 - pyknometricky. Hodnoty ρ_s sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
6. **Zhutiteľnosť zeminy** - skúška Proctor štandard - podľa STN 72 1015. Hodnoty w_{opt} a $\rho_{d,max}$ sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
7. **Kalifornský pomer únosnosti - skúška CBR** - skúška vykonaná podľa STN 72 1016. Hodnota pomeru únosnosti je uvedená v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
8. **Konsolidovaná odvodnená šmyková pevnosť** - podľa STN 72 1030 - vykonaná v šmykovom prístroji pri navrhnutých zaťaženiach 0,1 - 0,2 - 0,3 - 0,4 MPa, rýchlosť posunu čeluste 0,01 mm / min., pri reziduálnej šmykovej pevnosti je rýchlosť posunu čeluste 0,05 mm / min. Hodnoty šmykových parametrov $\varphi_{ef,r}$ a $c_{ef,r}$ sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
9. **Šmyková pevnosť zeminy skúškou v prostom tlaku** - podľa STN 72 1025 - rýchlosť stláčania vzorky 1 mm / min. Skúška bola vykonaná v triaxiálnej komore univerzálneho zaťažovacieho systému. Hodnoty pevnosti v prostom tlaku q_u sú uvedené v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.
10. **Stanovenie priepustnosti zeminy** - skúška bola vykonaná v triaxiálnej komore univerzálneho zaťažovacieho systému - podľa STN 72 1020, metóda G. Hodnota koeficientu priepustnosti k_{10} je uvedená v tabuľke výsledkov laboratórnych skúšok.

Počet dodaných vzoriek	11 / 7 neporušených a 4 porušené /
Počet spracovaných vzoriek	11

Počet vykonaných skúšok :

granulometrický rozbor	11
medza tekutosti	11
medza plasticity	11
vlhkosť	11
objemová hmotnosť	7
zdanlivá hustota	7
Proctor štandard	1
CBR	1
konsolidovaná odvodnená	
šmyková pevnosť – reziduálna	2
prostý tlak	2
priepustnosť	1

Vypracovala : Ing. Tojčíková Mária
VLMZ

Schválil : Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH

V Žiline, 18. septembra 2017.

INGCO-ENVILAS, s.r.o.
Bystrická 13
010 01 ŽILINA



INGEO – ENVILAB, s.r.o.

Divízia mechaniky zemín a hornín, Bytčická 16,

010 01 Žilina

Telefón:041/7635097



Protokol o skúškach č. 138/2017

Názov úlohy: Diaľnica D1 Hubová-Ivachnová, č.ú.207/2017/ZA

Dodávateľ: INGeo - ENVILAB, s.r.o., Bytčická 16, 010 01 Žilina

Odberateľ: CAD - ECO, s.r.o., stredisko Žilina, Bytčická 2, 011 06 Žilina

Predmet skúšky: vzorky zemín

Dátum prevzatia vzoriek: 15.5.- 21.8.2017

Dátum vykonania skúšok: 15.5.- 18.9.2017

Typ skúšky :	Norma :	Rozmer :	Označenie :
Vlhkosť	STN 72 1012	%	w
Objem.hmotnosť vlhkej zeminy	STN 72 1010	g.cm ⁻³	ρ _n
Zdanlivá hustota	STN 72 1011	g.cm ⁻³	ρ _s
Zrornosť	Mechanika zemin-metodiky, ČGÚ 1987	-	-
Medza tekutosti	STN 72 1014	%	w _L
Medza plasticity	STN 72 1013	%	w _p
Prostý tlak :			
pevnosť v prostom tlaku	STN 72 1025	MPa	q _u
Priepustnosť :			
koeficient priepustnosti	STN 72 1020	m.s ⁻¹	k ₁₀
Proctor standard : *			
optimálna vlhkosť	STN 72 1015	%	w _{opt}
max.objemová hmotnosť	STN 72 1015	g.cm ⁻³	ρ _{dmax}
CBR	STN 72 1016	-	-
Čelusť šmyk.sk. - vrcholová : *			
súdržnosť	STN 72 1030	MPa	c _{ef}
uhol vnútorného trenia	STN 72 1030	°	φ _{ef}
Čelusť šmyk.sk. - reziduálna : *			
súdržnosť	STN 72 1030	MPa	c _r
uhol vnútorného trenia	STN 72 1030	°	φ _r

* neakreditovaná skúška

Poznámka :

Výsledky z akreditovaných laboratórnych skúšok sú uvedené na str.2/2 v "Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok".

Pomenovanie zemín / trieda a symbol/ v prílohe je vykonané výpočtom podľa normy STN 72 1001 na základe výsledkov akreditovaných skúšok zrornosť, medza tekutosti a medza plasticity.



Dátum: 18.9.2017

Vypracoval: Ing. Tojčíková Mária

Schválil:
Ing. Janiš Stanislav
riaditeľ DMZH

Uvedené výsledky sa týkajú dodaných vzoriek.

Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA
 Číslo úlohy: L09/218

Odberateľ: CAD-ECO a.s.

Laboratórne číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]			Obj. hmot. [g/cm ³]		Zdani. hustota [g/cm ³]	Objem pórov [%]	Stupeň nasýtenia [%]	Konzistentné medze				Krabicová šmyková skúška				Prostý tlak [MPa]	Filt. koef. [ms ⁻¹]	CBR [%]	Proctor štandard		Trieda a symbol STN 72 1001			
		Od	Do	hm. suš.	obj. suš.	such. z.	vlh. z.	such. z.				medza tek. [%]	medza plast. [%]	číslo plast. [%]	číslo konzist.	φ _{er} [°]	C _{ef} [MPa]	φ _r [°]	C _r [MPa]				Opt. vlhkosť [%]	Max. obj.hm. [gcm ⁻³]				
2382	NT-20	0,00	2,50	9,6	17,2	1,96	1,79	2,70	33,8	50,8		40	19	21	1,45													F2 CG
1568	NT-21	7,00	8,00	11,9								26	16	10	1,41													F2 CG
1569	NT-21	21,00	22,00	12,4								28	16	12													G5 GC	
1570	NT-23	2,00	2,50	13,6								31	18	13													G5 GC	
1571	NT-23	7,00	7,70	11,7								29	17	12	1,44												F2 CG	
1572	NT-23	13,50	13,70	12,9	25,0	2,19	1,94	2,72	28,7	87,2		35	16	19	1,16												F2 CG	
1573	NT-23	17,20	17,70	15,2	28,5	2,16	1,88	2,73	31,3	91,0		33	19	14	1,27												F2 CG	
2383	NT-24	5,00	8,00	13,2	25,7	2,20	1,94	2,72	28,5	89,9		36	18	18	1,27												F2 CG	
2384	NT-24	9,00	10,00	14,8				2,71				34	17	17	1,13	25,3	0,000	21,5	0,000	0,169				12,9	1,98		F2 CG	
2311	NT-25	8,70	10,00	10,9	22,0	2,24	2,02	2,71	25,5	86,4		31	16	15	1,34	29,8	0,003	24,4	0,001								F2 CG	
1792	NT-27	12,00	18,00	7,7	15,7	2,20	2,04	2,74	25,4	61,8		28	17	11	1,85					0,226							F2 CG	

-koniec akred. protokolu č. 138/2017-



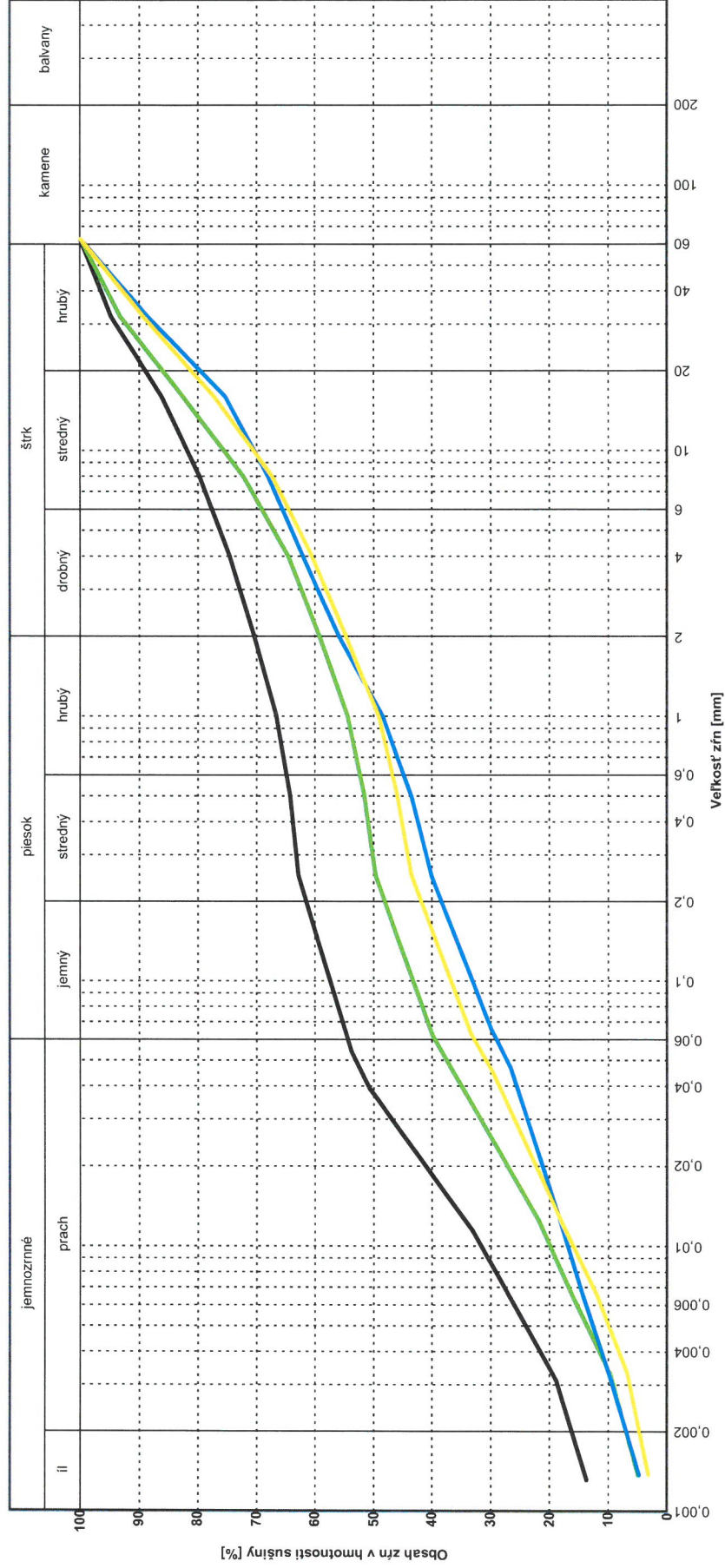
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA

Číslo úlohy: L09/218

Odberateľ: CAD-ECO a.s.



Číslo	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c	Obsah frakcie [%]						
			Od	Do									cl	si	sa	gr	cb	bo	
2382		NT-20	0,00	2,50	il štrkovitý	CG			9,6	40	19	21	1,45	16,2	39,0	15,2	29,6	0,0	0,0
1568		NT-21	7,00	8,00	il štrkovitý	CG			11,9	26	16	10	1,41	6,9	33,0	19,2	40,8	0,0	0,0
1569		NT-21	21,00	22,00	štrk ilovitý	GC			12,4	28	16	12		6,9	22,6	26,4	44,1	0,0	0,0
1570		NT-23	2,00	2,50	štrk ilovitý	GC			13,6	31	18	13		4,8	28,6	21,3	45,3	0,0	0,0



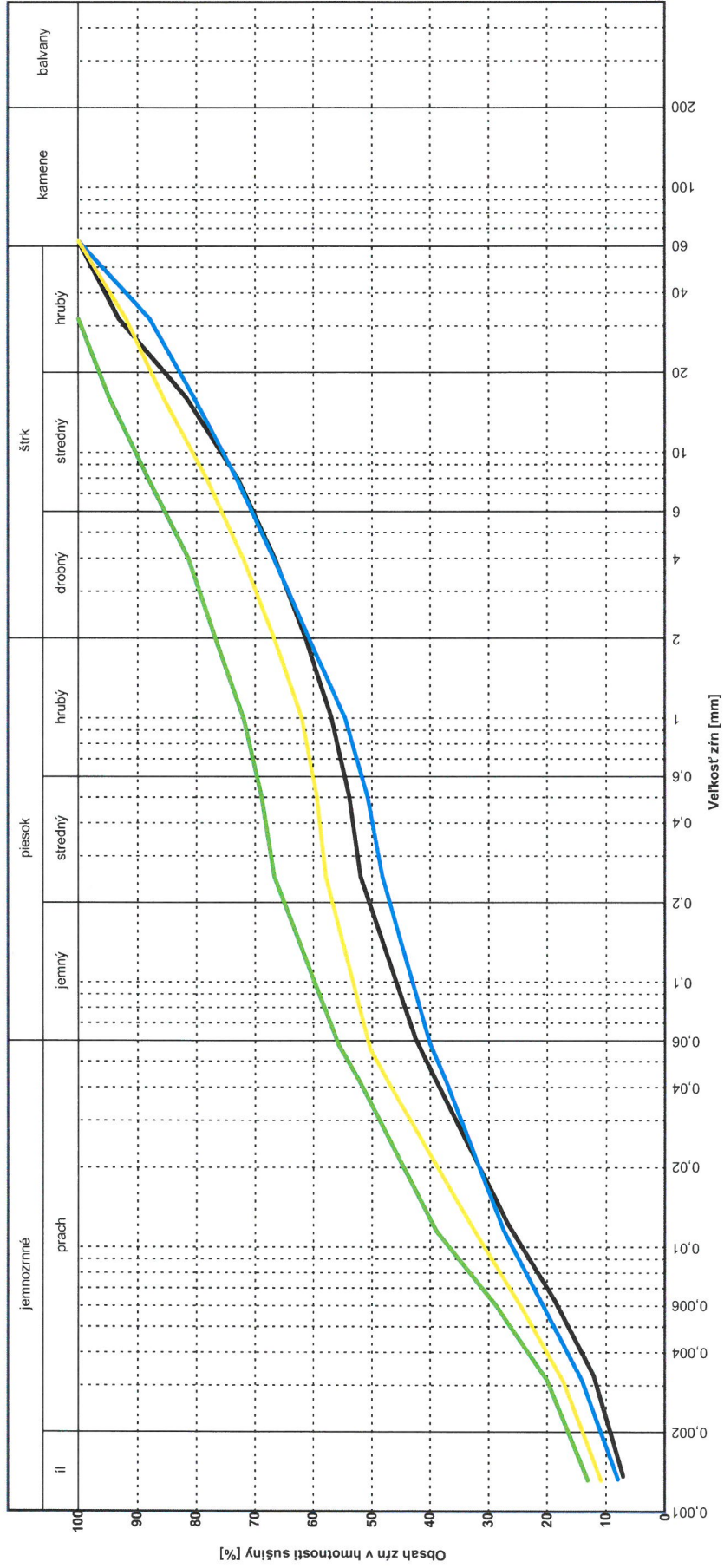
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA

Číslo úlohy: L09/218

Odberateľ: CAD-ECO a.s.



Číslo	Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _c	Obsah frakcie [%]						
			Od	Do									cl	si	sa	gr	cb	bo	
1571		NT-23	7,00	7,70	II štrkovitý	CG			11,7	29	17	12	1,44	9,3	33,6	18,5	38,7	0,0	0,0
1572		NT-23	13,50	13,70	II štrkovitý	CG			12,9	35	16	19	1,16	16,4	40,3	20,1	23,1	0,0	0,0
1573		NT-23	17,20	17,70	II štrkovitý	CG			15,2	33	19	14	1,27	10,9	29,8	20,2	39,2	0,0	0,0
2383		NT-24	5,00	8,00	II štrkovitý	CG			13,2	36	18	18	1,27	14,0	37,4	15,5	33,2	0,0	0,0

Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001

Flt. koef. [m/s]



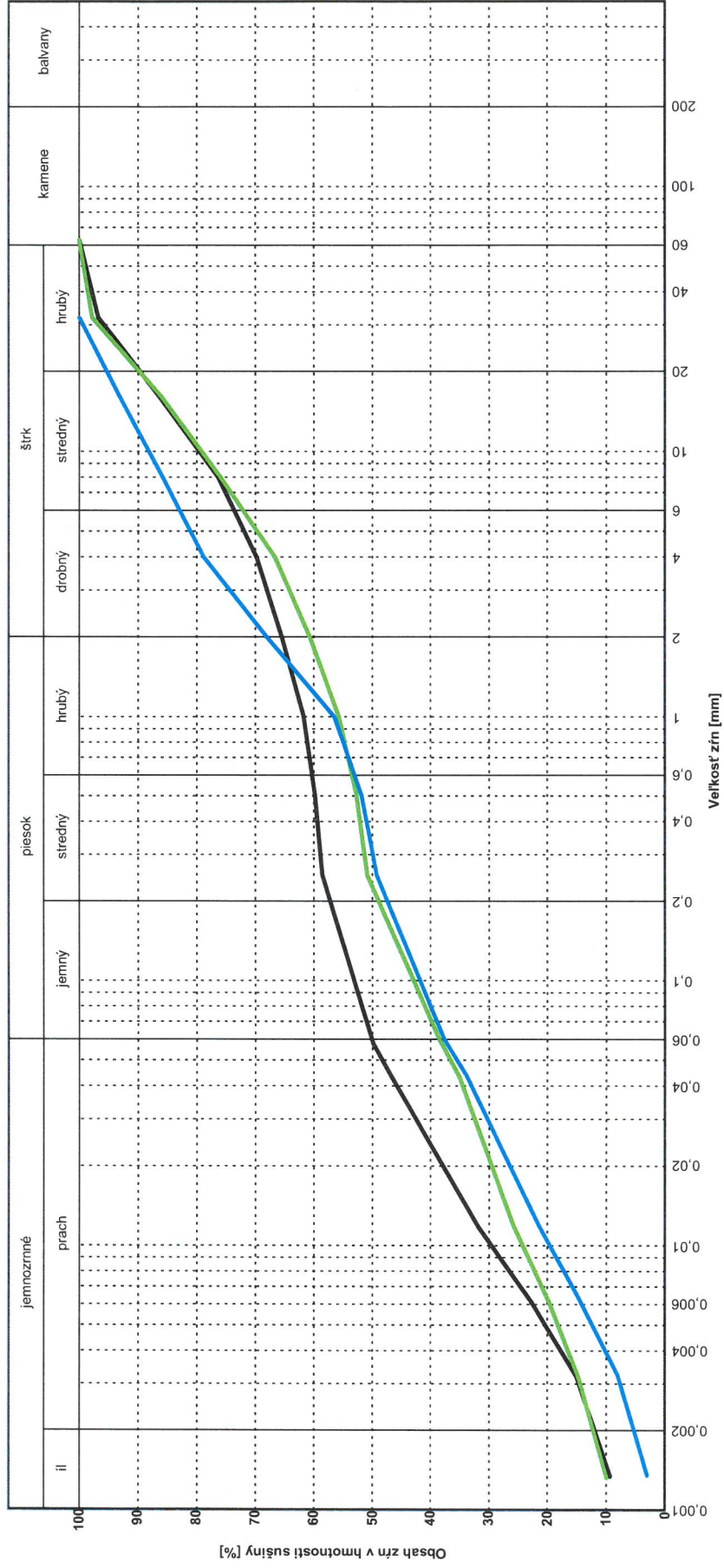
INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Bytčická 16, 010 01 Žilina

Zrnitosť

Názov úlohy: Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA

Číslo úlohy: L09/218

Odberateľ: CAD-ECO a.s.



Číslo	Vzorok	Sonda		Hĺbka [m]		Zatriedenie zeminy podľa STN 72 1001										Obsah frakcie [%]					
		NT-24	NT-25	NT-27	Od	Do	Symbol	C _u	C _c	w [%]	w _p [%]	w _p [%]	I _p [%]	I _p [%]	I _c	cl	si	sa	gr	cb	bo
2384		NT-24	NT-25	NT-27	9,00	10,00	CG			14,8	34	17	17	17	1,13	11,9	38,8	14,8	34,5	0,0	0,0
2311		NT-24	NT-25	NT-27	8,70	10,00	CG			10,9	31	16	15	15	1,34	12,2	27,0	21,5	39,3	0,0	0,0
1792		NT-24	NT-25	NT-27	12,00	18,00	CG			7,7	28	17	11	11	1,85	5,3	33,0	29,8	31,9	0,0	0,0



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

ZRNITOSŤ

Názov úlohy: *Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA*
Číslo úlohy: *L09/218*

Odberateľ: *CAD-ECO a.s.*

Vzorka	Sonda	Hĺbka [m]		Názov zeminy	Symbol	Obsah frakcie [%]						
		Od	Do			cl	si	sa	gr	cb	bo	
2382	NT-20	0,00	2,50	íl štrkovitý	CG	16,2	39,0	15,2	29,6	0,0	0,0	0,0
1568	NT-21	7,00	8,00	íl štrkovitý	CG	6,9	33,0	19,2	40,8	0,0	0,0	0,0
1569	NT-21	21,00	22,00	štrk ílovitý	GC	6,9	22,6	26,4	44,1	0,0	0,0	0,0
1570	NT-23	2,00	2,50	štrk ílovitý	GC	4,8	28,6	21,3	45,3	0,0	0,0	0,0
1571	NT-23	7,00	7,70	íl štrkovitý	CG	9,3	33,6	18,5	38,7	0,0	0,0	0,0
1572	NT-23	13,50	13,70	íl štrkovitý	CG	16,4	40,3	20,1	23,1	0,0	0,0	0,0
1573	NT-23	17,20	17,70	íl štrkovitý	CG	10,9	29,8	20,2	39,2	0,0	0,0	0,0
2383	NT-24	5,00	8,00	íl štrkovitý	CG	14,0	37,4	15,5	33,2	0,0	0,0	0,0
2384	NT-24	9,00	10,00	íl štrkovitý	CG	11,9	38,8	14,8	34,5	0,0	0,0	0,0
2311	NT-25	8,70	10,00	íl štrkovitý	CG	12,2	27,0	21,5	39,3	0,0	0,0	0,0
1792	NT-27	12,00	18,00	íl štrkovitý	CG	5,3	33,0	29,8	31,9	0,0	0,0	0,0



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

ZHUTNITEĽNOSŤ

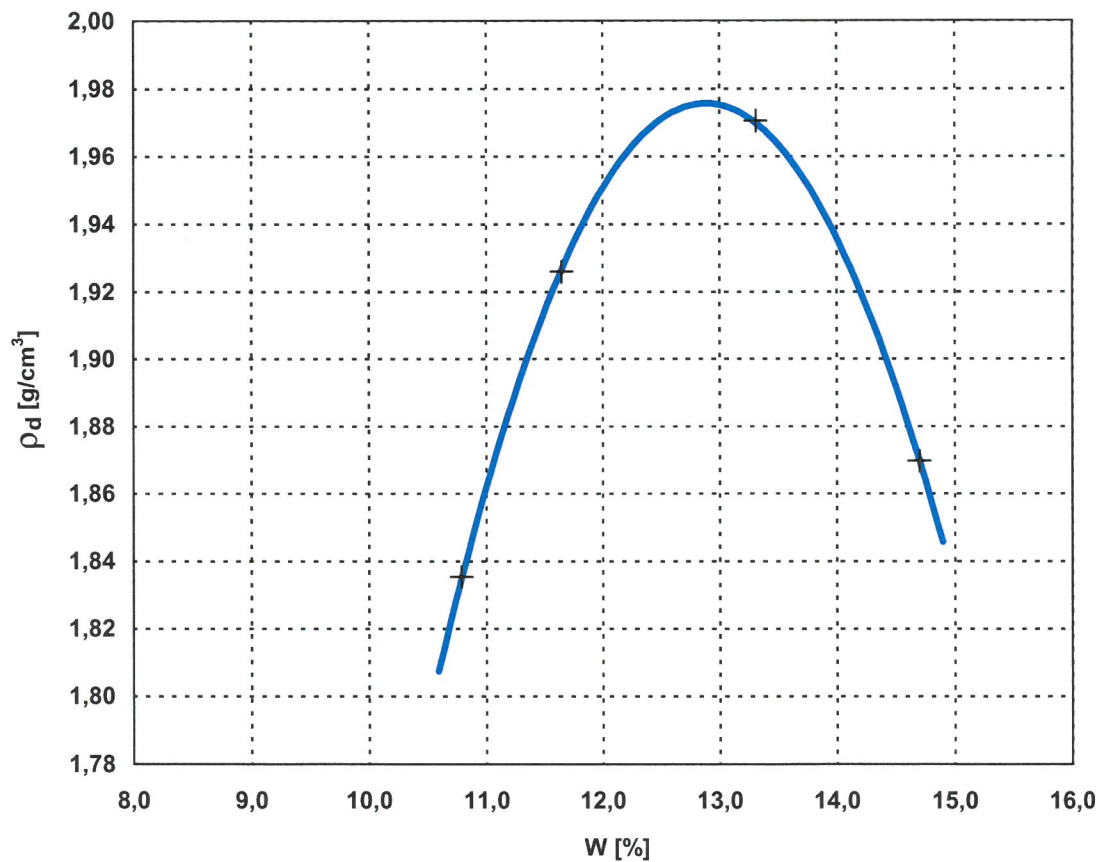
Úloha: **Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA**
Číslo úlohy: **L09/218**
Odberateľ: **CAD-ECO a.s.**

Číslo vzorky: **2383**
Sonda: **NT-24**
Hĺbka odberu [m]: **5 - 8**

Vyhodnotenie skúšky podľa STN 72 1015, typ Proctor standard, met. A.

W_{opt} :	12,9 %
$\rho_{d,max}$:	1,98 g/cm³

Proctorova skúška zhutniteľnosti



Protokol o skúške CBR

STN 72 1016

Názov úlohy : Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA
Číslo úlohy : L09/218
Odberateľ: CAD-ECO a.s.

Typ prístroja : Triaxiálny prístroj WF 10t

Číslo vzorky : 2383

Hĺbka odberu : 5,00-8,00 m

Sonda: NT-24

Priemer trňa : 50,000 mm

Rýchlosť : 1,000 mm/min

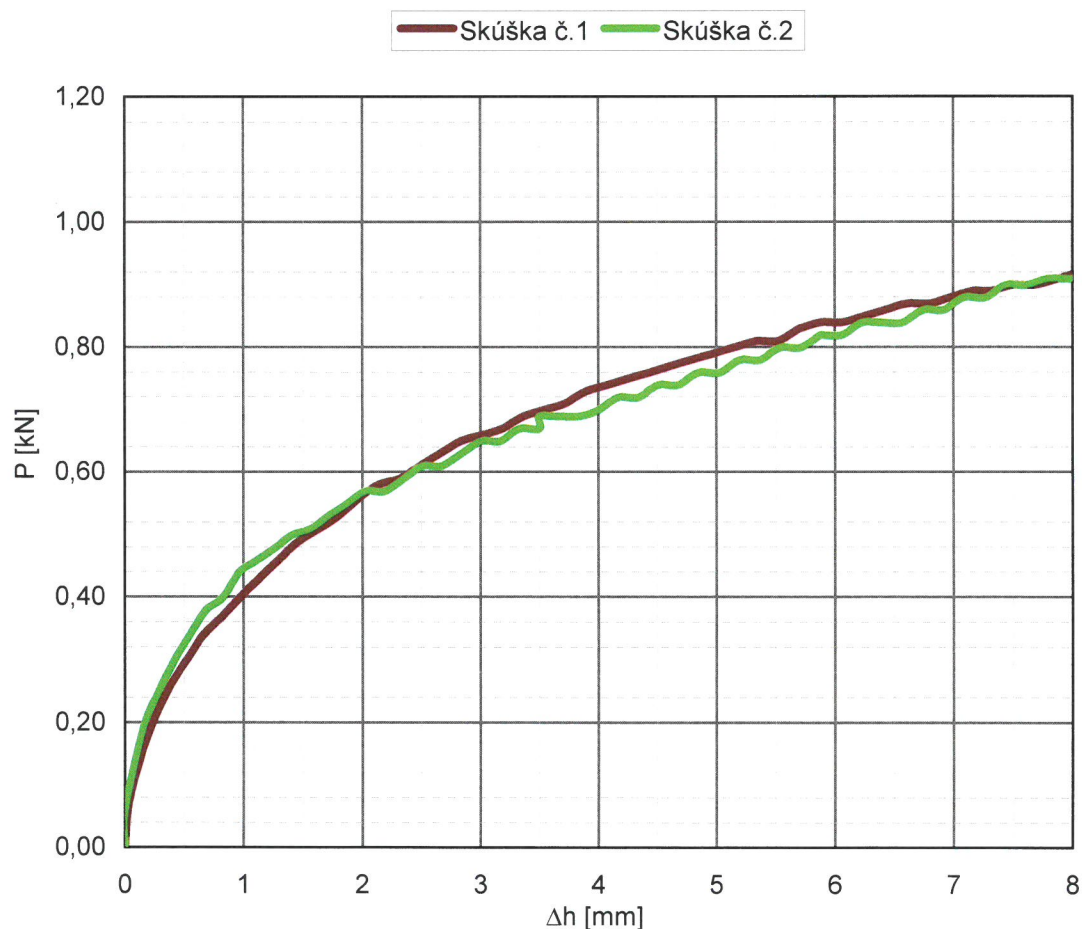
Koeficient CBR v bode 1 : 5 %

w : 15,6 %

Koeficient CBR v bode 2 : 4 %

ρ_d : 1,98 g.cm⁻³

Koeficient CBR = 5%



Protokol o skúške priepustnosti STN 72 1020

Názov úlohy : Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA
Číslo úlohy : L09/218
Odberateľ: CAD-ECO a.s.

Typ prístroja : Univerzálny zaťažovací systém

Číslo vzorky : 1573

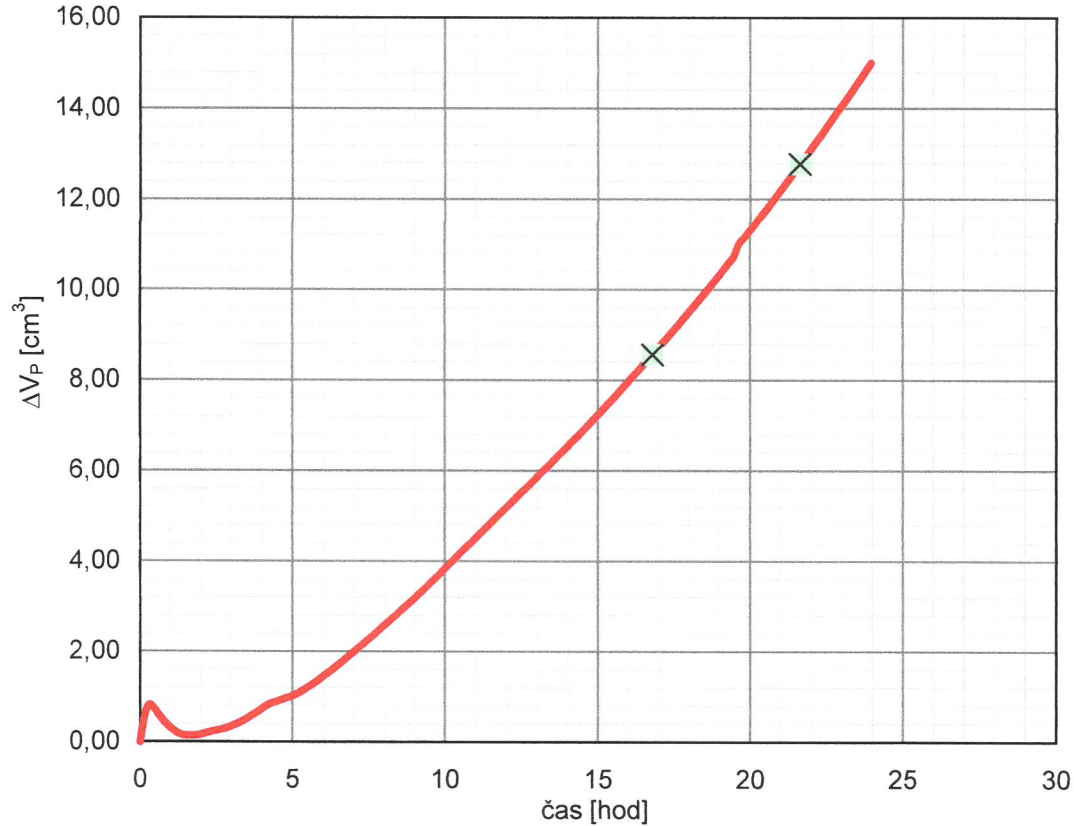
Hĺbka odberu : 17,20-17,70 m

Sonda: NT-23

Výška vzorky : 60,0 mm

Priemer vzorky : 100,0 mm

Filtračný koeficient $k_{10} = 2,57E-10$ m/s
Tlakový spád = 50 kPa
Komorový tlak = 100 kPa





Ingeo - Envilab, s.r.o.
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - reziduálna

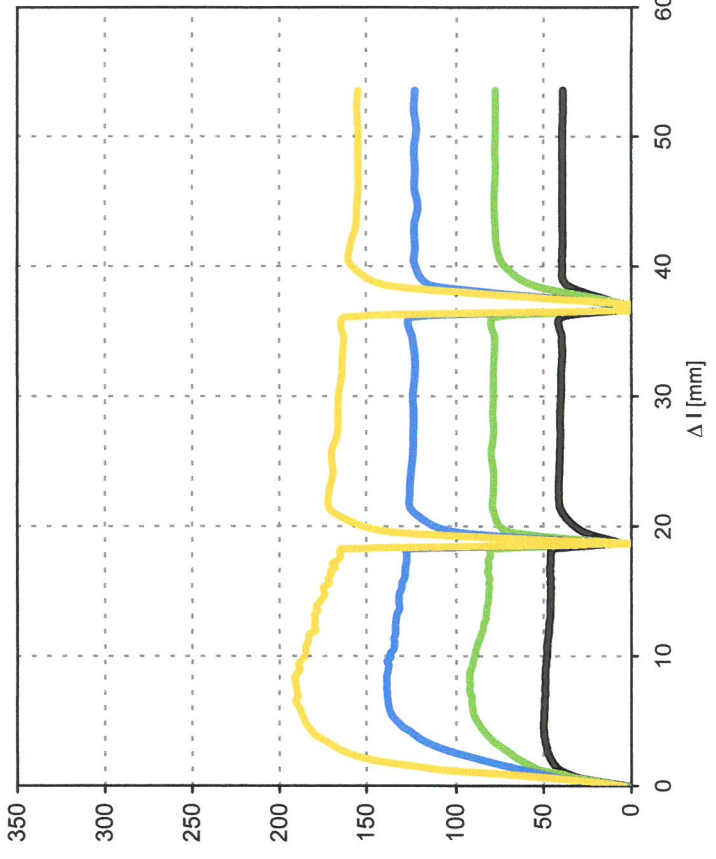
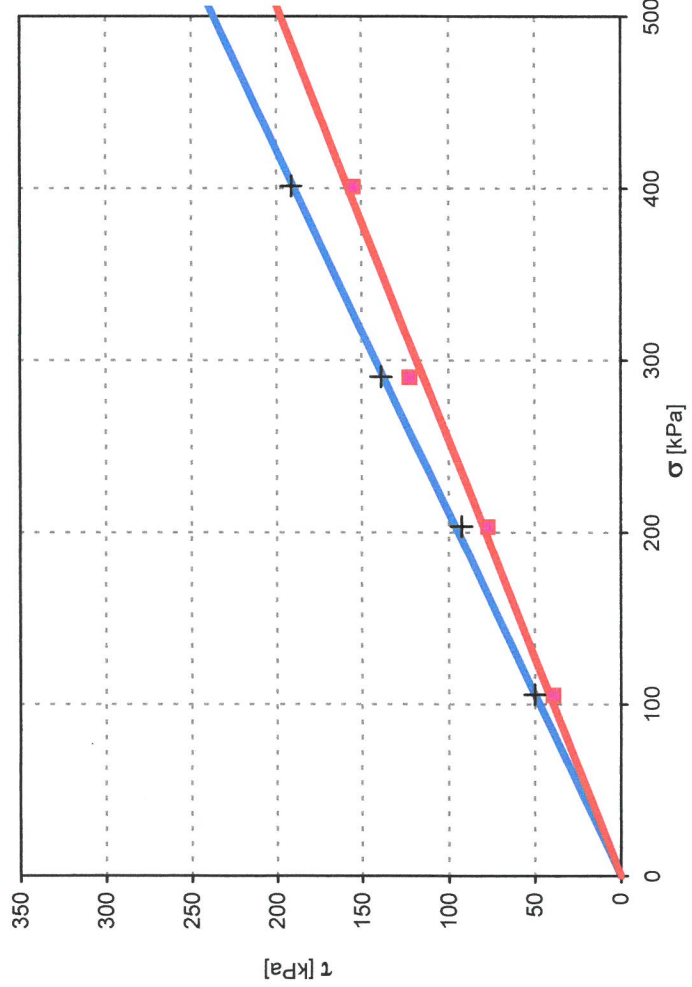
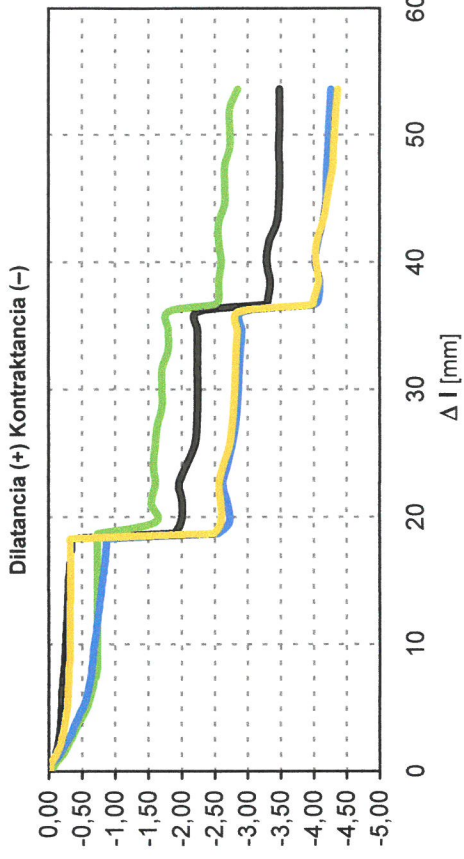
Názov úlohy : Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA
 Číslo úlohy : L09/218 Sonda : NT-24
 Číslo vzorky : 2384 Hĺbka : 9,00-10,00 m
 Odberateľ : CAD-ECO a.s. Dátum : 11.9.2017

Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmykač 3
 Rýchlosť šmykania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
 Obor platnosti : 105,58 - 401,1 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

[mm]

σ [kPa]	τ_{max} [kPa]	τ_{min} [kPa]	l_f [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_r^2 [kPa ²]	w [%]
105,584	50,000	39,300	4,5	0,0	5,5	14,3
203,373	92,700	77,500	8,7	13,1	7,3	15,7
290,533	138,600	122,300	7,5	1,0	59,5	11,5
401,361	191,200	154,700	8,4	1,2	12,9	12,4

$\phi_{ef} = 25,3^\circ$ $c_{ef} = 0$ kPa $r = 0,9995$
 $\phi_r = 21,5^\circ$ $c_r = 0$ kPa $r = 0,9945$





Ingeo - Envilab, s.r.o.

Bytčická 16 Žilina

Čelustová šmyková skúška - reziduálna

Názov úlohy : Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA

Číslo úlohy : L09/218

Číslo vzorky : 2311

Odberateľ : CAD-ECO a.s.

Doba konsolidácie : 24 hod.

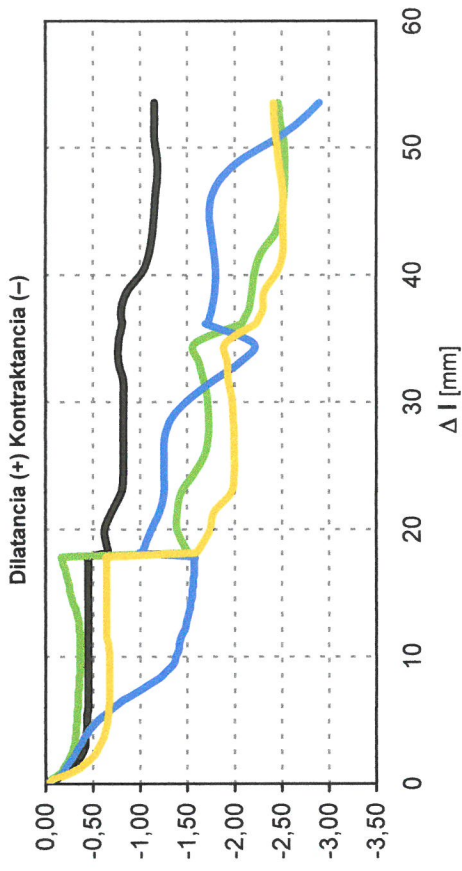
Rýchlosť šmykania : 0,010 mm/min

Obor platnosti : 96,7 - 365,7 kPa

Typ prístroja: Šmykač 2

Po maxime: 0,050 mm/min

Rozmery vz.: 84x84x18 mm

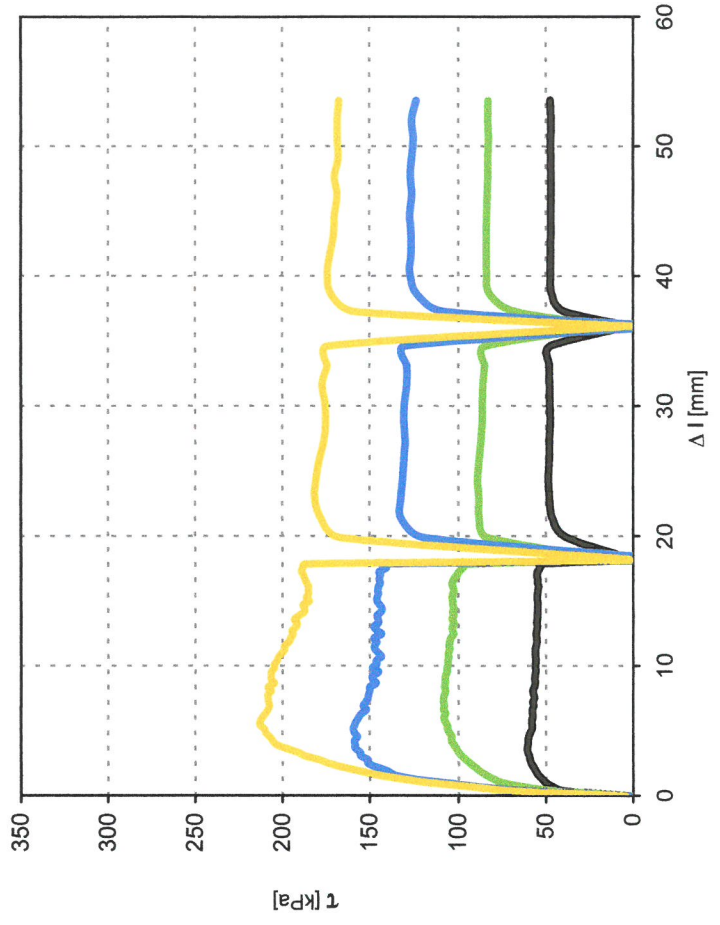
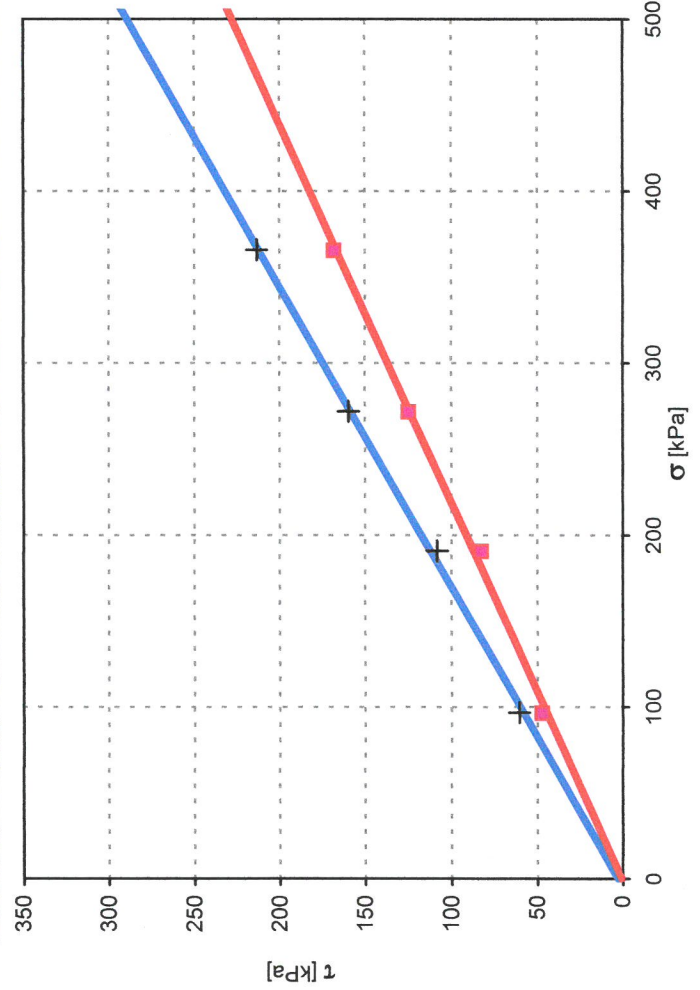


[mm]

w [%]
16,3
14,4
17,2
13,5

σ [kPa]	τ_{max} [kPa]	τ_{min} [kPa]	l_r [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_r^2 [kPa ²]
96,699	60,600	47,400	3,7	4,9	7,1
190,798	108,300	83,100	6,6	15,4	18,9
271,900	159,600	124,700	5,1	0,9	0,2
365,740	213,100	168,100	5,4	0,6	1,5

$\phi_{ef} = 29,8^\circ$ $c_{ef} = 3 \text{ kPa}$ $r = 0,9992$
 $\phi_r = 24,4^\circ$ $c_r = 1 \text{ kPa}$ $r = 0,9983$





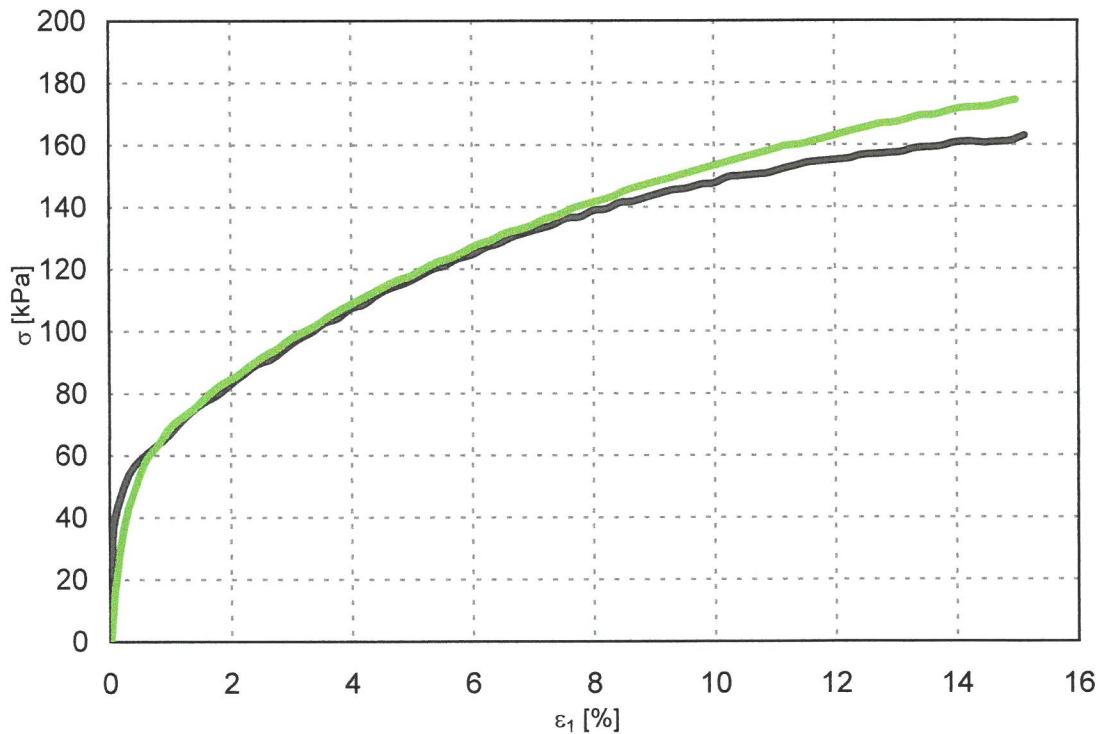
Ingeo - Envilab s.r.o.
Bytčická 16 Žilina

Protokol o skúške Pevnosť v prostom tlaku - STN 72 1025 Axial loading test

Názov úlohy : **Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA**
Číslo úlohy : **L09/218** Sonda : **NT-24**
Číslo vzorky : **2384** Hĺbka : **9,00-10,00 m**
Typ prístroja : **UZS** Dátum: **11.9.2017**
Odberateľ: **CAD-ECO a.s.**

	Valček	Priemer [mm]	Výška [mm]	w [%]	σ [kPa]
●	č.1	38,0	75,0	13,9	163
●	č.2	38,0	75,0	13,7	174

Pevnosť v prostom tlaku $q_u = 169$ kPa





Ingeo - Envilab s.r.o.
Bytčická 16 Žilina

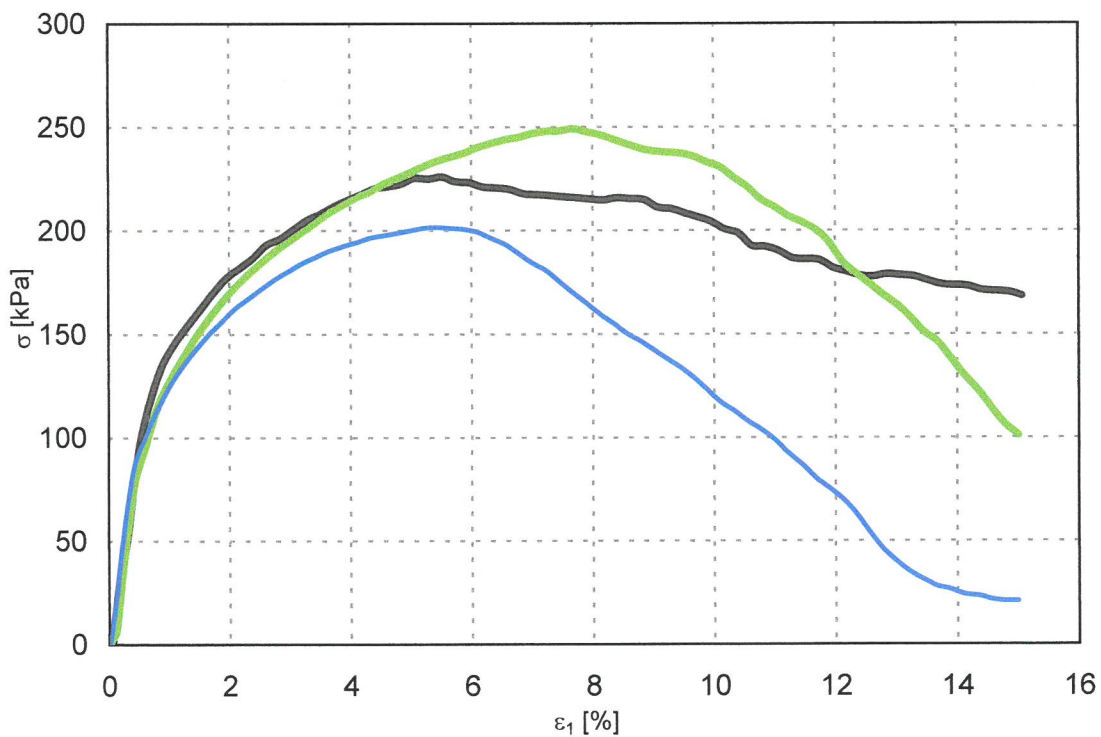
Protokol o skúške Pevnosť v prostom tlaku - STN 72 1025

Axial loading test

Názov úlohy : **Diaľnica D1 Hubová - Ivachnová č.ú.207/2017/ZA**
Číslo úlohy : **L09/218** Sonda : **NT-27**
Číslo vzorky : **1792** Hĺbka : **12,00-18,00 m**
Typ prístroja : **UZS** Dátum: **20.6.2017**
Odberateľ: **CAD-ECO a.s.**

	Valček	Priemer [mm]	Výška [mm]	w [%]	σ [kPa]
●	č.1	38,0	75,0	11,8	201
●	č.2	38,0	75,0	11,7	226
●	č.3	38,0	75,0	11,9	249

Pevnosť v prostom tlaku $q_u = 226$ kPa



VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH ROZBOROV MECHANIKY HORNÍN



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 HORNÍN

Názov úlohy: D1 Hubová - Ivachnová
č.ú. 207/2017/ZA

Číslo úlohy: L09/ 218

V Žiline 19. septembra 2017

INGEO-ENVILAB, s.r.o.

Bytčická 16
010 01 ŽILINA

Ing. Stanislav Janiš
riaditeľ DMZH

Správa divízie mechaniky zemín a hornín k výsledkom laboratórnych skúšok z úlohy:

D1 Hubová – Ivachnová, č.ú. 207/2017/ZA

číslo úlohy L09/218

Do laboratória mechaniky hornín boli dodané na spracovanie 3 neporušené vzorky. Na základe požiadaviek objednávateľa CAD-ECO a.s. boli vzorky spracované a vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych a mechanických vlastností hornín v zmysle nasledujúcich noriem:

Vlhkosť STN EN 1097-5 (72 1187) bola stanovená váhovo na 5-tich telieskach nepravidelného tvarutab.č.1

Objemová hmotnosť STN EN 1936 (72 1154) bola stanovená váhovo na 5-tich telieskach nepravidelného tvarutab.č.1

Merná hmotnosť STN EN 1936 (72 1154) bola stanovená pyknometricky, váhovo na rozomletej a vysušenej hornine zdrobnenej pod 0,063 mm. Výsledná hodnota je aritmetickým priemerom 3 súbežných stanovenítab.č.1

Nasiakavosť do ustálenej hmotnosti STN EN 13 755 (72 1149) bola stanovená váhovo na 5-tich telieskach nepravidelného tvarutab.č.1

Hutnosť a pórovitosť STN EN 1936 (72 1154) boli vypočítané zo stanovenia objemovej a mernej hmotnosti horninytab.č.1

Stupeň nasýtenia bol vypočítaný zo stanovení vlhkosti, objemovej a mernej hmotnosti horninytab.č.1

Pevnosť horniny v prostom tlaku (STN 72 1163, STN EN 1926) bola zisťovaná v jednoosom zaťažovacom zariadení na skúšobných telieskach u horniny v okamžitom stave tab.č.2

Pretvárne vlastnosti horniny - hodnoty modulu pretvárnosti, pružnosti a Poissonovho čísla (STN 72 1165) boli stanovené cyklickým zaťažovaním skúšobných telies v okamžitom stave. Hodnoty pretvárných vlastností horniny sú vyjadrené z oblasti cca 30-70% pevnosti v tlaku po deformačnej skúške tab.č.2,3
Grafické znázornenie priebehu deformačných skúšok je na prílohách č. 1 - 2.

Jednotlivé výsledky laboratórnych skúšok sú uložené ako prvotná dokumentácia u spracovateľa. Dosiahnuté výsledky sú uvedené v tabuľkách a v grafických prílohách.

**PREHLADNÁ TABUĽKA VÝSLEDKOV LABORATÓRNYCH SKÚŠOK
- FYZIKÁLNE VLASTNOSTI**

tab.č. 1

Labor. číslo vzorky	Odber vzorky		Vlhkosť [%]	Objemová hmotnosť [gcm ⁻³]	Merná hmotnosť [gcm ⁻³]	Nasiakavosť [%]	Hutnosť [%]	Pórovitosť [%]	Stupeň nasýtenia [%]
	prieskumné dielo	hĺbka [m]							
2385	NT-20	22,0-29,5	0,22	2,70	2,733	0,31	98,79	1,21	49,19
2386	NT-24	22,0-30,0	0,26	2,68	2,716	0,62	98,67	1,33	52,57
1791	NT-27	45,0-58,0	1,13	2,59	2,714	2,38	95,43	4,57	64,06

**PREHLADNÁ TABUĽKA VÝSLEDKOV LABORATÓRNYCH SKÚŠOK
- MECHANICKÉ VLASTNOSTI**

tab.č. 2

Labor. číslo vzorky	Odber vzorky		Modul deformácie [MPa]	Modul pružnosti [MPa]	Poissonovo číslo [-]	Prostý tlak okamžitý stav [MPa]
	prieskumné dielo	hĺbka [m]				
2385	NT-20	22,0-29,5	13 466	14 884	0,171	87,39
2386	NT-24	22,0-30,0	6 667	8 686	0,185	54,60
1791	NT-27	45,0-58,0	-	-	-	27,91

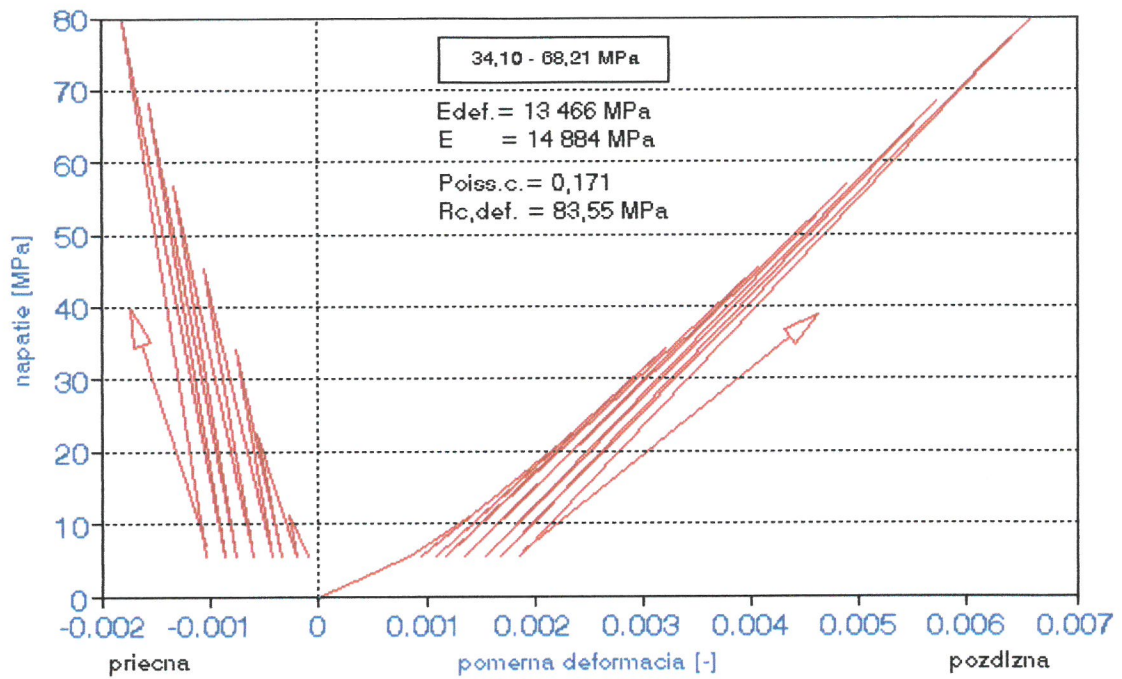
PRETVÁRNE VLASTNOSTI HORNINY

tab.č. 3

Labor. číslo vzorky	Odber vzorky		Obor napätia [MPa]	Modul deformácie [MPa]	Modul pružnosti [MPa]	Poissonove číslo [-]	Pevnosť v tlaku po deform. skúške [MPa]	Príloha číslo
	prieskumné dielo	hĺbka [m]						
2385	NT-20	22,0-29,5	34,10-68,21	13 466	14 884	0,171	83,55	1
2386	NT-24	22,0-30,0	19,09-31,82	6 667	8 686	0,185	43,43	2

PRETVARNE VLASTNOSTI HORNINY

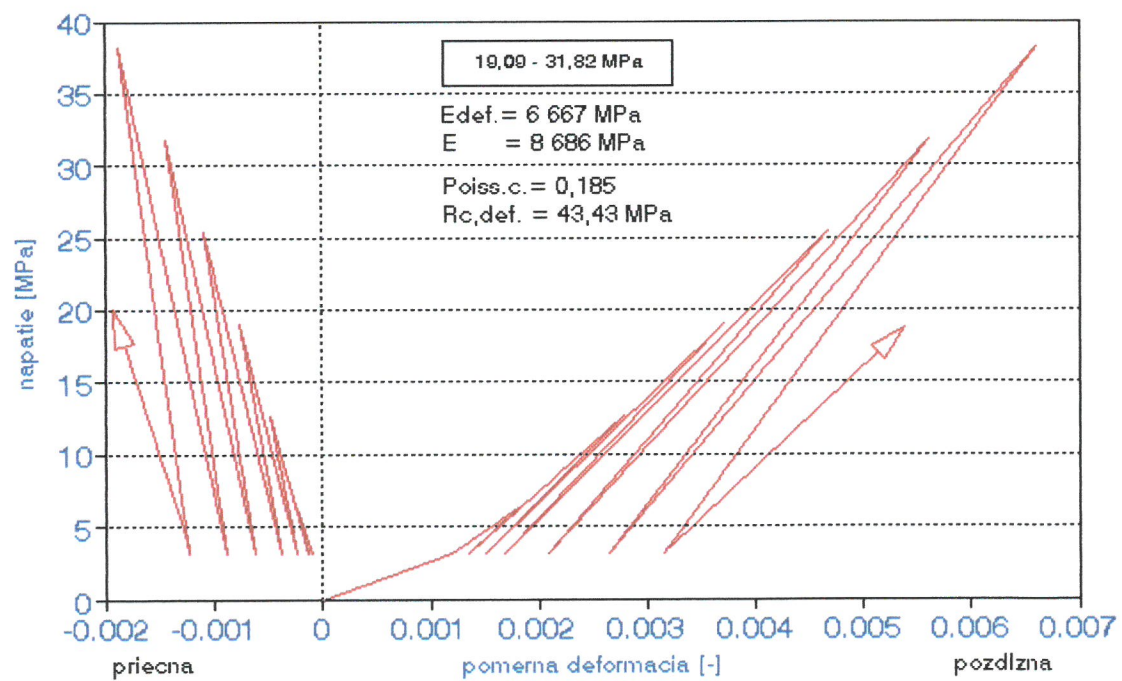
Lab.c. 2385 NT-20 22,0-29,5m



priloha c. 1

PRETVARNE VLASTNOSTI HORNINY

Lab.c. 2386 NT-24 22,0-30,0m



priloha c. 2

POINT LOAD TEST

VÝSLEDKY MERANIA INDEXU PEVNOSTI PRI BODOVOM ZAŤAŽENÍ (POINT LOAD TEST)

Na úlohe „Diaľnica D1 Hubová – Ivachnová, nová trasa, variant V2“ sme vykonali **30 skúšok PLT** z predkvartérneho podložia, z hornín ktoré zaradujeme do mezozoika.

Pre rýchle a jednoduché stanovenie pevnosti hornín sme na predmetnej úlohe využili bodové zaťažovacie zariadenie (PIL-7 Point load tester) od firmy ROCKTEST, ktoré vlastní naša spoločnosť CAD-ECO a.s. Bratislava.

Princípom skúšky je meranie „odporu“, ktorý kladie hornina proti pôsobeniu tlakového namáhania vyvodzovaného na dve koaxiálne usporiadané tlačné plochy razníkov kuželovitého tvaru. Skúškou určená výsledná hodnota pevnosti je korelovateľná s pevnosťou horniny v prostom tlaku, zistenou v laboratórnych podmienkach na vzorkách pravidelného tvaru.

Prístroj pozostáva z fixovaného rámu, napojeného na ručne ovládaný hydraulický lis. Testovaná vzorka sa vkladá medzi dva razníky štandardizovaného tvaru. Tlak sa vyvodzuje ručnou pumpou, pričom piest tlak prenáša na spodný z dvoch zaťažovacích razníkov. Horný razník je fixovaný na vrchnú časť rámu. Priamo na ráme je umiestnené meradlo na odčítanie hrúbky vzorky (D) v mm. Rozmery rámu umožňujú skúšať vzorky max. do 102 mm (operatívna je veľkosť vzorky okolo 50 mm).

Pri skúške „point load test“ v zásade môžeme preveriť nasledujúce typy vzoriek:

A. Vzorky pravidelného tvaru (výlučne vrtné jadrá, výnimočne narezané bloky horniny)

Podľa vzťahu dĺžky a hrúbky vzorky ich môžeme skúšať:

- diametrálnym testom (v prípade ak dĺžka vzorky je väčšia ako 0,5 hrúbky vzorky)
- axiálnym testom (v prípade ak pomer dĺžky vzorky k jej hrúbke je v rozmedzí 0,3-1,0)

B. Nepravidelné úlomky hornín (najčastejší prípad)

Odporúča sa používať úlomky horniny hrúbky (D) okolo 50 mm, pričom pomer hrúbky (D) a šírky (W) úlomok by mal byť od 0,3 do 1,0.

Hodnotenie pevnosti hornín na základe výsledkov skúšky pri bodovom zaťažení je dost' variabilné:

a) najrýchlejšie orientačné určenie pevnosti hornín je vo vzťahu

$$I_s = P / D^2 \text{ [MPa]},$$

kde P - maximálna sila pri porušení vzorky (kN)

D - hrúbka vzorky (mm)

Potom následne podľa tabuľky uvedenej v STN 72 1001 možno skúšané horniny orientačne zatriediť nasledovne:

I_s (MPa)	Pevnosť horniny	Orientačné zatriedenie hornín
> 10	extrémne vysoká	R0
5-10	veľmi vysoká	R1
2-5	vysoká	R2
1-2	stredná	R3
< 1	nízka až veľmi nízka	R4-R5

b) presnejšia je metóda pre určenie pevnosti hornín **výpočtom upraveného indexu pevnosti**

$$I_{s(50)} = I_s \cdot F \text{ [MPa]},$$

kde F - korekčný koeficient - vypočíta sa podľa vzťahu $F = (D_e / 50)^{0,45}$

D_e^2 - ekvivalentný priemer kruhovej plochy vypočítaný podľa vzťahu

$$D_e^2 = 4A/\pi \text{ [mm}^2\text{]}$$

Upravený index pevnosti $I_{s(50)}$ je podľa viacerých autorov korelovateľný s pevnosťou v prostom tlaku.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame prepočtový vzťah odvodený viacerými autormi.

Autor, rok	Vzťah medzi σ_c a $I_{s(50)}$
Broch, E., Franklin, J.A., 1972 (ISRM, Franklin, J.A., Bieniawski, Z.T., 1972)	$\sigma_c = 24 \cdot I_{s(50)}$
Bieniawski, Z.T., 1975	$\sigma_c = 23,5 \cdot I_{s(50)}$
Indická norma (I.S.Code: 8764), 1978	$\sigma_c = 22 \cdot I_{s(50)}$
Edet, A.E., Teme, S.C., 1990	$\sigma_c = 24 \cdot I_{s(50)}$
Ghosh, D.K., Skrivastava, M., 1991	$\sigma_c = 16 \cdot I_{s(50)}$
Ghafoori, M., Mstropasqua, M., Carter, J.P., Airey, W.D., 1993	$\sigma_c = 22,5 \cdot I_{s(50)}$ (axiálny test) $\sigma_c = 35,7 \cdot I_{s(50)}$ (diametrálny test)

Zároveň upozorňujeme, že nami použitý prepočtový vzťah $\sigma_c = 24 \cdot I_{s(50)}$ je najpoužívanejší a je uvedený aj v **odporúčaniach ISRM z roku 1972** (Medzinárodná spoločnosť pre mechaniku hornín).

V predkvartérnom mezozoickom podloží boli otestované tri typy horninového prostredia, ktoré reprezentovali ílovce, slieňovce a vápence resp. pieskovce pieskovce.

Tektonicky silno porušené ílovce a siltovce preukázali piatimi skúškami v zmysle STN 72 1001 veľmi nízku až nízku pevnosť R5 – R4, kde bodová pevnosť dosahovala hodnotu v rozsahu $\sigma_c = 2,05 – 11,88 \text{ MPa}$, v priemere $\sigma_c = 6,20 \text{ MPa}$ čo predstavuje **nízku pevnosť R4**.

Rozpukané, stredne zvetrané až zdravé ílovce a siltovce, boli testované v dvoch úrovniach, kolmo na vrstevnatosť a rovnobežne s vrstevnatosťou vzorky.

Výsledky siedmich skúšok v zmysle STN 72 1001 preukázali nízku až strednú pevnosť R4 – R3, kde bodová pevnosť dosahovala hodnoty v rozsahu $\sigma_c = 10,45 – 41,26 \text{ MPa}$, v priemere $\sigma_c = 20,00 \text{ MPa}$ čo predstavuje **nízku pevnosť R4**.

Kompaktné zdravé ílovce a siltovce boli testované tiež v dvoch úrovniach, kolmo na vrstevnatosť a rovnobežne s vrstevnatosťou vzorky.

Výsledky ôsmich skúšok v zmysle STN 72 1001 preukázali v sumáre nízku až veľmi vysokú pevnosť R4 – R1, kde bodová pevnosť dosahovala hodnoty v rozsahu $\sigma_c = 18,42 - 135,91$ MPa, v priemere $\sigma_c = 65,00$ MPa, čo predstavuje **vysokú pevnosť R2**.

Tektonický porušené jaseninské vápence hodnotené na základe troch skúšok dosiahli hodnotu bodovej pevnosti $\sigma_c = 28,22 - 53,05$ MPa, v priemere $\sigma_c = 38,80$ MPa, čo v zmysle STN 72 1001 ich radí do triedy **R3 so strednou pevnosťou**.

Navetrané a zdravé jaseninské vápence boli overené piatimi skúškami, ktoré preukázali bodovú pevnosť v rozsahu $\sigma_c = 67,00 - 91,92$ MPa, v priemere $\sigma_c = 81,50$ MPa, čo v zmysle STN 72 1001 predstavuje **vysokú pevnosť R2**.

Pieskovce boli otestované len dvomi skúškami, ktoré v zmysle STN 72 1001 preukázali **veľmi vysokú pevnosť R1**, kde bodová pevnosť dosahovala hodnotu $\sigma_c = 130,82 - 166,97$ MPa, v priemere $\sigma_c = 148,90$ MPa.

207/2017/ZA
VÝSLEDKY TESTOV PEVNOSTI HORNÍN V TLAKU PRI BODOVOM ZAŤAŽENÍ
(PLT – Point Load Test)

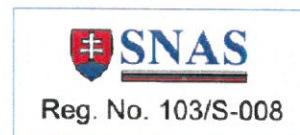
EČV	Číslo vzorky	Názov geologického diela	Odber v hĺbke (m)	I _{s(50)}		σ _c		Litologická charakteristika	STN 72 1001	Orientácia vzorky		
				min. MPa	max. MPa	priemer MPa	priemer MPa					
156/2017	PLT – 01	NT-20	5,5 - 10,0	2,47	3,20	2,79	59,28	76,84	67,00	vápenec	R2	DI - po vrstevnatosti
157/2017	PLT – 02	NT-20	5,5 - 10,0	3,23	4,05	3,68	77,42	97,11	88,29	vápenec	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
158/2017	PLT – 03	NT-20	20,0 - 24,0	2,47	3,87	3,07	59,40	92,86	73,58	vápenec	R2	DI - po vrstevnatosti
159/2017	PLT – 04	NT-20	20,0 - 24,0	3,37	4,27	3,78	80,82	102,49	90,65	vápenec	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
160/2017	PLT – 05	NT-24	22,0 - 30,0	0,85	1,81	1,31	20,29	43,38	31,45	vápenec rozpukaný	R3	DI - po vrstevnatosti
161/2017	PLT – 06	NT-24	22,0 - 30,0	1,73	2,82	2,21	41,46	67,73	53,05	vápenec rozpukaný	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
162/2017	PLT – 07	NT-25	15,0 - 24,0	1,20	2,24	1,72	28,75	53,81	41,26	siltovec s laminami pieskovca	R3	DI - po vrstevnatosti
163/2017	PLT – 08	NT-25	15,0 - 24,0	2,52	3,71	3,13	60,56	88,92	75,05	siltovec s laminami pieskovca	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
164/2017	PLT – 09	NT-25	25,0 - 31,5	0,29	0,43	0,35	6,91	10,42	8,49	siltovec silno porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
165/2017	PLT – 10	NT-25	25,0 - 31,5	2,20	3,60	2,87	52,84	86,47	68,84	siltovec masivny	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
166/2017	PLT – 11	NT-25	38,0 - 45,0	0,78	1,49	1,18	18,83	35,76	28,22	vápenec rozpukaný	R3	DI - po vrstevnatosti
167/2017	PLT – 12	NT-25	38,0 - 45,0	2,15	5,05	3,83	51,62	121,22	91,92	vápenec	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
168/2017	PLT – 13	NT-26	16,0 - 20,0	0,11	0,22	0,16	2,54	5,22	3,94	ilovec silno porušený	R5	DI - po vrstevnatosti
169/2017	PLT – 14	NT-26	16,0 - 20,0	0,49	0,82	0,60	11,70	19,72	14,45	siltovec porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
170/2017	PLT – 15	NT-26	16,0 - 20,0	1,26	2,45	1,83	30,31	58,86	43,93	siltovec	R3	AX - kolmo na vrstevnatosť
171/2017	PLT – 16	NT-26	20,0 - 34,0	0,24	0,80	0,49	5,81	19,23	11,88	ilovec silno porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
172/2017	PLT – 17	NT-26	20,0 - 34,0	1,68	2,41	2,08	40,22	57,78	49,95	siltovec	R3	AX - kolmo na vrstevnatosť
173/2017	PLT – 18	NT-26	35,0 - 48,0	1,35	2,90	2,44	32,45	69,52	58,50	siltovec masivny	R2	DI - po vrstevnatosti
174/2017	PLT – 19	NT-26	35,0 - 48,0	3,39	6,64	5,45	81,34	159,27	130,82	pieskovec	R1	DI - po vrstevnatosti
175/2017	PLT – 20	NT-26	35,0 - 48,0	6,68	7,14	6,96	160,35	171,32	166,97	pieskovec	R1	AX - kolmo na vrstevnatosť
176/2017	PLT – 21	NT-26	35,0 - 48,0	4,81	6,89	5,66	115,34	165,29	135,91	siltovec masivny	R1	AX - kolmo na vrstevnatosť
177/2017	PLT – 22	NT-26	35,0 - 48,0	0,41	0,92	0,70	9,82	22,04	16,71	siltovec porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
178/2017	PLT – 23	NT-26	35,0 - 48,0	2,54	3,50	2,96	60,98	83,89	71,03	siltovec masivny	R2	AX - kolmo na vrstevnatosť
179/2017	PLT – 24	NT-27	27,0 - 30,0	0,41	0,83	0,60	9,92	19,97	14,32	ilovec tektonicky porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
180/2017	PLT – 25	NT-27	27,0 - 30,0	0,48	0,70	0,62	11,50	16,92	14,79	ilovec tektonicky porušený	R4	AX - kolmo na vrstevnatosť

EČV	Číslo vzorky	Názov geologického diela	Odber v hĺbke (m)	I _{s(50)}			σ _c			Litologická charakteristika	STN 72 1001	Orientácia vzorky
				min. MPa	max. MPa	priemer MPa	min. MPa	max. MPa	priemer MPa			
181/2017	PLT - 26	NT-27	45,0 - 58,0	0,21	0,73	0,44	5,01	17,63	10,45	ílovec silno porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
182/2017	PLT - 27	NT-27	45,0 - 58,0	0,59	1,01	0,77	14,22	24,19	18,42	ílovec kompaktný	R4	AX - kolmo na vrstevnatosť
183/2017	PLT - 28	NT-27	58,0 - 70,0	0,11	0,60	0,38	2,60	14,42	9,16	ílovec silno porušený	R4	DI - po vrstevnatosti
184/2017	PLT - 29	NT-27	58,0 - 70,0	0,54	0,99	0,78	12,87	23,78	18,67	ílovec tektonicky porušený	R4	AX - kolmo na vrstevnatosť
185/2017	PLT - 30	NT-27	72,0 - 75,0	0,05	0,18	0,09	1,20	4,21	2,05	ílovec silno porušený	R5	DI - po vrstevnatosti

**VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH ROZBOROV
CHÉMIE VÔD A ZEMÍN**



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 7959/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky :

3. Druh vzorky: voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Ružomberok - ZP tunela Čebrať
Označenie zdroja : NT-21

Dátum odberu : 22.8.2017
Číslo vzorky : 7959/2017

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 22.8.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,44	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	5,60	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	0,34	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	342	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	15	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	0,00	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	58,1	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	519	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	3,00	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	74,9	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	23,1	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	5,64	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	<0,50	mg/l		PP-DCH-24	A
Chloridy	6,74	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	32,0	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	0,12	mg/l	15%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,03	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,11	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	23,5	mg/l	3%	PP-DCH-77	A
Draslík	2,2	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,416	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	13,4	mg/l	7%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,208	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	11,5	°C			SN

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia,

ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.
Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplňujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 22.8.2017- 24.8.2017

Dátum vydania protokolu : 25.8.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil :

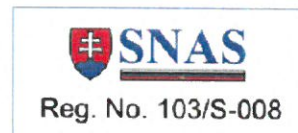
Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 7960/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky :

3. Druh vzorky: voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Ružomberok - ZP tunela Čebrať
Označenie zdroja : NT-23

Dátum odberu : 22.8.2017
Číslo vzorky : 7960/2017

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 22.8.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,46	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	5,63	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	0,34	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	343	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	15	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	-0,01	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	55,4	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	504	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	4,33	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	73,7	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	21,9	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	5,48	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	1,09	mg/l	10%	PP-DCH-60	A
Chloridy	5,32	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	21,0	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	0,21	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,04	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,08	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	20,0	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	2,2	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,189	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	14,9	mg/l	7%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,263	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	10,1	°C			SN

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia,

ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.
Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplnujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 22.8.2017- 24.8.2017

Dátum vydania protokolu : 25.8.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil :

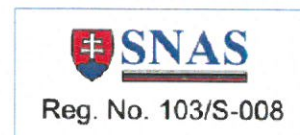
Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 7958/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky :

3. Druh vzorky: voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Ružomberok - ZP tunela Čebrať
Označenie zdroja : NT-24

Dátum odberu : 22.8.2017
Číslo vzorky : 7958/2017

Vzorku odobral: objednávateľ
Dátum prevzatia vzorky : 22.8.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,55	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	3,82	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	0,20	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	233	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	8,8	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO ₂ - Heyer	21,56	mg/l	3%	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	-0,18	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	43,2	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	370	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	3,17	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	57,3	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	18,7	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	4,40	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	6,52	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	6,74	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	29,0	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	0,22	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,08	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,07	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H ₄ SiO ₄)	12,2	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	2,3	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,156	mg/l	8%	PP-DCH-58	A
Sodík	4,1	mg/l	7%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,044	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	10,4	°C			SN

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia,

ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.
Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplňujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 22.8.2017- 24.8.2017

Dátum vydania protokolu : 25.8.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil :

Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 4881/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L17/251

3. Druh vzorky: podzemná voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Hrboltová

Označenie zdroja : NT-27

Dátum odberu : 26.5.2017

Číslo vzorky : 4881/2017

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 29.5.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	8,79	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	6,40	mmol/l	3%	PP-DCH-23	A
Kys. neutral. kapacita KNK 8,3	0,30	mmol/l	5%	PP-DCH-23	A
Zás.neutral.kapacita ZNK 8,3	0,00	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhlíčitany	354	mg/l	3%	PP-DCH-23	A
Uhlíčitany	18,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Hydroxidy	0,0	mg/l	5%	PP-DCH-23	A
Voľný CO2	0	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO2- Heyer	0,00	mg/l	5%	PP-DCH-81	N
Agresívny CO2- železo	0,00	mg/l		PP-DCH-81	N
Agresívny CO2-vápnó	0,00	mg/l		PP-DCH-81	N
Langelierov index	0,62	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	62,0	mS/m	10%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	579	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	0,32	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	13,2	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	5,59	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	1,12	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	2,36	mg/l	10%	PP-DCH-24	A
Chloridy	<2,00	mg/l		PP-DCH-20	A
Sírany	33,2	mg/l	10%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	1,49	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,09	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,31	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H4SiO4)	13,1	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	8,9	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,014	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Sodík	129	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,229	mg/l	10%	PP-DCH-58	A

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia, ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia k=2.

Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukován len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplňujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 29.5.2017- 6.6.2017

Dátum vydania protokolu : 6.6.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil :

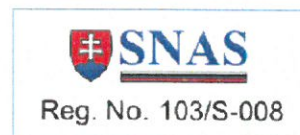
Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu



INGEO - ENVILAB, s.r.o.
Divízia chémie a mikrobiológie
Bytčická 16
010 01 Žilina
Telefón : 041/7247367



1/2

A - akreditovaná skúška

Protokol o skúške č.: 7641/2017

1. Objednávateľ skúšok :

Názov organizácie : CAD-ECO a.s.
Adresa organizácie : Svätoplukova 28, 821 08 Bratislava
IČO: 3678 7957

2. Označenie zakázky : L17/251

3. Druh vzorky: podzemná voda

4. Dôvody odberu a analýzy vzorky:

5. Údaje o kontrolovanej vzorke :

Miesto odberu : Hrboltová

Označenie zdroja : NT-30

Dátum odberu : 14.8.2017

Číslo vzorky : 7641/2017

Vzorku odobral: objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky : 14.8.2017

6. Výsledky skúšok :

Názov skúšky	Hodnota	Jednotka	Neistota U	Použitá metóda	Typ skúšky
pH	7,97	-	1%	PP-DCH-16	A
Kys.neutral. kapacita KNK 4,5	8,90	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	0,11	mmol/l	5%	PP-DCH-75	N
Hydrogénuhličitaný	543	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 CO2	4,84	mg/l	5%	PP-DCH-75	N
Agresívny CO2- Heyer	0,00	mg/l	5%	PP-DCH-81	N
Agresívny CO2- železo	0,00	mg/l		PP-DCH-81	N
Agresívny CO2-vápnó	0,00	mg/l		PP-DCH-81	N
Langelierov index	0,13	-		Výpočet	N
Elektrolytická vodivosť	99,7	mS/m	5%	PP-DCH-22	A
Mineralizácia	930	mg/l		Výpočet	N
ChSK-Mn	3,17	mg/l	9%	PP-DCH-21	A
Vápnik	22,4	mg/l	4%	PP-DCH-09	A
Horčík	13,6	mg/l	4%	PP-DCH-10	A
Celková tvrdosť	2,24	mmol/l*z		PP-DCH-11	A
Dusičnany	<0,50	mg/l		PP-DCH-24	A
Chloridy	2,69	mg/l	4%	PP-DCH-20	A
Sírany	110	mg/l	5%	PP-DCH-19	A
Amoniakálne ióny	1,09	mg/l	9%	PP-DCH-02	A
Dusitany	0,02	mg/l	8%	PP-DCH-25	A
Fosforečnany	0,02	mg/l	5%	PP-DCH-06	A
Kyselina kremičitá (H4SiO4)	18,9	mg/l	6%	PP-DCH-77	A
Draslík	5,5	mg/l	10%	PP-DCH-112	A
Mangán	0,022	mg/l	10%	PP-DCH-58	A
Sodík	213	mg/l	5%	PP-DCH-112	A
Železo rozpustené	0,135	mg/l	15%	PP-DCH-58	A
Teplota vody	9,4	°C			SN

Vysvetlivky: N - neakreditovaná skúška, S - skúška vykonaná formou subdodávky

U - Rozšírená neistota definuje interval okolo výsledku merania, o ktorom sa predpokladá, že obsahuje veľký podiel hodnôt z rozdelenia,

ktoré možno priradiť k meranej veličine. Vypočíta sa násobením kombinovanej štandardnej neistoty koeficientom pokrytia $k=2$.
Uvedené výsledky sa týkajú dodanej vzorky. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len kompletný a žiadna jeho časť nesmie byť použitá bez súhlasu laboratória k propagačným alebo publikačným účelom.

7. Doplňujúce informácie :

Protokol vypracoval : Moravčíková Janka

Za správnosť protokolu zodpovedá : Ing. Vladimír Doboš

Dátum vykonania skúšok : 14.8.2017- 16.8.2017

Dátum vydania protokolu : 17.8.2017

Počet listov protokolu : 2

Protokol schválil : Ing. Miroslav Záhon, riaditeľ divízie chémie a mikrobiológie



koniec protokolu
